



III Congreso Internacional de

# Comunicación Pública de la Ciencia

11, 12, 13 de Septiembre de 2013 - Rosario - Santa Fe - Argentina



III Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia  
11, 12 y 13 de Septiembre de 2013  
Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales  
Universidad Nacional de Rosario  
Rosario, Santa Fe, Argentina.

Web: [www.copuci.net](http://www.copuci.net)

Facebook: [facebook.com/COPUCI2013](https://facebook.com/COPUCI2013)

Twitter: @copuci2013 - #copuci2013

III Congreso de Comunicación Pública de la Ciencia: COPUCI 2013 / Compilado por Elena Gasparri y Cristian Azziani. - 1a ed. - Rosario: UNR Editora. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario, 2014.

E-Book.

ISBN 978-987-702-070-0

1. Comunicación Social. 2. Actas de Congresos. I. Gasparri, Elena, II. Azziani, Cristian.

CDD 302.23

Fecha de catalogación: 08/07/2014

Compiladores

**Elena Gasparri  
Cristian Azziani**

Comité Editorial

**M. Soledad Casasola  
Silvana Di Stefano  
Vanesa Bomben  
Sofía Espejo  
Enzo Conforti  
Matías Corral Ballesteros  
Stefanía Sahakian  
Muriel Sanchez**

Diseño Editorial

**Dirección de Comunicación de la Ciencia - UNR**



**UNR** Universidad  
Nacional de Rosario



FACULTAD DE CIENCIA POLÍTICA  
Y RELACIONES INTERNACIONALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Organizadores

Sede



Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva  
Presidencia de la Nación



CÁMARA DE DIPUTADOS  
DE LA PROVINCIA DE SANTA FE



ENETURISTICO  
ROSARIO  
ARGENTINA



MUNICIPALIDAD  
DE ROSARIO

SECRETARÍA DE CULTURA Y EDUCACIÓN



CONCEJO MUNICIPAL  
DE ROSARIO



CONSEJO  
INTERUNIVERSITARIO  
NACIONAL



Consejo Latinoamericano  
de Ciencias Sociales  
Conselho Latino-americano  
de Ciências Sociais



INSTITUTO LEOIR  
FUNDACIÓN  
Agencia CyTA  
Programa de Investigación Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva



Red Argentina  
de Periodismo  
Científico



ARUNA



Universidad  
Pontificia  
Bolivariana



RED  
COM



Universidad  
Príncipe Felipe  
Barcelona



Barcelona  
school of  
management



idEC



iiCom  
Instituto de Investigaciones  
en Comunicación



CIBTA  
redes



IntraMed  
www.intramed.net



UNCUYO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



APP  
ÁREA DE POLÍTICAS  
PÚBLICAS



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
VILLA MARÍA



FAUBA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN LUIS



FCH UNSL  
Facultad de Ciencias Humanas  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS



Universidad Nacional  
de General Sarmiento  
2013  
El primer aniversario de la Secretaría de la UCA y la Secretaría de la Universidad del año XXI



CONICET



UNC  
Universidad  
Nacional  
de Córdoba



ECI  
Escuela de Ciencias  
de la Información



UNSAM  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN

ESCUELA DE HUMANIDADES



Museo Gallardo  
Museo Nacional de Ciencias Naturales "Dr. Ángel Cabrillo"



FCEIA  
FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS,  
INGENIERÍA Y AGRIMENSURA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
RÍO NEGRO



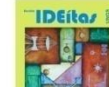
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
RÍO NEGRO



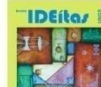
CONICET



COMAHUE



EL  
OTRO  
MATE  
INNOVACIONES ARGENTINAS



IDEITAS



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Comisión Nacional  
de Energía Atómica



Instituto Universitario  
del Gran Rosario

Declaraciones de interés

Adhesiones institucionales

Auspiciantes



## Presentación

Se reúnen aquí las memorias del III Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia (COPUCI 2013), celebrado en la Fac. de Ciencia Política y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Rosario; y organizado por la Universidad Nacional de Rosario a través de su Dirección de Comunicación de la Ciencia y CONICET Rosario.

El lector se encontrará con los trabajos presentados en el Congreso, los cuales representan una amplia producción académica iberoamericana en las distintas problemáticas que tiene como centro de estudio y gestión a la relación entre las Ciencias y la Sociedad desde una mirada comunicacional.

Diferentes aspectos y perspectivas relacionadas con la comunicación pública de la ciencia fueron ejes del intenso debate durante los días del evento, estructurados aquí en diferentes secciones: La educación formal, la divulgación científica, el periodismo científico, experiencias institucionales; la ciencia, la tecnología y el sector productivo; la ciencia en las redes sociales y el desafío de la ciencia 2.0; el arte, el juego y sus potencialidades para comunicar ciencia.

Consideramos que estamos frente a una síntesis del estado del arte de la Comunicación Pública de la Ciencia, no sólo en áreas de estudio académico, sino también de gestiones y experiencias institucionales públicas y privadas.

Pensamos este libro como un lugar de encuentro e intercambio entre aquellos actores, saberes y experiencias que protagonizan la relación entre la ciencia y la sociedad desde perspectivas comunicacionales; ése es el espíritu de una publicación en la que se ha priorizado la diversidad y multiplicidad de perspectivas presentes en los diversos trabajos.

Quienes participamos de COPUCI nos conformamos como comunidad de diálogo, y aprendizaje, donde la diversidad de abordajes, y de acciones enriquecen nuestro campo de estudio y acción. Esperamos que este libro haga las veces de registro, extensión y profundización del Campo de la Comunicación Pública de la Ciencia.

**Comité Organizador  
COPUCI 2013**

## ÍNDICE

### **Aportes teóricos y metodológicos al estudio y el desarrollo de la comunicación pública de la ciencia.**

*Luciano Guillermo Levin y Daniela De Filippo*

Cine y Ciencia: Análisis de la presencia y los modos de uso de las películas de Ciencia Ficción en las publicaciones científicas.

*Astrid Bengtsson, Nora Scheuer y Mar Mateos*

La comunicación pública de la ciencia desde las teorías del aprendizaje.

*Carina Mazzola y Gabriela Tallarico*

Formatos de comunicación de la ciencia: Metodología de validación técnica.

*Rubén Sutelman*

La comunicación como herramienta de legitimación de las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología. El caso de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

*Fernando Sica y Estefanía Oliva*

Categorías marco para relacionar las propuestas de comunicación científica y su impacto en la comunidad.

*Paola A. Massa*

Divulgar en primera persona.

*Ana M. Alessio y Claudio Pairoba*

Abordaje estratégico ambiental de la comunicación científica y en salud bucal. Por encontrarnos...

### **Comunicación de la ciencia en el sistema educativo formal**

*Romina Elisondo, Danilo Donolo y María Cristina Rinaudo*

Un poco de ciencia para estudiantes universitarios. Links inesperados en la formación académica.

*Silvia Sleimen y Alicia B. Hernandez*

Comunicación científica, universidad y acceso abierto. Creación de la Comisión Asesora de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

*Gisela Tubio y Silvia María Valdano*

El espíritu científico entra a la escuela.

*Eduardo Genini y Dante Martín*

Capacitación docente en tecnología nuclear.

*Gustavo Pedro Jiménez Placer, Daniel Alberto Zambrano y Amado Osvaldo Vitali*

Utilización de la tecnología industrial, para el desarrollo de competencias en el ámbito académico.

*Karina E. Marchevsky, Mónica L. Gatica y Romina P. Nieves*

Propuesta didáctica: La publicidad como estrategia en la enseñanza de la educación ambiental



*Mabel Giles Sica, Adriana Massaferrero y Andrea Ortega*  
Docentes de ciencias como comunicadores.

*Alicia N. Alcaraz y Ramona F. Salinas*  
Preguntas virulentas, respuestas ¡desconcertantes!

*Silvia Vidales, Natalia González y Gabriel Scarano*  
Diseño e implementación del espacio curricular "Ciencia y Comunicación".

*Gabriela Michelini y Florencia Di Matteo*  
Entre la evaluación institucional y la calidad: características de las revistas científicas publicadas por la universidad privada.

*Alexandra Ximena Carolina Navarro*  
La importancia de la recuperación de la teoría subyacente en la práctica educativa a partir de la sistematización de experiencias.

*Romina Elisondo, Danilo Donolo y María Cristina Rinaudo*  
No sabemos ni cómo, ni dónde buscar. Alfabetizaciones, tecnologías y ciencias.

*Sonia B. Concari y Susana T. Marchisio*  
Por qué un curso de comunicación de la ciencia en una universidad tecnológica.

*Valeria Caramuti, Stella Cornelis y Claudia Gentile*  
Video "Interactuando con la Ciencia, Programa de Comunicación Científica de la UNLPam".

*Claudia Torres, Hugo Lanás y Couretot Javier*  
Epistemología en la Lic. en Recursos Naturales.

*Jaqueline Estévez Lizarazo y Diana María Delgado Chinchilla*  
"Apropiación social del conocimiento en salud en Santander, Colombia".

*Elena Gasparri y María Soledad Casasola*  
La Comunicación Social de la Ciencia en el grado, una experiencia en permanente transformación.

*Claudia Patricia Gil Salcedo*  
En la UPB la gestión del conocimiento científico es todo un cuento.

## Ciencia en los medios de comunicación masiva

*Vanesa Bomben*  
Prensa argentina y cultivos y alimentos transgénicos (Enero 1997 – Junio 2001)

*Liliana Llobet*  
La ciencia y la técnica sin trato especial

*Matías Corral Ballesteros, Gonzalo García y Julia Marchetti*  
Pinceladas Sociológicas: la comunicación de las ciencias como práctica extensionista en radio.

*Máisa Maryelli de Oliveira y Gabriela Villen Freire Malta*  
Interrupciones en la Visión Social de la Ciencia como Condición de Posibilidad para Nuevos Modelos de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología.

*Guillermo Damián Spina*

"Análisis de la comunicación de la ciencia en los medios gráficos argentinos, Análisis de su contenido".

*Ailén Spera, Hernán Andrade y Sandra Murriello*

La ciencia que se mira por Tv.

## Periodismo Científico

*José Juárez Lemini*

Periodismo Científico en México. Análisis de caso El Universal...El Gran Diario de México.

*Fernando Sica*

El cambio climático, 113 años atrás.

*Cecilia Rosen*

Valores y prácticas del periodismo de ciencia. Un análisis de las noticias en la prensa argentina y de las perspectivas de sus autores.

*Daniel Torrales Aguirre y Marcela Romero Jeldres*

El periodista como actor social en la prevención de terremotos y tsunamis: Experiencia de aprendizaje y servicio en la Junta Vecinal Centro Norte de Antofagasta, Chile.

## Nuevos medios y ciencia 2.0

*Valeria Montenegro y Hernán Escudero*

Las redes sociales y la difusión de la tecnología y la innovación.

*Muriel Sanchez*

La infovisualización como convergencia de lenguajes para comunicar conocimiento científico.

*Cecilia Di Prinzio y Emma O' Brien*

El proyecto AcercaCiencia

*María Carolina Rojas, Alicia Hernandez, Gladys Vanesa Fernández*

Diseño e implementación de un sistema de información de Acceso Abierto en la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

*Enzo Conforti*

¿Pueden los juegos comunicar y hacer ciencia? Reflexiones en torno a los conceptos de metáfora, distorsión y comunicación.

## Arte y ciencia

*Ernesto Pérez Morán*

La figura del médico en el cine: un recorrido sometido a consulta.

*Carina Pascotto Garroti*

¿El carnaval populariza la ciencia?

## Construcción democrática del conocimiento

*Elisa Marta Basanta; Ana Marcela Bidiña y Carlos Enrique Ezeiza Pohl*

El paradigma del acceso abierto y su incidencia en la construcción de conocimiento. La experiencia de una publicación científica electrónica en Ciencias Económicas en una Universidad Pública.

*Jesuana Aizcorbe, Celina Bratovich y Grupo Pequeños Científicos*

ConCiencia entre todos: Experiencias en el Taller de Ciencias "Pequeños Científicos".

*Mónica Ambort, Lucas Valdes y Mariana Rey*

El Cactus: la comunicación y el desafío de la democracia

Revista académico-científica de la Escuela de Ciencias de la Información (UNC).

## Ciencia, tecnología y sociedad

*Daniel Vázquez*

Análisis de la transferencia de los biomateriales en el INTEMA.

*Carina Pascotto Garroti y Graça Caldas*

Semana nacional de la Ciencia y la Tecnología en Brasil: Avances y desafíos.

*Andrea Mansilla, Violeta Gabriela Pennacchi y María Soledad Bricchi*

Nativos digitales en la ruralidad: El INTA y el Saber Digital.

## Ciencia, Tecnología e Innovación: Vinculaciones con el sector productivo

*Tatiane Furukawa Liberato y Simone Pallone de Figueiredo*

Comunicación en el proceso de innovación tecnológica: Una relación entre los NITS y el Sector Empresarial

*Oscar Nicolás Alamo*

Divulgación del conocimiento y complejos cyti. Caso: Foro para la innovación tecnológica (FolnnTec) de Villa María.

## Audiencias y percepciones de la ciencia

*Paula Rossi*

Ni legos ni expertos. Aportes pragmatistas para la disolución de una falsa dicotomía.

## Ciencia y ciudadanía

*Susana M. Deiana, Inés Tonelli y Alicia Malmod*

Satisfactores sociales en periferias urbanas internas y externas.

*Cecilia Mazzaro*

¿Dónde está la ciencia cuando más la necesitamos? Análisis comunicacional de las estrategias desarrolladas por la Universidad Nacional de La Plata frente a la inundación de la ciudad ocurrida el 2 de abril de 2013.

*Bruno Geller*

Las instituciones científicas y la comunicación pública de la ciencia.

*Emanuel Machín, Cecilia Díaz Cúneo y Diego Martínez Casal*

Empoderamiento social de la propuesta del área protegida "Parque Metropolitano François Margat", Canelones, Uruguay.

*Inés Tonelli*

Una experiencia de creatividad urbana

## Experiencias institucionales en comunicación de la ciencia y la tecnología en centros de investigación y desarrollo, museos, ferias, parques temáticos, etc.

*Carmen Canteros y Pablo Cid*

Radio, Comunicación Institucional y Tecnología: Una reflexión sobre la práctica o el desafío de articular estos tres campos.

*Claudia Di Lello y Silvia Ametrano*

Un museo como puente entre la ciencia y la comunidad.

*Florencia Mari, Roberto A. Huarte y Jorge E. Carbonari*

Una aplicación de la radiactividad natural: ¿Qué edad tiene este fósil?

*Juan Manuel Muñoz-Muñoz, Carolina Campuzano-Baena y Laura María Echeverry-Jurado*

Ingenio Radio: ciencia creativa al aire

*Darío Setta y Gastón Godoy Garraza*

La producción de la comunicación científica en el IPAF Región NOA - INTA

*María Cristina Jiménez*

Saber cómo: Extensión cultural de la tecnología. Un recorrido por el proceso de construcción de una publicación institucional destinada a la difusión amplia de la tecnología y su sentido cotidiano.

*Alexandra Sapoznikow, Alejandra Montes, Patricia Olivera, Julián Ruibal Nuñez y Alessandra Pasti*  
¿Qué comunicamos cuando creemos que comunicamos ciencia? Evaluación del Cenpat Abierto

*Susana L. Boudemont y Ana Gonzalez*

Pasantías Científicas Educativas

*Liliana Cánaves; Claudia Mazzeo y Pablo Cid*

Noticias Tecnológicas, su impacto en la sociedad

*Esteban Rosso, Alejandro Alventosa y Marian Olmos*

Piezas audiovisuales como herramientas de gestión institucional.

*María Alejandra González y Andrea Orsatti*

La CNEA y la producción de contenidos para Tecnópolis. El Ciclo del Combustible Nuclear como concepto integral de comunicación.

*Alexandra Sapoznikow*

Experiencias de Comunicación de la Ciencia del Centro Nacional Patagónico-CONICET.

*Gabriela Vicente Miguelez, Nicolás Graziani y Gabriela Li Puma*  
Desarrollo de formatos audiovisuales

*Sergio Mansur, Ricardo Rezzónico y Gladys Muñoz*  
Comunicación pública de la ciencia. El caso del PROTRI en Córdoba, Argentina

*Gladys Carina Antúnez y Carolina Irschick*  
Museo Interactivo Imaginario: Un aporte a la popularización de la ciencia.

*Sofía Otero Cavada*  
Comunicando ciencia candente: divulgación de la geotermia en Chile.

*Grupo ¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas? (UNLP, CONICET, CIIE, La Plata)*  
El Mes del Chagas en La Plata 2013: subuniversos en diálogo y construcción colectiva de sentidos

*Arturo Maristany, Leandra Abadía y Alicia Rivoira*  
Difusión del conocimiento científico: La problemática del ruido y sus efectos sobre la salud.

*Mg. María Cristina Lago y Lic. Cecilia Laclau*  
Relatoría sobre la experiencia de la Agencia de noticias CTyS de la Universidad Nacional de La Matanza

*Susana Espinosa y María Isabel Capparelli*  
Ciencia en acción: Tendiendo puentes hacia la comunidad.

*María Isabel Balmaceda, Cecilia Inés Yornet y Mariana Sanchez*  
Taller de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología en la UNSJ, construcción interdisciplinaria

*María Teresa Dozo y Teresita J. Fernández*  
Jornada de Puertas abiertas: EL "CENPAT ABIERTO" como modelo de transferencia a la comunidad

*Jordana Dorfman, María José Zubrzycki y Patricia Mateos*  
El desafío de realizar folletos de divulgación en tiempos de internet

*Patricia Mateos y Jordana Dorfman*  
Doce años de experiencia de la sección de divulgación de Ciencia y Tecnología del Centro Atómico Bariloche

Lenguajes Percepción Políticas  
UNIVERSIDAD Alteridades Arte Tecnología  
Encuentros Científicos CIENCIA  
Relación Educación Boronaro SOCIEDAD Conocimiento  
MUSEOS Unbrail Experimentación Lengua Prácticas Investigación  
COMUNICACIÓN Medios  
Estrategias Difusión Experiencias Radio Internet  
Ciencia Públicos Divulgación Comunidades Actores Aprendizaje científico  
Internet Construcción Apropiación Sociedad  
CIENCIAS Potencialidad Públicos  
Acción Convergencia Diálogos  
Alfabetización Investigación

# Aportes teóricos y metodológicos al estudio y el desarrollo de la Comunicación Pública de la Ciencia

# Cine y Ciencia: Análisis de la presencia y los modos de uso de las películas de Ciencia Ficción en las publicaciones científicas

**Luciano Guillermo Levin**

Centro de Ciencia, Tecnología y Sociedad,  
Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina.  
lucianolevin@gmail.com

**Daniela De Filippo**

Laboratorio de Estudios Métricos de la Información,  
Universidad Carlos III, Madrid, España.  
dfilippo@bib.uc3m.es

## Resumen

En este trabajo nos proponemos cuantificar y analizar las modalidades de uso de las películas de CF en revistas científicas indexadas en bases de datos internacionales. Para ello se utilizaron 20 películas que fueron seleccionadas tomando como referencia prestigiosas fuentes, como el listado de películas de CF de la Universidad de Michigan; las mejores películas de CF del American Film Institute y películas tomadas de la historia de los premios HUGO, entre otros. Se detectaron las películas más referenciadas en la literatura científica y se estudió, con metodologías cuantitativas, el tipo de documentos en que aparecen, las revistas en que se publican y sus disciplinas de adscripción, utilizando fundamentalmente a la base de datos *ISI Web of Science*. Para analizar las modalidades de uso se realizó un estudio detallado de cada uno de los *papers* en donde aparecieron mencionadas las películas seleccionadas para observar los modos específicos en que son utilizadas.

## Abstract

In this paper we propose to quantify and analyze the "patterns of use" of SF films in scientific journals indexed in international databases. Twenty films were selected from recognized sources, such as SF movies list of the University of Michigan, the best SF films from the American Film Institute and movies taken from the history of the Hugo awards, among others. Films referenced in the scientific literature were detected and, with quantitative methodologies, we studied the documental types in which they belong, the journals of publication and the adscription disciplines, mainly using the *ISI Web of Science* database. To

analyze the "patterns of use" we performed a detailed study of each paper where selected films were found, to observe and categorize the specific ways they are used in.

Key Words: Science Fiction, Science Communication, Science and Cinema

## 1.-INTRODUCCIÓN

El cine ha ido cobrando cada vez mayor relevancia en nuestra sociedad, no sólo en cuanto al número de seguidores sino también como objeto de estudio. Sin embargo, aunque muchos aspectos sobre este arte han sido ya analizados desde diversas perspectivas, continúa siendo considerado un área marginal dentro de los estudios sobre la ciencia, por lo que resulta difícil hacerse una idea del tamaño real del cuerpo de conocimientos sobre este tema.

Ante esta situación nos preguntamos: ¿Cuántos son los textos que se dedican a estudiar los vínculos entre el cine y el conocimiento científico? ¿Cuán frecuente es la mención a alguna película en un texto científico? Y sobre todo, ¿Para qué se la menciona? Responder estas preguntas nos permitirá conocer la importancia relativa que tiene el cine para analizar, entender y comunicar la ciencia

Para intentar darles respuesta seleccionamos un sector especialmente interesante: el de las películas de ciencia ficción (CF). Esta decisión responde a tres motivos. Por un lado, debido a que estas películas tienen el objetivo manifiesto de convencer a la audiencia de que cierto tipo cosmovisión científica del mundo es posible (Kirby, 2010; Levin y Kreimer, 2011; Weingart y Pansegrau, 2003). En segundo lugar, porque se trata de un tipo de cine muy extendido, que tiene influencias profundas en la cultura y en la sociedad. Finalmente, porque el cine de CF es, quizás, el género cinematográfico más antiguo.

En este trabajo nos proponemos analizar dos aspectos centrales que nos permitirán conocer la influencia de las películas de ciencia ficción en la literatura científica: la PRESENCIA y el USO.

Llamamos PRESENCIA: a la frecuencia o intensidad de aparición -y por lo tanto de menciones- a las películas de ciencia ficción en las publicaciones científicas. Por USO entendemos el modo específico en que se hace referencia a las mismas.



Gran parte del trabajo se realiza a través de metodologías cuantitativas con la intención de conocer cuántas publicaciones científicas utilizan en su argumentación o explicaciones -e incluso toman como objeto de estudio- una o varias películas de ciencia ficción. Se detectarán cuáles son las películas que han dado lugar a mayor número de publicaciones, qué tipo de documentos son los utilizados, en qué revistas se publican y cuáles son las disciplinas de adscripción.

Utilizando los resultados de la primera indagación como *input*, nos proponemos analizar el USO que se hace de determinadas películas en la literatura científica. Se seleccionará un conjunto de revistas sobre las que estudiar el USO de las películas elegidas. Nos interesa relevar todos los documentos que utilicen esas películas en las publicaciones seleccionadas con el objetivo de establecer tipologías que arrojen luz sobre los modos específicos de uso. Para ello se realizará un análisis de contenido -en forma pormenorizada- de todos los -documentos que mencionen alguna de las películas elegidas.

## **2.-Objetivos**

1-Profundizar en el estudio de la influencia que tiene el cine de CF sobre los contenidos académicos

2-Desarrollar una metodología que permita analizar la PRESENCIA y el USO de películas de ciencia ficción en las publicaciones científicas. Para ello se pretende:

- Medir el impacto de las películas de CF en el ámbito académico
- Cuantificar y caracterizar el número de publicaciones científicas sobre películas de CF.
- Identificar las revistas y disciplinas con mayor número de publicaciones sobre películas CF.
- Analizar el contenido de las revistas más representativas para conocer el tipo de USO.
- Generar categorías explicativas de las distintas tipologías de USO.

## **3.-Metodología**

3.1. Selección de películas:

El primer paso ha sido la selección de un número acotado de films de gran trascendencia que van desde clásicos de los orígenes del cine de CF –como *Metrópolis*, *Frankenstein* o el *Hombre invisible*-, hasta los más recientes como *Minority Report*, *Inception* o *Avatar*. Se consultaron listados de películas de ciencia ficción cuyo prestigio, reconocimiento y difusión han logrado que estas películas se vuelvan indispensables para todo aquel que pretenda hablar del género<sup>1</sup>. Se eligieron aquellas estrenadas antes del primero de enero de 2012. Con estos criterios se elaboró un listado de 20 películas que se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1. Películas de ciencia ficción seleccionadas**

Película	Año	Película	Año
2001 A Space Odyssey	1968	GATTACA	1997
The 6th day	2000	The Invisible Man	1933
A Clockwork Orange	1971	Jurassic Park	1993
Alien	1979	Matrix	1999
The Andromeda Strain	1971	Metrópolis	1927
Avatar	2010	Minority Report	2002
The Bicentennial man	1999	Inception	2010
Blade Runner	1982	Planet of the Apes	1968
Brazil	1985	Solaris	1972
Frankenstein	1931	Terminator	1984

<sup>1</sup>Listado de películas de CF de la Universidad de Michigan: <http://www.umich.edu/~umfandsf/film/films/>; mejores películas de Ciencia Ficción del American Film Institute (AFI): <http://www.afi.com/10top10/scifi.html>; películas de Ciencia Ficción de Wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Pel%C3%ADculas\\_de\\_ciencia\\_ficci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Pel%C3%ADculas_de_ciencia_ficci%C3%B3n); listado de películas de CF de la Internet Movie Data base (IMDB): [www.imdb.com](http://www.imdb.com)

### 3.2. Primera fase: estudio de la PRESENCIA

El objetivo central de este estudio es el de medir la magnitud del corpus bibliográfico que hace mención al cine en la literatura científica. Para ello se ha consultado la base de datos internacional *Web of Science (WoS)*<sup>2</sup>.

Las consultas se realizaron considerando el nombre del film y el apellido del director, dado que en muchos casos buscar solamente el título resulta ambiguo y puede generar "ruido" en la recuperación de la información. La base de datos utilizada no permite la posibilidad de búsqueda en el texto completo por lo que se ha consultado en el campo "Topics" (TS) que incluye título, resumen y palabras clave. Esto se realizó con el doble objetivo de identificar las películas con mayor presencia en la literatura científica y las revistas que parecen más permeables a hacer mención a películas de ciencia ficción.

Tras la descarga de los registros seleccionados, se identificó el número de publicaciones correspondientes a cada película y se analizaron las características formales de los documentos como la tipología documental, el idioma, las disciplinas y las revistas de publicación.

Este tipo de metodología tiene la ventaja de que los documentos recuperados son altamente relevantes para nuestro estudio ya que la mención a determinada película en una posición tan central del *paper* como el título, el *abstract* o las palabras clave demuestra que es un elemento de gran importancia. Sin embargo, no es posible recuperar publicaciones en las que se mencione la película dentro del texto completo.

Para analizar el contenido, en el caso de los *abstracts*, se cuantificó la mención a la película en el título y posteriormente se propusieron diferentes categorías para identificar el motivo de la mención que se hace a las películas en esos *papers*.

### 3.3. Segunda fase: estudio del USO

Tras el primer relevamiento, se ha decidido profundizar el estudio ampliando la búsqueda a texto completo en las revistas más susceptibles de incluir artículos sobre películas de Ciencia Ficción.

---

<sup>2</sup> En este caso se han considerado las tres bases de datos incluidas en WoS: *Science Citation Index (SCI)*, *Social Science Citation Index (SSCI)* y *Arts and Humanities Citation Index (A&HCI)*.

En este punto es necesario introducir una nueva hipótesis de trabajo: se trata de considerar que existen lineamientos editoriales que gobiernan las diferentes publicaciones que resultan más receptivos a admitir la utilización de elementos no convencionales en la argumentación de los textos. Estas políticas editoriales pueden manifestarse en la aceptación de elementos literarios, didácticos y/o lúdicos en diferentes partes del texto, como por ejemplo títulos metafóricos o preguntas retóricas. La utilización de nombres de películas para atraer la atención del lector o recuperar algún elemento cultural que se relacione con los contenidos del *paper* entra en estas características.

En este sentido, para la búsqueda ampliada se seleccionaron las revistas más significativas vinculadas con Ciencias Biológicas y Ciencias Sociales con la finalidad de estudiar dos áreas bien diferenciadas y que responden a parámetros de calidad y formatos de escritura muy diferentes. Se descartaron las películas sobre cine y estudios culturales, puesto que el objetivo de la investigación es medir el impacto del cine en otros campos del conocimiento, diferentes a los del cine mismo.

En cuanto a las revistas de Ciencias Biológicas, tras la primera búsqueda en título y *abstracts*, se detectó que las que contaron con publicaciones sobre las películas seleccionadas fueron, entre otras, las revistas *Cell* y *Bioscience*. La revista *Cell*, pertenece a la editorial homónima que reúne 30 revistas de Ciencias Biológicas. Lo mismo sucede con la Revista *BioScience* que pertenece a la editorial *BioOne* y contiene más de 170 revistas. Para ampliar el espectro de revistas y, considerando que una editorial mantiene una misma línea en todos sus títulos, se decidió analizar la totalidad de las revistas de ambas editoriales.

Por su parte, las revistas de Ciencias Sociales que arrojaron resultados sobre las películas seleccionadas fueron *Social Studies of Science* y *Public Understanding of Science*. En este caso se ha decidido analizarlas dado que *Public Understanding of Science* es la revista más prestigiosa dentro del campo de la comunicación de la ciencia con más de 20 años de trayectoria mientras que *Social Studies of Science* es la principal revista dentro de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Ambas son también un claro referente dentro del ámbito de Historia y Filosofía de la Ciencia, posicionándose entre las 3 de mayor impacto en el *Social Science Citation Index* de Thomsom Reuters.

Además de su calidad y relevancia, un criterio adicional para su selección fue la posibilidad de acceder a búsquedas en el contenido completo de los textos, en los repositorios de sus respectivas editoriales.

Para estudiar el USO se realizó un análisis pormenorizado de cada uno de los *papers* en donde aparece mencionado alguno de los 20 films, con el objetivo de observar las modalidades específicas con que son utilizados.

Tras la lectura de los textos se eliminaron aquellos que no refirieran a las películas y se caracterizaron los artículos por su tipo documental y disciplina de adscripción.

## 4-Resultados

### 4.1. Primera fase: estudio de la PRESENCIA:

Una primera búsqueda exploratoria en *Web of Science* a partir del nombre de las películas o de los directores (en título, palabras clave y *abstract*) nos permitió probar la metodología y ajustar los criterios de búsqueda. Llamamos a este primer relevamiento "búsqueda extendida" y resultó de suma utilidad para detectar irregularidades. En los casos con títulos ambiguos, se decidió considerar el nombre de la película y el del director conjuntamente. Mediante estos criterios –denominados "búsqueda acotada"– se pudo obtener un volumen de publicaciones específicas y fiables relacionadas con el objeto de estudio. Si bien este tipo de búsqueda resulta muy restrictiva, la ventaja es que se tiene la certeza de la precisión y pertinencia de los registros obtenidos. En la tabla 2 se presentan los resultados de la "búsqueda acotada".

Como se puede observar, las 20 películas seleccionadas dieron lugar a 300 documentos científicos. *2001: A Space Odyssey* es el film que más influencia parece tener en la literatura académica con esta metodología, con un total de 58 publicaciones, seguido por *Blade Runner* (45); *Frankenstein* (25); *Planet of the Apes* (24) y *Jurassic Park* (21). Asimismo dos películas no contaron con publicaciones identificadas con esta metodología: "Invisible Man" y "6th day". Aunque es posible pensar que los films más antiguos cuentan con mayor posibilidad de haber sido utilizados en artículos científicos, no se advierte una relación entre el año de estreno y la cantidad de publicaciones. Esto se debe a que los films no son "piezas de conocimiento acumulado" como los *papers*. De hecho, una película reciente tiene

muchas más chances de ser más citada que una película antigua, pues las representaciones sobre la ciencia y el conocimiento involucrado serán más útiles y estarán más cercanos a la experiencia de los científicos y sus lectores que aquel conocimiento plasmado en una película antigua. Es así que *Avatar*, el más reciente de los films estudiados, cuenta con un considerable número de publicaciones. En este sentido, se aprecia que el mayor volumen de publicaciones sobre películas de CF se ha producido durante la última década.

**Tabla 2. Número de publicaciones en *web of science* sobre películas de CF**

Película	N DOC
2001 A Space Odyssey	58
6th day	0
A clockwork orange	12
Alien	3
The Andromeda Strain	7
Avatar	19
Bicentennial man	7
Blade Runner	45
Brazil	10
Frankenstein	25
GATTACA	2
Inception	6
The Invisible Man	0
Jurassic Park	21
Matrix	7
Metrópolis	17

Película	N DOC
Minority Report	14
Planet of the Apes	24
Solaris	10
Terminator	13

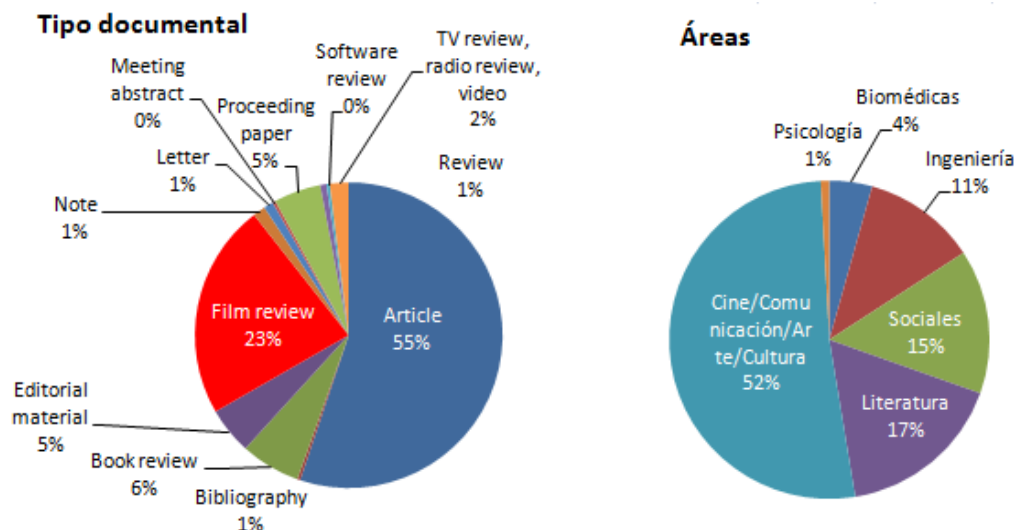
## Características formales de las publicaciones con menciones a películas en título y *abstract*.

Algunas características formales de las publicaciones, como el idioma, el tipo documental, la disciplina o las revistas, resultan interesantes para realizar una primera caracterización. En términos generales se advierte que la totalidad de los textos recogidos fueron escritos en inglés y "artículos" es la tipología predominante (55%), seguido de "revisiones de películas" (23%).

En cuanto a las disciplinas, las 20 películas analizadas contaron con publicaciones en revistas de 61 temáticas diferentes correspondientes a los campos de Ciencias Sociales, Humanidades, Ingeniería, Ciencias Médicas, Ciencias Biológicas y Experimentales. Entre las disciplinas que más destacan se encuentran *Film, radio, television* (50%) y *Literature* (13%), aunque también se han detectado documentos incluidos en *Astronomy, Biology* y en *Mutidisciplinary Sciences*. En la figura 1 se muestra la agregación de estas disciplinas en grandes áreas temáticas.

Los documentos detectados han sido publicados en 126 revistas. Esta gran dispersión de títulos es muy notoria y se evidencia en el hecho de que un 70% de las revistas ha tenido sólo 1 documento. De las que han contado con más de 10 publicaciones sobre las películas seleccionadas destacan *Sight and Sound; Cineforum; Positif; Hrvatski Film Ljetopis; Literature Film Quaterly; Film Comments*, todas clasificadas en la categoría disciplinar *Film, radio, televisión*.

Figura 1. Distribución de las publicaciones sobre películas de CF según tipo documental y área temática

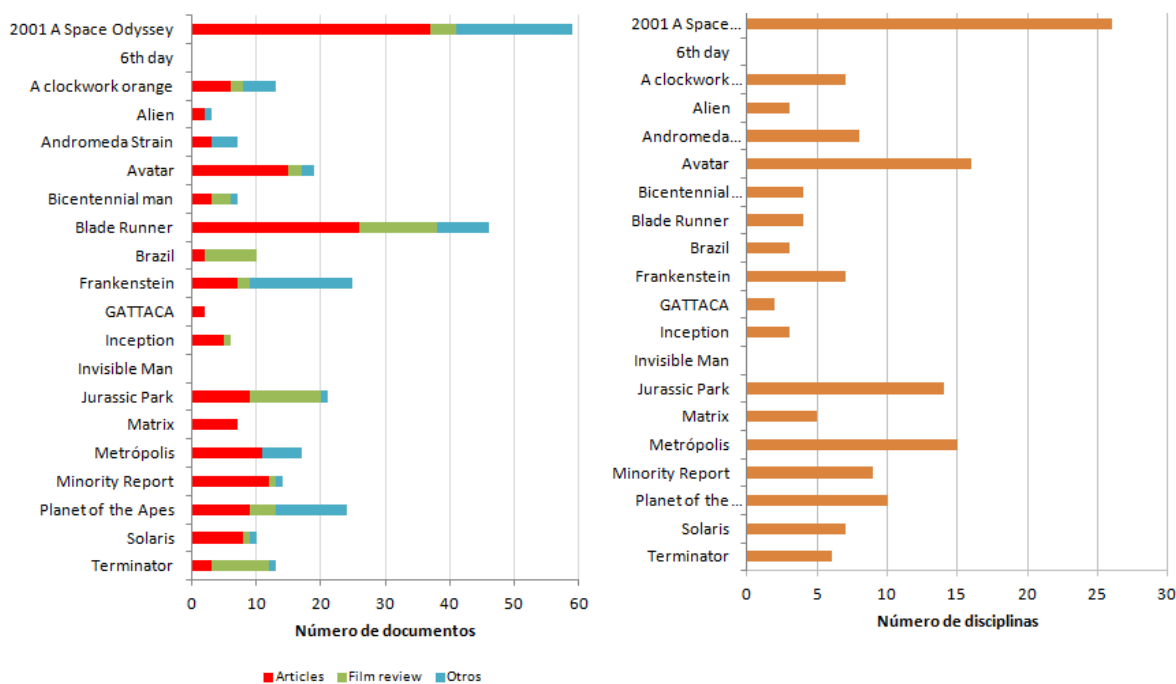


Si analizamos estas mismas características formales para cada una de las películas seleccionadas podemos apreciar que algunas como *Avatar*; *GATTACA*; *Inception*; *Matrix*; *Minority Report* y *Solaris*, cuentan con más de un 80% de “artículos” entre sus tipologías documentales. En cuanto a las disciplinas, *2001: A Space Odyssey* es la que muestra mayor interdisciplinariedad ya que cuenta con documentos en revistas de 26 temáticas diferentes (figura 2), entre las que destacan –además de *Film*, *radio*, *television* y *Literature*- *Aerospacial Engineering*, *Computer Sciences* y *Astronomy*. El film *Avatar* cuenta con publicaciones en revistas de 16 disciplinas entre las que se encuentran: *Engineering Electrical y Electronics*; *Optics* y *Political Sciences*. Por su parte, *Metrópolis*, ha tenido publicaciones en revistas de 15 disciplinas, entre ellas: *Planning Development*, *Urban Studies*; *Language and Linguistics*.

Por el contrario, la menor interdisciplinariedad se ha detectado en *GATTACA* que ha sido incluida en publicaciones de sólo 2 disciplinas. Es también interesante detectar las películas con publicaciones en disciplinas de diferentes ámbitos ya que esto es reflejo de la amplitud de su penetración o impacto en el mundo académico. Este sería el caso, por ejemplo, de *Jurassic Park* o *2001: A Space Odyssey* con publicaciones tanto en el campo de la Ingeniería como en Ciencias Humanas y Sociales o de *Planet of the Apes* con documentos en Ciencias Biológicas y en Sociales y Humanidades.



Figura 2. Distribución de las publicaciones sobre películas de CF según tipo documental y número de disciplinas



En un primer análisis, esta dispersión de revistas y disciplinas parecería señalar que la utilización de las películas en la literatura académica no responde a criterios estructurados, sino que responde a una utilización azarosa de las mismas. Los resultados presentados más adelante nos permitirán comprobar si esta tendencia continúa cuando se trata de menciones realizadas en el texto completo.

### Características del contenido de las publicaciones con menciones a películas en título y *abstract*.

Una primera lectura de los 300 registros obtenidos de la *Web of Science* permite apreciar que en un 71% de los casos, la mención a las películas se realiza exclusivamente en el título. Generalmente, aquellos textos que son revisiones o análisis de la película, lo enuncian claramente incluyendo únicamente el nombre de la película y el director. En solo 3 artículos se mencionan, además, otras películas en el título (*Moby Dick*, *Casablanca*, *Star Wars* y *Frau im Mond*). En otros casos, cuando la película es tomada como ejemplo para análisis sociales o para hacer alusión de los efectos positivos o negativos de la ciencia y la tecnología, se percibe un uso más frecuente de metáforas y recursos literarios.

Los *abstracts* de estos artículos suelen tener un carácter descriptivo, resumiendo en un solo párrafo el argumento central del artículo. Se han detectado 11 publicaciones en las que se mencionan simultáneamente varias películas. En algunos casos se las utiliza como referente de un género específico y se las analiza conjuntamente en un mismo texto (*2001: A Space Odyssey, Blade Runner, Matrix, Minority Report, Avatar, Inception*). En otros casos se las incluye como ejemplo de futuros posibles, utópicos o distópicos (*Metropolis, Star Wars*) y, en otras publicaciones, se recurre al análisis de varias películas para estudiar los efectos del uso de ciertos recursos técnicos como por ejemplo la música (*2001: A Space Odyssey; A clockwork orange*). Se han detectado también documentos en los que se analiza la filmografía de un autor, de ahí que se recurra al uso simultáneo de diferentes películas (*E.T; Jurassic Park; Minority Report*).

Las distintas modalidades detectadas en títulos y *abstracts* han permitido generar categorías para el análisis del contenido. En este sentido, se han podido identificar principalmente 4 propósitos para los que se incluye una película en un *paper*:

- a) Publicaciones que toman a la película como su principal objeto de estudio. Son textos que reseñan una o varias películas y pertenecen, en general, a revistas de las áreas de Cine; Literatura; Lingüística y Estudios Culturales:
- b) Documentos en los que el foco del análisis está en el soporte o el formato del film (3D, IMAX, sonido, etc.) tanto con un carácter descriptivo como analítico con respecto a las consecuencias de estos formatos en los espectadores. Corresponden, en general a revistas de Ingeniería; Informática etc.:
- c) Textos en los que se analiza la relación entre el cine de ciencia ficción y la sociedad. Son principalmente aquellos en los que se estudia la manera en que el cine muestra o anticipa la realidad presentando argumentos a favor o en contra del desarrollo científico y tecnológico (bioética, ecología, desarrollo urbanístico, etc.) o analizando distintos estereotipos (científicos, laboratorios, etc.). Se pueden encontrar tanto en revistas de Ciencias Sociales, como en otras sobre Ciencias Biológicas y Experimentales:
- d) Publicaciones en los que las películas sirven para representar o ejemplificar determinados desarrollos científicos o tecnológicos. Suelen encontrarse en revistas de Ciencias Experimentales o Biomédicas:

Tras el detalle de estas categorías, en la tabla 3 se muestra el total de documentos que pueden incluirse en cada una. Destaca considerablemente la categoría a), lo que resulta lógico si pensamos que la mención del nombre de un film en título o *abstract* hace evidente que es un tema central del texto. Sin embargo, resulta interesante detectar la importancia que tiene también el análisis de las tecnologías que forman parte del soporte técnico de las películas de Ciencia Ficción y que ha sido un tema de especial relevancia en los artículos sobre films más actuales.

**Tabla 3. Número de documentos según el motivo de la mención**

Motivo de la mención	Número de <i>papers</i>	%
a) Film como objeto de estudio	224	74,66
b) Estudio sobre el soporte técnico	35	11,66
c) Relación entre la CF y la sociedad	27	9,00
d) Como ejemplo de desarrollos científico/tecnológicos	14	4,66
Total <i>papers</i>	300	100

Si se consideran cada una de las películas seleccionadas se puede comprobar que todos los *papers* que hacen mención a *Terminator*, *Brazil* y *Alien* son de la categoría a), es decir que estas películas son muy poco utilizadas con fines científicos. Por su parte, la mitad de las publicaciones sobre *Matrix* y *Avatar* refieren a cuestiones técnicas y, en valores absolutos, también es muy relevante el volumen de documentos en esta categoría en *2001: A Space Odyssey*. Esto muestra el impacto que han tenido estas películas para los campos de la Ingeniería, Informática, Telecomunicaciones, entre otros. Asimismo, se aprecia que *2001: A Space Odyssey* y *Blade Runner* son mencionadas en un considerable volumen de publicaciones que abordan la relación entre ciencia y sociedad (categoría c). Por último *2001: A Space Odyssey* y *The Planet of the Apes* son usadas, también, en un número relevante de *papers* para ejemplificar determinados desarrollos científicos o tecnológicos.

#### 4.2. Segunda fase: estudio del USO

##### Características formales de las publicaciones con menciones a películas en texto completo

Como se ha mencionado anteriormente, el análisis a texto completo se ha realizado sobre las 4 revistas/editoriales elegidas: *Cell*, *BioOne*, *Public Understanding of Science* y *Social Studies of Science*.

Tal como en la fase anterior, se realizaron búsquedas extendidas y posteriormente se acotaron los términos para evitar ambigüedades. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 4. Se han identificado 216 documentos, aunque muchos de ellos no estaban relacionados con las películas (aún con las restricciones en la búsqueda). Luego de eliminar los *papers* no correspondientes, se obtuvieron 108 documentos cuyas características fueron analizadas (columna "utilizados").

Los resultados muestran que *Jurassic Park* ha sido el film más tratado en esta selección de revistas, con más de la mitad de los artículos obtenidos. Le sigue en importancia *GATTACA* con 16 artículos y *2001: A Space Odyssey* o *The Andromeda Strain* con 6 publicaciones cada una.

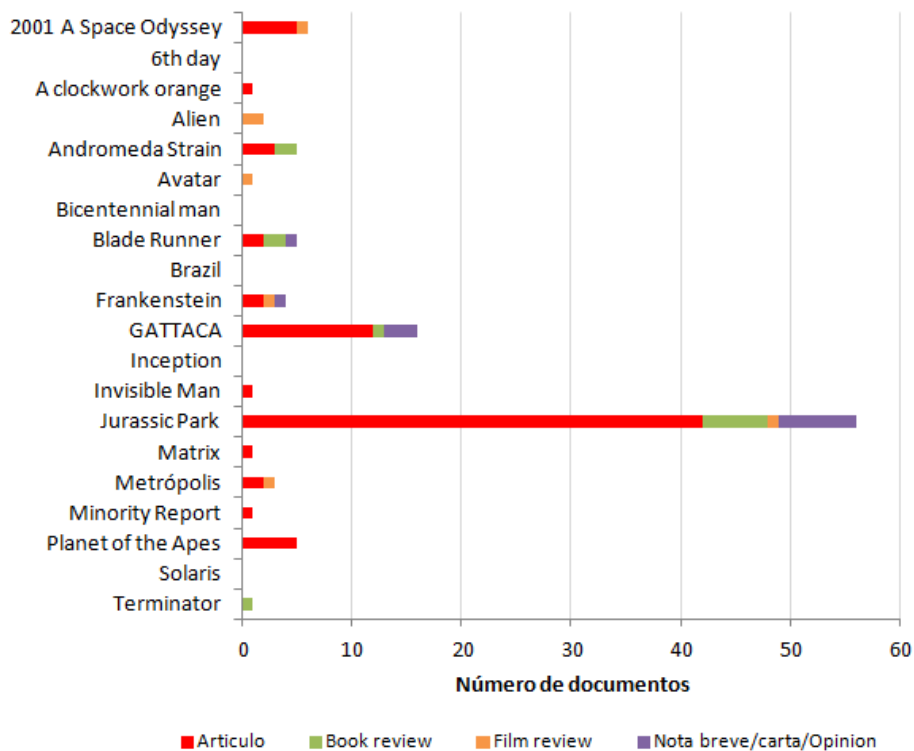
Tabla 4. Número de documentos de las películas seleccionadas, en cada fuente

Película	Número de documentos					
	<i>BioOne</i>	<i>Cell</i>	PUS	SSS	Totales	Utilizados
2001 A Space Odyssey	1	2	2	2	7	6
The 6th day	0	0	0	0	0	0
A clockwork orange	1	0	0	1	2	1
Alien	7	3	1	0	11	2
The Andromeda Strain	0	3	3	0	6	6
Avatar	0	1	0	0	1	1
Bicentennial man	0	0	0	0	0	0

Película	Número de documentos					
	<i>BioOne</i>	<i>Cell</i>	PUS	SSS	Totales	Utilizados
Blade Runner	1	1	4	0	6	5
Brazil	2	1	0	0	3	0
Frankenstein	0	0	6	0	6	4
GATTACA	7	4	7	1	19	16
Inception	0	1	0	0	1	0
The Invisible Man	0	0	1	0	1	1
Jurassic Park	21	18	20	3	62	56
Matrix	1	0	0	0	1	1
Metrópolis	0	1	1	1	3	3
Minority Report	0	0	1	0	1	1
Planet of the Apes	1	1	2	1	5	5
Solaris	24	13	0	0	37	0
Terminator	33	10	0	0	43	1
Total	99	59	48	10	216	108

La tipología documental predominante son los artículos que representan el 71% de los documentos, seguidos de *Book review* con un 11%. Los artículos son altamente relevantes en *Jurassic Park* y *GATTACA* ya que representan un 75% de las publicaciones (Figura 4).

Figura 3. Distribución de las publicaciones sobre películas de CF según tipo documental



### Características del contenido de las publicaciones con menciones a películas en texto completo

El análisis de contenido a texto completo nos permite conocer algunos aspectos generales y detectar que la mención a las películas se realiza mayoritariamente en el cuerpo del texto y, únicamente un 3% refiere a ellas, en el título, ninguno en el *abstract*, lo cual es interesante para establecer comparaciones con los datos relevados en la primera parte de este estudio. Se ha podido comprobar, además, que en un 40% de los casos, cuando se menciona una película también se hacer referencia a otras. En casi la totalidad de los casos es el propio autor el que introduce la mención al film en el texto (96%) y, por lo general, no existe una citación formal de la película ya que sólo hay normalización en un 5% de los textos. Casi el 80% de los textos mencionan la película seleccionada una sola vez. Un porcentaje mucho menor lo hace menos de 5 veces y son muy escasos los textos en los que se mencionan películas un número mayor de veces. Estos datos generales se muestran en la tabla 5.

Tabla 5: principales resultados de variables de uso

Variable	Indicador	Totales	Variable	Indicador	Totales
Posición	Título	4	Frecuencia	1	66
	<i>Abstract</i>	0		2 a 5	15
	Palabras Clave	0		6 a 10	3
	Introducción	3		más de 10	2
	Texto gral.	115	Otras Películas	Si	34
	Conclusiones	0		No	51
	Bibliografía	4	¿Quién menciona el film?	Autor	132
	Otros	7		Otros	6
			Citación formal	SI	4
				NO	83

Para analizar el “propósito” con el que se menciona cada película, fue necesario operacionalizar esta variable (propósito de la mención, ver tabla 2) en una serie de categorías que fueron surgiendo con la lectura completa de los textos. De un modo similar al que se procedió para categorizar los *abstracts* de las revistas de *Web of Science*, proponemos una serie de categorías para clasificar el tipo de uso. Aquí la mención es mucho más específica y la categorización de la misma, más detallada:

- a) Herramienta educativa: Se refiere a la utilización de una película en un contexto educativo formal, ya sea como parte de una estrategia educativa, ya sea como un recurso en sí mismo.
- b) Divulgación, formación de opinión: se refiere a aquellos casos en los que la mención al film está utilizado para divulgar una idea, difundir una posición o tratar

de convencer al lector en un contexto comunicacional más amplio, no perteneciente a la educación formal.

c) Elementos anticipatorios: Cuando la mención al film se hace para señalar que existen elementos anticipatorios de una ciencia que se desarrolló posteriormente al lanzamiento del film o que aún está por venir.

d) Como ejemplo de algún proceso o concepto: Cuando la mención tiene una función ejemplificadora o reforzadora de un fenómeno que está siendo explicado en el texto.

e) Objeto de Estudio: Cuando la mención al film forma parte de los datos que el texto toma como objeto de estudio.

f) A favor de la ciencia: Cuando el uso de una película se hace para señalar un aspecto positivo del desarrollo científico, ya sea del propio film o del argumento del texto.

g) Elemento negativo: Cuando el uso de una película se hace para señalar un aspecto negativo del desarrollo científico, ya sea del propio film o en el argumento del texto.

Podemos apreciar que casi una cuarta parte de las menciones son usadas como ejemplo para reforzar un concepto o proceso científico (24%). Un porcentaje mayor, menciona a los films de CF con el objetivo de realizar divulgación científica o formar opinión (32%). La alusión a los elementos anticipatorios ha sido también relevante en un importante número de artículos (16%). Resulta llamativo observar que, a diferencia de lo que sucede con los estudios sobre los estereotipos del científico, en donde es habitual encontrar versiones negativas de las personas que se dedican a la ciencia, son muy pocas las menciones que se realizan en los textos a las películas con el objetivo de hablar mal de la ciencia (3%), mientras que las que se utilizan para fomentar la ciencia o hablar bien de ella son el 10% de las menciones y, si consideramos los elementos anticipatorios como una característica positiva, estamos en el 25% de las menciones.

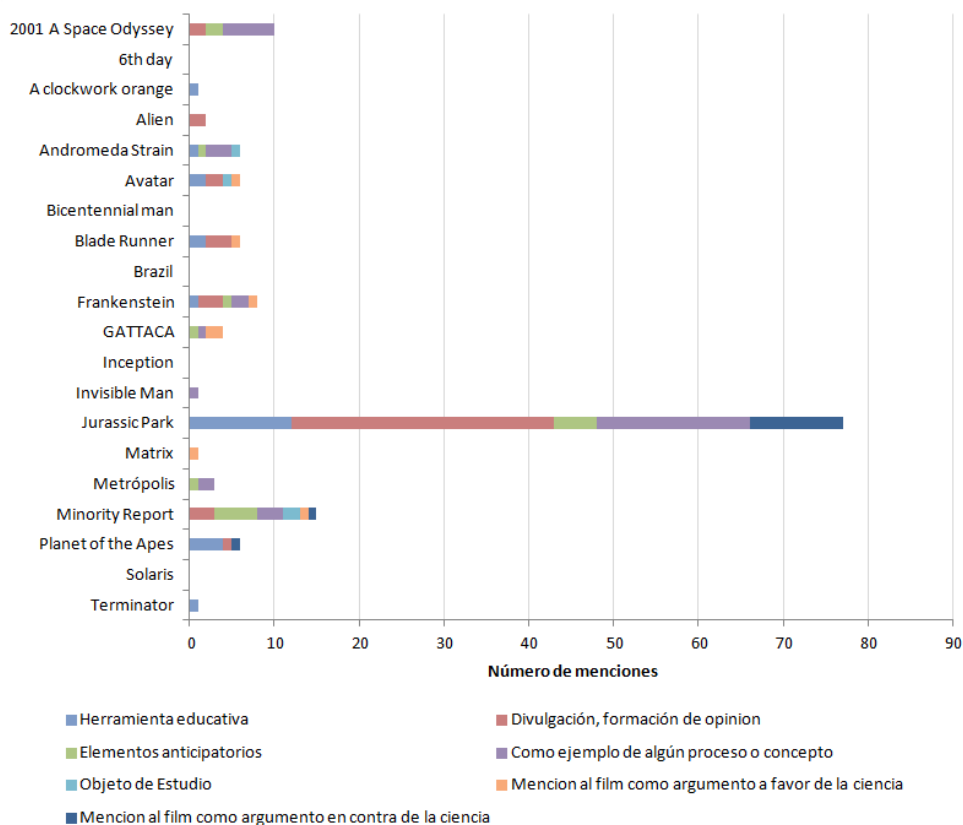
Si analizamos estas mismas características de uso en cada una de las películas seleccionadas podemos ver que únicamente *The Planet of the Apes* es mencionada en el título de un artículo científico, mientras que *The Andromeda Strain*, *Frankenstein* y



*Matrix* aparecen como recurso en la introducción. Solamente en dos casos no es el autor del artículo el que la menciona en el texto: en *The Andromeda Strain* se hace referencia a la película a través de la cita de un diario, mientras que en *Minority Report* se alude a un comentario del productor del film. Este dato resulta interesante pues si no fuera el autor quien menciona el film, este podría haberse introducido en el texto por un motivo diferente.

En cuanto al propósito del uso, vemos que *Jurassic Park* es la que recibe más menciones en el texto completo y, en general, con el objetivo de divulgación o formación de opinión (categoría b) (figura 4).

Figura 4. Propósito con el que son mencionadas las películas seleccionadas



## 5. Discusión y conclusiones

La búsqueda inicial en *Web of Science* –que indexa actualmente más de 13.000 revistas- nos llevó a identificar un corpus documental de 400 textos generales (recogidos con los términos *Film + Science Fiction*) a los que se suman otros 300 específicos sobre las 20 películas seleccionadas. Si a esto se agregan los 108 documentos recogidos de las 4 fuentes analizadas a texto completo (BioOne, Cell, PUS, SSS) se llega a un total que supera los 800 *papers*. Este dato nos permite corroborar que efectivamente existe un volumen documental significativo y que este universo es mucho más importante de lo que hemos podido revelar.

En esta misma línea, la importancia de las publicaciones que refieren a distintos aspectos del cine ha sido puesta de manifiesto en un estudio reciente realizado por Martin Bauer y Susan Howard, los editores de la revista *Public Understanding of Science*. El texto, que analiza las publicaciones recogidas en esta revista, muestra que los trabajos que tienen como metodología de investigación el análisis de películas o programas de TV han crecido muy significativamente. Mientras en el período 1992-2001 estos trabajos representaban alrededor del 2% de las publicaciones de la revista, en el período 2002-2010 han llegado a más del 7%, convirtiéndose en la categoría que más ha crecido entre períodos (Bauer y Howard, 2013).

Además de la importancia del cine en forma genérica, con los datos presentados en este trabajo hemos evidenciado que existe un importante número de publicaciones científicas que utilizan el cine de Ciencia Ficción. Entonces, ¿por qué nadie los estudió como corpus único? Si retomamos el argumento inicial según el cual esto podría deberse a que los textos no han sido percibidos como relevantes, nos encontramos dos grandes vertientes que vale la pena explorar. La primera se relaciona con aspectos generales del cine como portador de conocimientos, mientras que la segunda se relaciona en particular con la CF. Para analizar la primera vertiente, una de las hipótesis se vincula con el valor que ha ido adquiriendo la imagen como portadora de conocimientos. Como ya lo señaló Latour (Latour y Woolgar, 1979), los dispositivos de inscripción y escritura poseen una enorme capacidad de portación de conocimientos a la que va asociada una potente capacidad de enrolamiento. Los dispositivos de inscripción pueden clasificarse –según el tipo de inscripción- en aquellos que generan inscripciones codificadas (letras, números, ciertas imágenes también codificadas, como las proteínas) y en aquellos que generan imágenes que no están codificadas,

como las cámaras fotográficas y las filmadoras (Latour, 1990). A su vez, podemos establecer una nueva clasificación de acuerdo al lugar o al responsable de la inscripción. No es lo mismo una inscripción generada por un inscriptor que ha sido manipulada por un científico, que una inscripción que proviene del exterior del espacio de producción propio de la ciencia. Los valores relativos de estos diferentes tipos de inscripciones no han sido estudiados en profundidad, aunque es evidente que sus capacidades de enrolamiento no son equivalentes. En este sentido, las películas se han convertido en inscripciones complejas y, la participación de científicos reconocidos en sus procesos de producción vuelve complejo también su análisis pues su valor como sustrato de comunicación de la credibilidad del conocimiento es puesto en discusión. La capacidad de enrolar diferente tipo de actores es muy variable. Una película como *Jurassic Park*, fácilmente puede reclutar aliados -para usar la terminología de Latour: público general, políticos, inversores en áreas paleontológicas y cierto tipo de científicos. Pero aquellos que no coincidan con las teorías allí representadas, o que no estén de acuerdo con las controversias manifestadas, se mostrarán claramente en contra. En este sentido, aquellas películas que incluyen asesores científicos se acercan más a los inscriptores "académicos" y es este un argumento adicional para considerar su mayor presencia en las publicaciones científicas.

La segunda vertiente que puede contribuir a interpretar la escasez de estudios sobre cine en la ciencia, se relaciona con el discutido rol que se le ha dado a la CF en la portación y transmisión de conceptos científicos. A pesar de haber sido un género ignorado por el mundo académico, en las últimas décadas ha ido ganando espacio. En este sentido, tal como argumenta Barceló, la ciencia ficción ha logrado formar parte de los currículos de las *high-schools* y universidades anglosajonas y se ha incorporado también, con diferentes grados según las disciplinas, al mundo docente. De aquí se desprende un creciente conjunto de artículos y libros de carácter académico glosando los temas propios de la ciencia ficción e incluso la aparición de revistas universitarias especializadas en el género (Barceló, 2003).

Otra de las cuestiones interesantes que vale la pena discutir es cuándo una película es más o menos mencionada y por qué. En este sentido, hemos observado que no es el éxito de taquilla lo que condiciona que una película sea más o menos utilizada en la literatura científica. Una primera idea sería intentar una justificación temática: son más mencionadas aquellas películas que abordan tópicos centrales para la ciencia, la

educación y o la sociedad. Sin embargo esta hipótesis no es suficiente. Algunos autores argumentan que *Jurassic Park* es una película en la que trabajaron una gran cantidad de asesores científicos y este hecho le otorga una adecuación científico-técnica que subyace a su éxito de taquilla (Kirby, 2003, 2011). Lo mismo sucede con *2001: A Space Odyssey*, quizás la película que posee la mejor adecuación entre teoría, tecnologías y narrativa. Lamentablemente no existen datos similares de todas las películas estudiadas, de modo que se pueda conocer si, efectivamente es esta adecuación, sustentada en la asesoría científica, la responsable del aumento de las menciones en la literatura académica.

Los datos relevados, nos permitieron comprobar que tanto *Jurassic Park* como *2001 A Space Odyssey* son dos de las tres películas que mayor grado de interdisciplinariedad muestran en cuanto a las revistas que publicaron textos mencionándolas. Esto podría ser un indicio que nos señale la dirección a seguir en el futuro en la búsqueda de datos que expliquen la mayor presencia de una película en la literatura académica.

Tal como planteamos existen distintos usos de las películas que es posible detectar y categorizar mediante el análisis de contenido de las publicaciones. Hemos podido identificar distintos propósitos entre los que destacan la *divulgación/formación de opinión*; el uso de la película *como ejemplo de algún proceso o como herramienta educativa*. Como vemos, el carácter pedagógico de la mención a una película es bastante extendido. En este sentido pudimos comprobar que la existencia de elementos que pertenezcan claramente a los diseños curriculares de la educación formal, es un indicador bastante evidente de una mayor utilización de una determinada película en la literatura académica. Este es el caso de *Jurassic Park*, *Blade Runner* o *The Planet of the Apes*.

Otro elemento a tener en cuenta es la presencia, esta vez sí de forma explícita, de controversias científicas. Por ejemplo, en el caso de *Jurassic Park*, la mención a la teoría que relaciona a los dinosaurios y las aves con un ancestro común, o a la posibilidad de utilizar ámbar para recuperar ADN antiguo, son elementos que claramente hacen de esta película una de las más mencionadas en la literatura académica. Otro tanto sucede con los elementos anticipatorios.

A modo de conclusión y respaldados por los resultados obtenidos, este trabajo nos ha permitido observar que existe un corpus relevante de *papers* que utilizan las películas de ciencia ficción en sus argumentaciones y que es necesario profundizar en el

desarrollo de metodologías adecuadas para lograr mayor precisión en su identificación y análisis. Con respecto al propósito con que se incluyen las películas en los artículos científicos, podemos señalar que las películas de CF que tiene mayor posibilidad de ser mencionadas en la literatura académica son aquellas que abordan tópicos que regularmente se enseñan en la educación formal, que están asesoradas por científicos profesionales, que introducen alguna controversia científica y que de uno u otro modo incluyen ideas lo suficientemente realistas como para que en el corto plazo se conviertan en realidad.

Estos dos tópicos serán los que guíen futuras investigaciones sobre este tema.

## **Bibliografía**

Barceló, M. (2003). Ciencia y ciencia ficción. *Quark*, 28-29.

Bauer, M. W., y Howard, S. (2013). *Public Understanding of Science: compiled bibliography, 1992-2011*.

Kirby, D. A. (2003). Science Consultants, Fictional Films, and Scientific Practice. *Social Studies of Science*, 33(2), 231–268. doi:10.1177/03063127030332015

Kirby, D. A. (2010). The Future is Now: Diegetic Prototypes and the Role of popular Films in Generating Real-world Technological Development. *Social Studies of Science*, 40(1), 41–70.

Kirby, D. A. (2011). *Lab Coats In Hollywood. Science, Scientists, and Cinema* (p. 280). Cambridge, MA.: THE MIT PRESS.

Latour, B. (1990). *Drawing Things Together*. In M. Lynch y S. Woolgar (Eds.), *Representation in Scientific Practice*. MIT University Press.

Latour, B., y Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills: SAGE.

Levin, L., y Kreimer, P. (2011). Las dimensiones sociales de la ciencia en el cine. In B. Jefferson de Oliveira y C. Carrillo Trueba (Eds.), *Ciência no Cinema. Uma olhada latino-americana*. Mina Gerais: Argumentum Editora y Scientia.

Weingart, P., y Pansegrau, P. (2003). Perception and Representation of Science in Literature and Fiction Film. *Public Understanding of Science*, (12), 227–228.

# La comunicación pública de la ciencia desde las teorías del aprendizaje

**Astrid Bengtsson**

Centro Atómico Bariloche-Instituto Balseiro  
astrid.ben@gmail.com

**Nora Scheuer**

CONICET-Universidad Nacional del Comahue

**Mar Mateos**

Universidad Autónoma de Madrid, España

## Resumen

Cada vez más son los investigadores que se acercan a las actividades de comunicación pública de la ciencia, ya sea por iniciativa propia o por demanda de la sociedad o de las instituciones científicas. Nuestra investigación analiza las concepciones acerca de la transmisión y adquisición de conocimiento científico que podrían estar influyendo en las iniciativas de divulgación, cuando ésta es realizada por físicos. El análisis se realizó desde la perspectiva de las Teorías Implícitas del Aprendizaje (TIA) en relación a la educación científica y a la divulgación científica en general, y a la divulgación de la ciencia a partir de textos, en particular. La recolección de la información se llevó a cabo por medio de: Cuestionario de concepciones sobre educación y divulgación científica y evaluación de un texto divulgativo. Asimismo, utilizamos diversos métodos de análisis de la información cuantitativos y cualitativos, como por ejemplo: Análisis de categorías, Distribución de frecuencias, Análisis de Correspondencias, Clasificación Jerárquica ascendente, Descripción de aspectos discursivos en los textos de divulgación.

Los resultados evidenciaron modos relativamente articulados de concebir la educación y la divulgación científicas y la evaluación de textos destinados a comunicación pública de la ciencia. Concluimos que las concepciones operarían como filtros en diversas manifestaciones que involucran cuestiones relacionadas con la divulgación, como la evaluación de textos divulgativos para público lego. Los resultados evidenciarían la importancia de considerar en divulgación, además del conocimiento disciplinar, las propias concepciones más o menos implícitas acerca de la educación y de la misma divulgación de la ciencia, como los recursos para componer textos u otras iniciativas divulgativas.

## **Abstract**

Researchers are increasingly approaching to public communication of science activities, either by their own initiative or on demand of their scientific institutions. Our research analyzes scientific knowledge transmission and acquisition conceptions that could be influencing science communication (SC) initiatives, when it is done by physicists. The analysis was conducted from the perspective of the Implicit Theories of Learning in relation to science education and SC in general, and the SC through texts, in particular. The data collection was carried out through: Questionnaire on science education conceptions and SC and refereeing a SC text. Data was analyzed with various and different methods, both quantitative and qualitative: Analysis of categories, frequency distribution, Correspondence Analysis, hierarchical classification, and description of SC texts.

The results showed relatively articulated modes of conceiving scientific education and SC along the study. We conclude that conceptions may operate as filters in SC activities, such as assessment of SC texts for lay public. The results demonstrate the importance of considering both disciplinary knowledge and the more or less implicit conceptions about education and SC.

## **Introducción**

En Argentina, al igual que en la mayoría de los países, cada más son los científicos que se acercan a la comunicación pública de la ciencia (CPC), dirigida a una gran variedad de públicos diversos. Como científicos podemos considerarlos expertos escritores académicos, en tanto acostumbran escribir artículos científicos, informes, pedidos de subsidios, etc. A su vez, esa escritura académica es validada por colegas en sus informes de evaluación o referatos de artículos (Bauer y Howard, 2012; Björk, Roos y Lauri, 2009; Scheuer, Bautista, Martín y Pozo, 2009). Pero, la escritura dirigida al público lego, es decir a aquellos que no comparten su área de pericia, es diferente. A veces, incluso, implica comunicar sobre un tema que tampoco es del área de pericia del científico, pero sí de su disciplina o de temas científicos. La divulgación demanda además, recurrir a otros géneros discursivos y recursos textuales que no pueden serle tan familiares a los escritores académicos. En tal sentido, nos preguntamos si también pueden ser considerados expertos en tanto autores de textos destinados a la divulgación o CPC, teniendo como destinatarios una audiencia lega; y si este tipo de escritura supondría un conocimiento de las demandas comunicativas de los públicos diversos, así como de los avances científicos sobre cómo comprenden, piensan, leen y aprenden niños, adolescentes y adultos (Bransford, Brown y Cocking, 2000; McArthur, Graham y Fitzgerald, 2006). Nos preguntamos también acerca de la utilización de

recursos textuales y discursivos determinados con fines comunicativos en función de la audiencia. Los científicos, al no contar, en la mayoría de los casos, con una formación específica en relación a la comunicación y/o educación científicas, suponemos que asumirán las actividades de divulgación de la ciencia, basándose principalmente en sus modelos implícitos sobre cómo se adquiere y se transmite el conocimiento (Bengtsson, 2012).

En nuestro trabajo proponemos analizar las concepciones que podrían estar mediando en las prácticas de CPC cuando es realizada por científicos. Nos formulamos principalmente a las siguientes preguntas: ¿Cómo se acercan los científicos a las actividades divulgativas?, ¿Qué priorizan a la hora de considerar la comunicación pública de la ciencia?

### **Marco teórico: Las teorías implícitas del aprendizaje**

Desde que nacemos participamos de experiencias de enseñanza y aprendizaje que van, entre otras cosas, contribuyendo al desarrollo de teorías implícitas del aprendizaje, a partir de las cuales vamos adquiriendo posturas más o menos explícitas sobre qué es un buen o un mal aprendizaje, qué facilita o entorpece el aprendizaje, qué necesita una persona para aprender, etc. Desde esta perspectiva (Pozo *et al.*, 2006; Strauss y Shilony, 1994) se sostiene que no somos del todo conscientes de estas formas de explicar y entender el mundo, pero que determinarían en gran medida nuestras acciones y elecciones. Son llamadas teorías por ser muy consistentes y robustas, pero no equiparables a las teorías científicas, en cambio se organizan como teorías naïve o teorías de lo cotidiano (Claxton, 1984; Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993; Wellman, 1990).

Consideramos las tres principales teorías implícitas del aprendizaje, descritas ampliamente por Pozo y colegas (2006): La Teoría Directa, La Teoría Interpretativa y la Teoría Constructivista, dejando de lado la Teoría Posmoderna, dada su baja incidencia en general y para la población que nos interesa estudiar, en particular (Bengtsson, Scheuer y Mateos, 2010). Las tres cuentan con maneras particulares de entender la naturaleza de las condiciones, los procesos y los resultados del aprendizaje, así como la relación entre ellos y la manera de operar, ya sea respecto a la dimensión epistemológica, la ontológica o la conceptual (Pérez Echeverría *et al.*, 2001; Pozo *et al.*,



2006). La Teoría Directa y la Interpretativa comparten los supuestos epistemológicos entendiendo el aprendizaje como una copia de la realidad, que reproduce el modelo lo de la manera más exacta posible. Difieren respecto a las condiciones para el aprendizaje, según la exposición al modelo (Teoría Directa) o las características y/o disposición del aprendiz tal como edad, motivación, atención (Teoría Interpretativa). Para ambas teorías, el rol del aprendiz es reproductivo, siendo pasivo en el caso de la Teoría Directa y activo, en el de la Teoría Interpretativa. En cambio, la Teoría Constructiva concibe al aprendizaje como una construcción personal para lo que se requieren diversos grados de reflexión. Aprender, desde esta perspectiva, implica reorganizar y reestructurar la estructura previa de conocimientos, la que está organizada según diferentes niveles, con potenciales explicativos diversos. Según esta teoría, el objeto de aprendizaje es modificado necesariamente y nunca es una copia exacta del modelo, ya que debe ser incorporada a una red conceptual existente y, a la vez, conlleva una transformación de la misma.

Consideramos a la CPC como un caso particular de enseñanza-aprendizaje de la ciencia, ya que tiene la intención de transmitir un conocimiento a alguien que se supone no lo tiene o lo tiene parcialmente o desde una perspectiva alejada del punto de vista científico o experto. Al considerar este aspecto pedagógico, suponemos que influirán las ideas que se tengan acerca de cómo debe ser transmitido o comprendido determinado conocimiento. El abordaje de las Teorías Implícitas del Aprendizaje (Pozo *et al.*, 2006; Strauss y Shillony, 1994) como marco teórico para analizar la CPC nos parece adecuado, dado que entiende que las personas elaboramos de manera más o menos consciente, modelos acerca de la transmisión y adquisición de conocimiento. Esta línea teórica tiene una gran tradición en la Psicología del Aprendizaje en Latinoamérica (Bautista *et al.*, 2009; Marín, Scheuer y Pérez Echeverría, 2012; Pozo *et al.*, 2006; entre muchos otros) habiendo abordado todos los niveles educativos (desde el nacimiento hasta estudiantes avanzados de doctorado), los diferentes actores participantes (niños, jóvenes, adultos, docentes, padres, etc.), diversos contextos de aprendizaje (formales y no formales), etc. Pero, no hemos encontrado otros trabajos que hayan abordado esta temática desde este marco teórico.

### **Análisis de textos**

La escritura es considerada una actividad cognitiva compleja que implica mucho más que el dominio de una técnica adquirida en los primeros años de escolarización. La

entendemos como una poderosa herramienta que permite la adquisición, producción e intercambio de conocimientos, entre otras cosas (Camps, 2007; Castelló, 2007; Fitzgerald y Shanahan, 2009; Mateos et al., 2008; 2011; Olson, 1998; Ong, 1982; Tynjälä, 2001). Asimismo la alfabetización es considerada una práctica social que involucra lo histórico e individual, lo social y particular (McCutchen, 2006), escritor y lector, concepciones y prácticas (Dahl, 2004; Teberosky, 2007).

El contexto es igualmente determinante y puede influir en las maneras de escribir o leer, o en los recursos utilizados tanto para leer como para escribir (Cassany y Morales, 2009). Y más allá del estilo particular o la voz de cada autor (Castelló *et al.*, 2011; Snow y Uccelli, 2009), nos preguntamos qué caracteriza a la pericia en un escritor. Autores como Kellogg (2008) sostienen que son escritores expertos aquellos que pueden, mientras escriben, tener en cuenta las posibles interpretaciones que la diversidad de públicos posibles pueda hacer del texto, junto con sus ideas y representaciones del contenido. Un escritor experto, debería saber también acerca de los diversos géneros discursivos y su relación con los contextos, contratos de lectura (Verón, 1987), así como el objetivo del texto en cuestión.

Por lo expuesto hasta aquí, queda claro que escribir para CPC es mucho más complejo que simplemente quitar los términos técnicos o traducirlos a palabras de uso corriente (Sharon y Baram-Tsabari, 2013; Baram-Tsabari y Lewenstein, 2012). Escribir para CPC necesita de una recontextualización y una recreación del conocimiento científico, utilización de recursos que no son usuales en la escritura académica.

Nuestro punto de partida es, entonces, que las ideas que investigadores y alumnos avanzados, sobre todo de aquellas disciplinas conocidas como ciencias duras, tienen acerca de enseñanza, comunicación, escritura, lectura, etc., suelen ser más bien implícitas, construidas a partir de sus prácticas y modelos escolares y/o de otras situaciones de aprendizaje, así como de aquellas ideas dominantes en educación (Carlino, 2006; Cassany y Morales, 2009; Mateos y Solé, 2012; Villalón y Mateos, 2009). Tener en cuenta que estas ideas pueden estar mediando en las elecciones y evaluaciones que se realicen de textos para una publicación orientada a la CPC, puede contribuir a mejorar la comunicación pública de la ciencia.

## **Contexto y objetivo del estudio**

A través de nuestro estudio buscamos aportar a la comprensión de los factores que pueden estar operando en aquellos investigadores que se acercan a la CPC a través de textos para divulgación científica. Específicamente nos interesa indagar acerca de las concepciones sobre divulgación y educación científicas que pueden estar determinando prácticas tales como una evaluación de un texto para su publicación.

Para analizar la relación entre las concepciones y la evaluación de textos para divulgación nos basamos en los resultados de un estudio previo (Bengtsson, 2010; 2012), en el que indagamos por medio de un cuestionario las concepciones de físicos acerca de la educación científica y la divulgación de la ciencia. Una vez analizados los resultados de las 71 respuestas recibidas, obtuvimos, por medio del Análisis de Correspondencias y la Clasificación Jerárquica del programa SPAD 5.5, una agrupación de los participantes en 3 clases, según la combinación de elecciones: Directa-Interpretativa (n=33), Directa-Interpretativa-Constructiva (n=13) y Constructiva (n=25). Consideramos las 3 clases como perfiles, ya que no podemos sostener que una tendencia o preferencia de elecciones determine la concepción según una de las teorías consideradas. En vez, lo que encontramos fueron combinaciones de opciones, marcando así, una tendencia o perfil de respuesta.

El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre las concepciones y una práctica de divulgación, así como si había relación entre las clases y el tipo de respuesta.

### **Método: Participantes**

A partir de los resultados del estudio anterior, en el que obtuviéramos 71 respuestas al cuestionario enviado a los miembros de la Asociación Física Argentina (de aproximadamente 300 miembros en el momento del estudio), realizamos un estudio de casos para el que seleccionamos 3 participantes de cada clase que, además de ser los más típicos de su clase, tuvieran experiencia en escritura de textos para CPC. Una vez seleccionados los participantes nos propusimos indagar cómo evaluarían un texto de divulgación a la manera que suelen evaluar textos académicos (lo que en la jerga científica es usualmente llamado referato o *peer-review*). Las tres clases quedaron conformadas de la siguiente manera según su integración de un abordaje constructivo

(ninguno, parcial o sistemático) respecto a las concepciones acerca de la educación y la comunicación científicas (los nombres de los participantes fueron cambiados para mantener su anonimato):

- Clase Directa-Interpretativa: ERIK Y OLAF (uno de los miembros no respondió a la tarea). Ninguna consideración de lo constructivo.
- Clase Directa-Interpretativa-Constructiva: LIA, STEN Y NILS. Consideración parcial de lo constructivo.
- Clase Constructiva: LENA, MATS e IAN. Consideración sistemática de lo constructivo.

### **Instrumentos**

Se solicitó por correo electrónico que realizaran una evaluación de un texto destinado a CPC sobre un tema básico de física, obtenido de un proyecto existente del Centro Atómico Bariloche. El texto que debían evaluar fue el mismo para todos los participantes (*El experimento de Cavendish*), que, si bien fue tomado de un proyecto de divulgación existente, se les proponía la evaluación del mismo para una publicación ficticia (un número monográfico sobre la Ley de Gravitación de una revista de divulgación científica destinada a todo tipo de público).

Al envío del texto se adjuntó una planilla de evaluación, organizada en cuatro partes:

- 1) Consideraciones generales: incluye preguntas generales, como por ejemplo: *¿El tema está adecuadamente tratado?*
- 2) Organización y Estructura: preguntas que indagan sobre la manera en que está organizado el texto, como por ejemplo: *¿Le parece que el texto está bien organizado?, ¿sugiere otro tipo de organización?*
- 3) Resultado: Tabla en la que el participante debe elegir entre cinco opciones, desde la aceptación del artículo tal cual fue presentado, hasta el rechazo del mismo para su publicación.
- 4) Comentarios y Sugerencias: En donde el revisor puede agregar o comentar acerca de cuestiones que no le fueron preguntadas.

Para el diseño de la planilla de evaluación, adaptamos otras existentes de revistas de divulgación científica como Difundiendo saberes desde la Patagonia del Centro Regional Universitario de la Universidad Nacional del Comahue ([www.desdelapatagoniads.com.ar](http://www.desdelapatagoniads.com.ar)) y de la revista Ciencia Hoy ([www.cienciahoy.org.ar](http://www.cienciahoy.org.ar)).

Para facilitar el análisis de las respuestas a la planilla de evaluación, las partes que la componen fueron agrupadas en diferentes secciones según con qué aspecto se vinculaban: Apreciación general, comprensibilidad, adecuación al lector, estructura, organización textual y comentarios/sugerencias.

## **Procedimientos de análisis**

### **Análisis categorial**

A partir de las ocho evaluaciones obtenidas realizamos una categorización *post-hoc* en la que consideramos cinco dimensiones, cada una de la cual contó con un número variado de categorías que dieron cuenta de la diversidad de respuestas. Para la codificación no tuvimos en cuenta la valencia, es decir si la valoración de una dimensión fue positiva o negativa, sino que nos limitamos a considerar solamente la mención de ellas. A continuación listamos las dimensiones y en la Tabla 1, las categorías vinculadas a cada una de ellas:

- Apreciación general del texto: opinión sobre el texto como un todo
- Aspectos retórico-temáticos: maneras de presentación de la información en cuanto a su forma, calidad y cantidad
- Aspectos temáticos: contenido del texto
- Recursos retóricos: consideración de recursos utilizados para introducir o ampliar un tema
- Aspectos enunciativos: maneras en que el lector (y el autor) son considerados en la evaluación

Tabla 1. Dimensiones y categorías de Evaluación del texto de CPC

Dimensión de evaluación	Categorías al interior de cada dimensión	
Apreciación General del texto	Género	
	Lenguaje Científico	
	Organización/Extensión/ Autonomía	
	Intertextualidad	
Aspectos Retórico-temáticos	Completud y Relevancia	
	Precisión y Claridad	
	Corrección del conocimiento	
	Atracción e Interés	
	Eje en ideas principales	
Aspectos Temáticos	Datos	
	Conceptos	
	Reglas y leyes	
	Red Conceptual	
	Contexto de descubrimiento	
	Científico como persona	
Recursos Retóricos	Simplificación	
	Metáfora fija para el título	
	Definición	
	Explicación	
	Metáfora	
	Paráfrasis	
	Ejemplificación/comparación	
	Humor	
	Introducción	
	Recapitulación	
Aspectos Enunciativos	Autor	Voz de la ciencia
		Voz del autor
	Lector: Estados y Competencias	Nivel educativo /Edad/Formación/
		Conocimientos previos
		Motivación
		Comprensión todo-nada
	Lector: Procesos cognitivos	Comprensión nítida
		Comprensión significativa
		Juicio crítico
		Adquisición de conocimiento

Dos de las investigadoras codificaron todas las respuestas individualmente y luego compararon las codificaciones. De no haber acuerdo, no se codificó la respuesta.

### Análisis de Correspondencias Simples

Realizamos un análisis de correspondencias simples por medio del Programa estadístico SPAD 5.5, para visualizar las asociaciones en las respuestas. Para ello elaboramos una tabla de contingencia (en la que las filas correspondieron a los participantes y en las columnas, las cinco dimensiones que a su vez estaban subdivididas por tantas columnas como categorías tuviera cada dimensión). En esta tabla se completó con un "1" cada celda que vinculaba un participante con una de las categorías mencionadas por él. El análisis de correspondencias es una técnica de la estadística no paramétrica, que permite analizar las asociaciones entre las modalidades de dos variables activas. Los resultados se proyectan en planos factoriales, los que permiten la visualización de las mencionadas asociaciones. Los resultados se interpretan según su contribución a los ejes factoriales y representación según los cosenos cuadrados. En este tipo de análisis pueden considerarse como ilustrativas algunas de las modalidades de las variables, no participando en la conformación de los planos factoriales, pero brindando información sobre asociaciones con modalidades activas. Las modalidades ilustrativas son consideradas según el valor test.

Para nuestro análisis, consideramos dos variables activas (Evaluación y Participantes) y una variable ilustrativa (Perfil Conceptual según las tres clases obtenidas en el trabajo anterior sobre el que nos basamos: Perfil Directo-Interpretativo, Perfil Directo-Interpretativo-Constructivo y Perfil Constructivo).

## **Resultados**

Principalmente encontramos diferencias respecto a la consideración del lector. Los participantes del Perfil Directo-Interpretativo no mencionaron los procesos constructivos y los otros dos perfiles, lo hicieron de manera parcial (Perfil Directo-Interpretativo-Constructivo) o sistemática (Perfil Constructivo). Este último perfil mostró también mayor sensibilidad hacia aspectos tales como la apreciación general del texto y los aspectos temáticos, retóricos y enunciativos.

Para el análisis de correspondencias simple consideramos los primeros tres ejes factoriales, que explican el 87,97% de la variabilidad. Este análisis nos permitió distinguir tres tipos de respuesta según las asociaciones entre participantes, dimensiones/categorías y perfiles. Consideramos estos tipos como perfiles

evaluativos, en tanto nos permiten distinguir diferentes grados y sofisticación en la manera de evaluar un texto para CPC:

1. Perfil Evaluativo Directo-Interpretativo: Formado por ERIK, TEO y STEN y la mención de categorías relacionadas con: Apreciación general del texto (Organización e Intertextualidad), Aspectos temáticos (datos/conceptos/leyes) y Aspectos retórico-temáticos (contenido). Respecto al aspecto enunciativo, mención del lector en términos absolutos o dicotómicos (la comprensión se da o no se da).
2. Perfil Evaluativo Directo-Interpretativo-Constructivo: Formado por LIA y NILS y referencias a aspectos retórico-temáticos vinculados al lector y Aspectos retóricos que permitan acercar el conocimiento al lector, como por ejemplo, simplificación, metáforas fijas, definición y explicación, y referencias a aspectos enunciativos tales como nivel educativo y edad.
3. Perfil Constructivo: Formado por LENA e IAN y referencias al género y lenguaje de la dimensión Apreciación general del texto, Aspectos retóricos vinculados a la adquisición del conocimiento, tales como metáforas, paráfrasis, ejemplificación, comparación, humor, introducción y recapitulación. También mención de los conocimientos previos del lector, motivación y procesos cognitivos que intervienen en la comprensión, tales como comprensión significativa y juicio crítico. Ilustrado por el Perfil Conceptual Constructivo.
4. MATS no fue clasificado en ninguno de los tres grupos.

Este análisis nos permite vislumbrar diferentes patrones de evaluación de un texto destinado a la divulgación, según cómo se consideren los aspectos retóricos, temáticos y enunciativos y para dos de ellos, la apreciación general del texto. Los participantes del Perfil Evaluativo Directo-Interpretativo no consideraron aspectos enunciativos, sino que se centraron en aspectos más formales vinculados con la estructura y el contenido conceptual.

Podríamos localizar al Perfil Directo-Interpretativo en un polo respecto a la manera de presentar la ciencia. Mientras este perfil lo haría de manera dicotómica, presentando



resultados cerrados y considerando los aspectos epistémicos del lector en términos de todo o nada, en el polo opuesto, el Perfil Constructivo consideraría recursos retóricos que permiten tener en cuenta al lector y acercarlo al conocimiento que se intenta transmitirle, así como presentar la ciencia de manera contextualizada y considerando al lector de manera activa. Este perfil considera los textos destinados a CPC como un género específico que tiene en cuenta tanto lo académico como lo educativo y comunicativo. Entre estos dos polos podríamos situar al Perfil Evaluativo Directo-Interpretativo-Constructivo que consideraría al lector, pero según aspectos objetivos tales como la edad o nivel educativo, así como recursos tales como la simplificación.

## Discusión

Los resultados evidenciaron modos relativamente articulados de concebir la educación y la divulgación científicas a lo largo de la tarea propuesta y la importancia de considerar además del conocimiento disciplinar, las propias concepciones involucradas en las iniciativas divulgativas que pueden estar mediando o influyendo en las decisiones o elecciones que se realicen en vinculación a la CPC. Si bien hay que seguir profundizando estos estudios, creemos que estos resultados pueden contribuir al logro de mejores textos destinados a la divulgación o CPC.

## Bibliografía

Baram-Tsabari, A. y Lewenstein, B. (2012). An Instrument for Assessing Scientists' Written Skills in Public Communication of Science. *Science Communication* (34), pp. 1-30.

Bauer, M. W. y Howard, S. (2012) Editorial: Public Understanding of Science –a peer-review journal for turbulent times. *Public Understanding of Science*. 21(3), pp.258-267.

Bautista, A., Pérez Echeverría, M. P., Pozo, J. I., y Brizuela, B. M. (2009). Piano students' conceptions of musical scores as external representations: a cross-sectional study. *Journal of Research in Music Education*, 57(3), pp. 181–202.

Bengtsson, A. (2012) Divulgación científica: Diálogo entre mundos. Concepciones de investigadores en física sobre transmisión y adquisición de conocimiento científico por medio de textos divulgativos. Tesis doctoral no publicada. Universidad Autónoma de Madrid.

Bengtsson, A.; Scheuer, N. y Mateos, M. (2010). Communicating science to a lay audience through texts: A study of physicists' conception, peer reviewing and written productions. 12<sup>a</sup> Conferencia Internacional the EARLI, Special Interest Group on Writing. Heidelberg, Alemania.

Björk, B. C.; Roos, A. y Lauri, M. (2009) Scientific journal publishing: Yearly volume and open access availability. *Information Research* 14 (1): paper 391. Available at: <http://InformationR.net/ir/14-1/paper391.html>.

Bransford, J. D.; Brown, A. L.; Cocking, R. R. (2000) (Eds). *How People Learn. Brain, Mind, Experience, and School*. Committee on Developments in the Science of Learning. Expanded Edition. Washington: National Academy Press.

Camps, A. (2007) Prólogo: Comunicar en contextos científicos y académicos. En M. Castelló (Comp.) *Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos: Conocimientos y estrategias*. Barcelona: Graó.

Carlino, P. (2006). Concepciones y formas de enseñar escritura académica. Un estudio contrastivo. *Signo y Señal. Revista del Instituto de Lingüística*, Monograph: Procesos y prácticas de escritura en la educación superior. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Nro. 16, pp. 71-117.

Cassany, D. y Morales, Ó. A. (2009) Leer y escribir en la universidad: los géneros científicos. In D. Cassany (Ed.) *Para ser letrados*. Barcelona: Paidós.

Castelló, M. (2007). (Coordinadora) *Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias*. Barcelona: Editorial Graó.

Castelló, M.; Corcelles, M.; Iñesta, A.; Bañales, G.; Vega, N. (2011) La voz del autor en la escritura académica: Una propuesta de análisis. *Revista Signos*, 44 (76), pp. 105-117.

Claxton, G. (1984) *Live and learn*. London: Harper y Row.

Dahl, T. (2004) Textual Metadiscourse in research articles: a marker of national culture or of academic discipline. *Journal of Pragmatics*, 36, pp. 1807-1825

Fitzgerald, J. y Shanahan, T. (2000). Reading and Writing relations and their development. *Educational Psychologist* 35 (1) 39-50.

Kellogg, R.T. (2008). Training writing skills: A cognitive developmental perspective. *Journal of writing Research*, 1, (1), 1-26

Marin, C.; Scheuer, N. y Pérez Echeverría, MdP. (2012). Formal music education not only enhances musical skills, but also conceptions of teaching and learning: a study with woodwind students. *European Journal of Psychology of Education*. DOI 10.1007/s10212-012-0140-7

Mateos, M.; Cuevas, I.; Martín, E.; Martín, A.; Echeita, G. y Luna, M. (2011). Reading to write an argumentation: The role of epistemological, reading and writing beliefs. *Journal of Research in Reading*, 34, (3), 281-297.

Mateos, M.; Martín, E.; Pecharromán, A.; Luna, M. y Cuevas, I. (2008). Estudio sobre la percepción de los estudiantes de Psicología en las tareas de lectura y escritura que realizan para aprender. *Revista de Educación*, 347, pp. 255-274.

Mateos, M.; Solé, I. (2012) Undergraduate students' conceptions and beliefs about academic writing. In M. Castelló y C. Donahue (Eds.), *University Writing: Selves and texts in academic societies* (53-67). Studies in Writing Series. United Kingdom: Emerald Group Publishing Limited. McArthur, Graham, Fitzgerald, 2006

McCutchen, D. (2000). Knowledge, processing, and working memory: Implications for a theory of writing. *Educational Psychologist*, 35, (1), 13-23.

Olson, D. R. (1994) *The world on paper: The conceptual and cognitive implications of writing and reading*. Cambridge. Cambridge University Press.

Ong, W. (1982). *Orality and Literacy. The Technologizing of the Word*. London. Methueny Co. Ltd.

Pérez Echeverría, M. d P.; Mateos, M.; Pozo, J.I. y Scheuer, N. (2001). En busca del constructivismo perdido: concepciones implícitas sobre el aprendizaje. *Estudios de Psicología* 22, (2), pp. 155-173.

Pozo, J.I.; Scheuer, N.; Mateos, M. y Perez Echeverría, M. del P. (2006) Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. En J.I. Pozo, N. Scheuer, M.P. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín y M. de la Cruz, M. (Comp.) (2006). *Nuevas formas de pensar la Enseñanza y el Aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Graó.

Rodrigo, M.J.; Rodríguez, A. y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Visor

Scheuer, N.; Bautista, A.; Martín, E.; Pozo, J.I.(2009) "Tras una lectura atenta a su manuscrito...."  
Un análisis de los procesos de revisión en *Infancia y Aprendizaje*. *Infancia y Aprendizaje*, 32 (3),  
243-264

Sharon, A.J. y Baram-Tsabari, A. (2013) Measuring mumbo jumbo: A preliminary quantification  
of the use of jargon in science communication. *Public Understanding of Science*, January 21,  
Doi:0963662512469916

Snow, C. E., y Uccelli, P. (2009). The challenge of Academic language. En D. R. Olson y N.  
Torrance (Eds.) *The Cambridge Handbook of Literacy*, pp. 112–133. Nueva York: Cambridge  
University Press.

Strauss, S. y Shilony, T. (1994). Teachers´ models of childrens´ minds and learning. In L. A.  
Hirschfeld y S. A. Gelman (Eds.) *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture*.  
Cambridge: Cambridge University Press.

Teberosky, A. (2007). El texto académico. In M. Castelló (Ed.), *Escribir y comunicarse en contextos  
científicos y académicos: conocimientos y estrategias*. Barcelona:Graó

Tynjälä, P. (2001) Writing, learning and the development of expertise in higher education. En:  
P. Tynjälä, L. Mason y K. Lonka (Eds) *Writing as a learning tool*. Integrating theory and practice.  
The Netherlands: Kluwer Academic Press.

Villalón, R. y Mateos, M. (2009). Concepciones sobre la escritura académica: Cómo conciben los  
estudiantes la escritura académica. *Infancia y Aprendizaje*, 32, 2, 219-232.

Verón, E. (1987) *La semiosis social*. Barcelona: Gedisa.

Wellman, H. M. (1990) *The Child´s Theory of Mind*. Cambrigde, Ma: MIT Press.

# Formatos de comunicación de la ciencia: metodología de validación técnica

**Mazzola, Carina**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
mazzola.carina@inta.gob.ar

**Tallarico, Gabriela**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
tallarico.gabi@gmail.com

## RESUMEN

En este artículo las autoras, a partir del análisis de distintos formatos comunicacionales desarrollados en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, proponen el diseño de un instrumento de investigación cualitativa para la validación de productos de comunicación técnico-científico en los entornos institucionales de ciencia y técnica.

El estudio parte de considerar la diferencia entre los procesos de difusión de la ciencia, divulgación de la ciencia y comunicación pública de la ciencia que impregnan la lógica de producción de los distintos formatos comunicacionales.

El modelo de validación desarrollado considera distintas categorías y ejes de despliegue conceptual-metodológicos: el análisis integral del producto, situación problema del cual da cuenta, coherencia del propósito de conocimiento del producto con la transformación deseada, articulación con las demandas institucionales, competencia comunicacional del INTA en el producto y variables propias del formato analizado. Esta metodología se aplicó en una primera etapa a casos de análisis que se focalizaron en tres formatos y soportes específicos: sitios web, boletines y programas de radio.

El proceso metodológico de validación implica análisis de variables en diferentes órdenes y etapas: Análisis de la demanda de validación del producto comunicacional. Coordinación del trabajo de relevamiento. Relevamiento del material a analizar. Realización de entrevistas de contextualización. Análisis de las producciones: en esta fase se realiza el análisis atendiendo a las particularidades de los formatos (series de programas de radio, secciones de los sitios web,

distintos períodos de boletines). Atendiendo a las variables definidas, a las entrevistas de contextualización y los insumos de las distintas etapas se realiza un análisis integrador del producto comunicacional. Para finalizar con la elaboración de informe de validación con los resultados de las variables analizadas y las propuestas de mejoras, recomendaciones conceptuales y prácticas para el desarrollo y utilización de distintos formatos en el entorno institucional de ciencia y técnica a partir de los procesos de análisis específicos.

Este estudio se complementa con el despliegue y aplicación de dos instrumentos de investigación complementarios y articuladores. El instrumento requerido debe permitir poner en vinculan la opinión, uso y demandas de los usuarios, audiencias y públicos de cada uno de los formatos para recoger, sistematizar y comparar con las categorías de análisis y validación técnica implementadas. Y luego, el estudio requiere de un módulo de acompañamiento y desarrollo para la implementación de las mejoras propuestas para lo cual se está en proceso de diseñar los instrumentos metodológicos necesarios.

## **Abstract**

In this article the authors, from the analysis of different communication formats developed at the National Institute of Agricultural Technology (INTA), propose the design of a qualitative research tool for validation of technical and scientific communicational products in institutional environments of science and technology .

The study begins by considering the difference between the diffusion processes of science, science divulgation and public communication of science that pervade the logic of production of various communication formats.

The validation model developed considers different categories and areas of conceptual and methodological deployment: a comprehensive analysis of the product, problem situation which realizes, consistency of purpose product knowledge with the desired transformation, articulation with institutional demands, INTA communicational competence on the product, and own format variables analyzed. This methodology was applied in a first step to test cases focused on three specific formats and media: websites, newsletters and radio programs.

Methodological validation process involves the analysis of variables in different orders and stages: validation demand analysis of the communicational product; coordination of survey work; selection of the material to be analyzed; conducting context interviews; analysis of production based on the specificities of the formats. Considering the variables defined , context interviews and inputs of the various stages, an integrated communications product analysis is performed. To end with the development of a validation report with the results of the variables analyzed and proposed improvements : conceptual and practical

recommendations for the development and use of different formats in the institutional environment of science and art, coming from specific analysis processes .

This study is complemented by the deployment and application of two complementary research instruments and articulators. The required instrument should allow linking, the opinion, use and demands of each format users, audience and publics, to collect, systematize and compare the categories of analysis and technical validation implemented. And then, the study requires a module of support and development for the implementation of the proposed improvements, for which the design of necessary methodological tools is in progress.

## **Introducción**

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, en tanto institución de ciencia y técnica, como parte de sus objetivos debe facilitar y poner al alcance de la comunidad los conocimientos que produce. El potencial y riqueza de esos conocimientos en muchas situaciones dependerán de la calidad de las modalidades de comunicación desplegadas y los productos asociados. Por lo que, en consecuencia, el desafío se centra en identificar, evaluar y procurar una mejora continua de los componentes comunicacionales para que contribuyan a orientar los esfuerzos institucionales en objetivos comunes que potencien el desarrollo y excelencia de su capacidad investigadora y su puesta en circulación en la comunidad.

Desafío, además que debe tender a promover a que la propia organización y sus proyectos puedan diseñar y desplegar acciones de comunicación formulando productos con mayor eficiencia, mejor ajuste a los objetivos buscados y con valor estratégico en su planificación y realización.

En este contexto, este trabajo surge de una doble demanda: por un lado, potenciar y acompañar la realización de productos de comunicación en distintos formatos; y en segunda instancia favorecer los procesos de autoevaluación de los productos comunicacionales en desarrollo o a elaborar en el marco de proyectos o actividades institucionales. La metodología de validación técnica que proponemos implica varios momentos y núcleos de abordajes: sobre producto, sobre públicos y sobre mejoras. En este artículo nos focalizaremos en la descripción del primer módulo metodológico de validación describiendo etapas, herramientas y técnicas a implementar en la observación, análisis y validación de productos de comunicación.

Este primer módulo de validación técnica de productos de comunicación ha sido construido y aplicado sobre cinco casos particulares de análisis de validación técnica llevados a cabo en distintos periodos y sobre distintos tipos de productos (fichas técnicas impresas, dos sitios web, una serie de programas radiales, y un boletín digital de aparición mensual). El mismo considera a su vez, distintas categorías analíticas y ejes conceptuales, partiendo de las diferencias entre los procesos de difusión y divulgación de la ciencia y de comunicación pública de la ciencia que impregnan la lógica de producción de los distintos formatos comunicacionales.

Luego se describen las etapas, desde el análisis de la demanda por la cual se solicita una validación de producto; pasando por el relevamiento y sistematización de materiales o realización de entrevistas de contextualización; para finalizar con la elaboración de un informe de resultados y de propuestas de mejoras como guías para el desarrollo de los distintos formatos en el entorno institucional de ciencia y técnica.

### **Selección de modelos conceptuales**

El estudio parte de considerar las diferencias que impregnan la lógica de producción de los distintos formatos comunicacionales, reconociendo distintas configuraciones de sentido vinculadas a las conceptualizaciones que implican comunicar ciencia: difusión, divulgación y comunicación pública. Cada una de esas conceptualizaciones jerarquiza una estructura de roles y visibiliza un sentido atribuido a la comunicación y a la ciencia.

Los procesos de conocimiento que conceptualizan a la comunicación de la ciencia como difusión, describen lo comunicacional centrado en la figura del que emite a partir de un proceso que se concibe como unidireccional y de transmisión de un sentido (Mazzola, 2012). Remiten a una configuración donde la comunicación de la ciencia se equipara a la transmisión de información que parte de voces expertas hacia un público no calificado o no experto en el área de conocimiento que tematiza.

En la misma trama de sentido se inscribe las conceptualizaciones relacionadas con la divulgación de la ciencia que describen procesos de conocimientos centrados en la explicación y difusión del contenido científico que incluyen a los medios de comunicación de masas en el proceso de divulgación.



En la configuración de sentido que integra a la difusión y a la divulgación de la ciencia, el énfasis para mejorar el proceso comunicacional está puesto en potenciar la figura del "emisor" y la calidad del estímulo emitido. El emisor se construye en el lugar del saber, se pone a la ciencia como garante del desarrollo y se naturaliza una relación asimétrica en el proceso comunicacional.

No existe en estas configuraciones de sentido, valoraciones al respecto de procesos participativos en donde los distintos actores de la comunidad puedan entrar en diálogo con la ciencia y sus actores. No se consideran los saberes ni conocimientos previos y se valoriza el saber ilustrado sobre el saber práctico. La participación de los ciudadanos está puesta en un lugar de "respuesta" o "feedback" como un reaseguro de la comunicación inicial.

En esas conceptualizaciones, el formato comunicacional priorizado es el artículo científico que tiene como destinatario principal a la comunidad científica. Como plantea Eliseo Verón (1999):

"Una particularidad de las instituciones científicas que las diferencia quizás de las empresas industriales es que los primeros destinatarios de los conocimientos científicos parecen ser los propios científicos: se diría que hay un mecanismo *endógeno* particular por el cual esas fábricas de producción de conocimientos que son las instituciones científicas se alimentan sobre todo de sí mismas. Dicho de otro modo, no pueden producirse nuevos conocimientos si no es a partir de los conocimientos producidos inmediatamente antes. Podríamos llegar a decir que el destinatario preferente de los conocimientos científicos por un investigador son sus propios colegas, los otros investigadores que trabajan en el mismo sector que él".

En oposición a la configuración de sentidos que proponen los modelos anteriores, la idea de *comunicación pública de la ciencia* implica un proceso de construcción con otros actores, más allá del entorno específico de la producción científica en sí misma. Esos otros, diversos, con saberes y prácticas propias entre los cuales se producen sentidos exigen plantear nuevas modalidades para captar los procesos de conocimiento y para que se pueden plasmar en formatos comunicacionales de otras características y adaptados a cada uno de los contextos situacionales en los que es necesario interactuar.

La conceptualización de comunicación pública de la ciencia, desde la perspectiva de Susana Herrera Lima (2007), permite contextualizar y comprender las relaciones que existen entre prácticas tales como la producción del conocimiento científico, su repercusión en diversas esferas de la vida social, el desarrollo tecnológico y las formas particulares con que éste se incorpora a la sociedad; así como el sentido que los actores sociales dan a estas relaciones en su práctica cotidiana.

En términos de la misma autora, podemos considerar que la comunicación pública de la ciencia no se concibe como un conjunto de prácticas y conocimientos asilados o ajenos a la realidad social y al entorno cultural en que se desarrollan, la ciencia es parte constitutiva de la cultura y el conocimiento científico forma parte de una estructura social que lo sustenta y que a la vez se ve modificada por él. En tanto que la comunicación pública de la ciencia es una responsabilidad que no excluye la realización de productos y actividades concretas orientadas a divulgar ciertos conocimientos o procesos en particular, pero debe tener objetivos más amplios que incluyan proyectos encaminados a construir una cultura científica de la planeación social y prevención de riesgos, que contribuyan efectivamente a incorporar el conocimiento científico a la práctica cotidiana y al quehacer colectivo.

En este marco y ligado al objetivo central de este trabajo, se encuentra el concepto de formatos de comunicación. Esta categoría da cuenta de un texto con una narrativa propia, que construyen un relato (textual, audiovisual, multimedia) con una lógica de organización propia, particular y singular.

Los formatos de comunicación de la ciencia, como modalidades de captura del conocimiento, traducen en su forma (contenido, enfoque, estilo, estructura) el sentido atribuido a la comunicación en su instancia de producción. La metodología de validación técnica, propone instrumentos para relevar tanto los componentes propios del formato como las configuraciones de sentido atribuidas a los procesos de comunicación que se buscan movilizar.

### **Metodología de validación técnica**

El proceso metodológico de validación técnica que proponemos es de carácter interpretativo e implica una serie de etapas y un conjunto de técnicas que permitirán

habilitar la comprensión y observación empírica de distintos productos de comunicación, procurando dar cuenta de los procesos de producción de los mismos en vinculación al producto obtenido. Esto demanda el diseño y aplicación de determinadas técnicas cualitativas para obtener un recurso de validación que potencie y acompañe la realización de productos de comunicación en la institución.

El primer módulo metodológico de validación comunicacional, se focaliza sobre el producto y se estructura en cinco etapas: 1) análisis de la demanda, 2) relevamiento y sistematización de materiales, 3) contextualización de producción, 4) análisis y estudio de producto, y 5) informe de resultados y propuestas.

La metodología de validación técnica se inicia con la demanda generada por un grupo de trabajo que puede o no ser responsable directo de la producción de un producto comunicacional en cualquier tipo de formato. En esta primera etapa se realiza un análisis de la demanda recibida para la realización de la validación del producto comunicacional. Se debe observar la intencionalidad y requerimientos buscados por el grupo de trabajo, detectar si pretende recibir una opinión externa sobre un proceso ya iniciado, si requiere asistencia técnica en un contexto comunicacional específico o si es una demanda de involucramiento en desarrollo a más largo plazo. Además de ese análisis inicial basado en un contacto directo, que en algunos casos incluso puede ser de carácter informal, se debe comprender la contextualización e inscripción de la demanda en la estructura de la institución. Se trata de reconocer en qué programa o proyecto se inscribe, si se trata de proyectos a largo plazo, si es de un área o departamento específico; examinar la pertenencia del grupo de trabajo en las distintas Unidades de la institución, si es de una agencia de extensión o de un instituto de investigación, los vínculos y articulaciones con otros espacios institucionales; entre otras tantas posibilidades en que se organizan las entidades de ciencia y técnica.

En esta fase los instrumentos a aplicar son: *entrevistas abiertas* y no estructuradas a los solicitantes de la demanda, orientadas a la comprensión e interpretación de los requerimientos; y el *análisis de documentos oficiales y formales* de la institución, para ver la inscripción en el marco de trabajo pudiendo ser documentos internos de proyecto, dossiers de pautas programáticas, estatutos, entre otros.

La segunda etapa implica el relevamiento y sistematización del material a analizar. Dependiendo del formato de los productos comunicacionales y el soporte en que se encuentren disponibles se deberán considerar relevamientos específicos. La muestra se construirá en función de distintas categorías considerando el tiempo o periodicidad de permanencia de los productos, los ámbitos territoriales de alcance, la disponibilidad de acceso a los mismos, evaluando si se trata de un producto único, aislado o de series periódicas. Dependiendo del formato de los casos estudiados en los que hemos aplicado esta metodología, hemos construido grupos de análisis de productos de distinta envergadura:

- Para el formato radial, se trabajó sobre el programa "A todo INTA", que desde el 2002 se trasmite semanalmente los días jueves de 18.15 a 19 por LRA9 Radio Nacional Esquel con repeticiones en 18 emisoras. Se contaba con el material digitalizado de todas las emisiones; por lo que el trabajo de sistematización y ordenamiento ya estaba dado.
- En la validación de sitios web, se tomaron dos los espacios digitales como unidades integradas y fueron evaluadas en su totalidad. La sistematización y navegación por el sitio Lechero<sup>3</sup> fue realizada en junio de 2010; y para el sitio ApiNetla<sup>4</sup> durante septiembre de 2010.
- En el caso del análisis de Fichas técnicas se consideraron las fichas publicadas entre marzo de 2008 y mayo de 2009, con un total de 7 ediciones.
- En la validación técnica del Boletín Electrónico "La Pezonera" consideraron los 14 ejemplares distribuidos de modo digital producidos desde abril de 2009 hasta septiembre de 2010.

La tercera fase de la validación técnica de productos consiste en lograr descripciones que den cuenta del contexto de producción. Se busca mostrar lo particular, las condiciones específicas, limitantes, recursos con que se contaba, origen y materialidad que ha dado nacimiento a los productos de comunicación que se desean validar. El objetivo es indagar acerca de roles y competencias que cada actor ha comprometido en el desarrollo de ese producto, se trata de una forma de indagación autorreflexiva de los participantes en las situaciones de desarrollo del producto.

---

<sup>3</sup> Validación realizada sobre un producto no disponible actualmente on-line: Sitio web lechero de INTA.

<sup>4</sup> Sitio disponible on-line: <http://www.apinetla.com.ar/> pero inactivo, continúan en el mismo estado en el que se realizó el estudio de validación.

Para esta tarea se realizan entrevistas en profundidad en base a cuestionarios semiestructurados a diferentes referentes, actores implicados e informantes claves participantes del proceso de producción y desarrollo del producto de comunicación analizado. A tal fin, se aplica el "Formulario de contextualización e información de producción" que se presenta en la siguiente sección. La cantidad de entrevistas y contactos a realizar dependerá del tipo y formato del producto, y su inscripción institucional; por lo que esta etapa puede variar en duración y esfuerzo en cada caso.

El trabajo de campo que se lleva a cabo en la cuarta etapa es el que atenderá a la profundización, observación, análisis y estudio del producto. Esta fase considerará las particularidades de los formatos (series de programas de radio, secciones de los sitios web, distintos períodos de boletines, secuencia de spot audiovisuales, ciclos de conferencias, colecciones de revistas, etc.) para definir el cuestionario base de indagación de esas producciones.

Atendiendo a las categorías conceptuales definidas, a las entrevistas de contextualización realizadas y a los insumos de las etapas anteriores se realiza un análisis integrador del producto comunicacional. El instrumento utilizado para el análisis, que se describe detalladamente siguiente sección, se organiza en siete partes:

- de las cuales cuatro son comunes para cualquiera de los formatos: objetivos y orientación a los actores; temáticas que aborda; contenido y competencias comunicacionales de INTA en el desarrollo del producto comunicacional.
- y luego tres partes que se construyen en función de la especificidad del soporte: estructura del producto; recursos (por ejemplo, gráficos y elementos visuales; sonidos y efectos, interactividad y accesibilidad, entre otros) y aspectos técnicos de la realización del producto.

Como cierre del módulo de validación se contempla la elaboración de informe de validación de producto. Este documento sistematizará las etapas anteriores: análisis de la demanda, relevamiento de materiales, contextualización de producción, y análisis y estudio de producto. En función de los insumos generados en esas etapas, se elabora una propuesta de mejoras iniciales, recomendaciones conceptuales y

prácticas para el desarrollo del producto. Y se esboza una primera aproximación a pautas sobre el uso de ese formato en el entorno institucional de ciencia y técnica.

Decimos que es una fase inicial de propuestas de mejoras y de pautas a incorporar, en tanto, este primer módulo sobre *productos* se complementa con el despliegue y aplicación de dos módulos de investigación complementarios y articuladores: *sobre públicos* y *sobre mejoras*. Estos componentes deben permitir poner en vinculación la opinión, uso y demandas de los usuarios, audiencias y públicos de cada uno de los formatos para ser comparadas con las categorías de análisis y validación técnica de producto implementado; y así poder valorar el alcance obtenido a partir de dichos productos puestos en circulación. Y luego, se requiere de un sistema de acompañamiento y desarrollo para la implementación de las mejoras propuestas para lo cual se está en proceso de diseñar los instrumentos metodológicos necesarios y los mecanismos institucionales para poder darle continuidad y soporte a dichas acciones.

La propuesta de validación técnica requiere necesariamente complementarse con el despliegue de instrumentos de investigación que permitan relevar y poner en vinculación la opinión, uso y demandas de los usuarios, audiencias y públicos a los cuales se busca interpelar. En la actualidad se está en proceso de diseñar los instrumentos metodológicos necesarios para estos dos módulos que permitirán complementar la metodología de validación técnica propuesta.

### **Instrumentos utilizados**

El módulo de validación de productos, tal como mencionábamos en la sección anterior, se vale de distintos instrumentos base.

La etapa tres que debe dar cuenta del contexto de producción, buscando las particularidades, condiciones específicas, limitantes y recursos de los productos que se está analizando, se realiza en base a la realización de *entrevistas* a diferentes actores implicados, pudiendo variar en la cantidad de personas a entrevistar de acuerdo a la tipología y características del producto. Las mismas parten de un cuestionario semiestructurado, "*Formulario de contextualización e información de producción*", que analiza sobre las demandas institucionales y la inscripción en programas o proyectos que articularon la realización del producto. Dado que se trata

de una indagación autorreflexiva de los participantes se busca contextualizar las situaciones de desarrollo del producto desde su punto de vista, en función a los roles y competencias asumidos en el desarrollo, describiendo el objetivo comunicacional buscado, detallando cuál era el propósito de conocimiento o transformación que movilizaba la realización de ese determinado producto.

Otro de los aspectos a indagar es la consideración a los actores que se buscaba involucrar con esa producción; se trata de intentar obtener una enumeración de los posibles destinatarios propuestos, sus principales características y las posibles percepciones en tanto actores involucrados en el producto (esta categoría analítica permitirá compararla con las indagaciones realizadas en el siguiente módulo sobre *públicos*).

El cuestionario base para la entrevista a personas implicadas también prevé delimitar los ejes temáticos abordados, buscando cuáles son las áreas de conocimiento principales que aborda y conceptualizando las especificaciones técnicas de las labores socioproductivas que implican. Se indagará sobre la descripción del formato, estructura y soporte del producto que hace entrevistado y vincularlo con la enumeración de etapas de desarrollo y producción. También a partir de esas entrevistas se debe dar cuenta de los aspectos de operatividad técnica: secuencialidad y frecuencia (si son series de producciones continuadas, únicas, periodos, etc.); formas de producción y coproducción para el caso de participación de otras instituciones y las modalidades de financiación contempladas y utilizadas para el desarrollo y mantenimiento del producto en circulación. Dependiendo del tipo de soporte se deberá preguntar acerca de los datos o recursos que se cuentan sobre las formas de distribución y los alcances logrados con el productos.

El cuestionario es de aplicación general para cualquier tipo de formato que se esté analizando y para todas las personas a entrevistar. En la sistematización de estas entrevistas se incorporan además los datos acerca de la vinculación institucional, la inscripción a programas y/o proyectos obtenidos en los análisis de los documentos formales contemplados en la etapa anterior.

**Gráfico 1. Formulario de contextualización e información de producción**

Entrevista N° .... – Nombre Archivo: .....

- **Formulario de contextualización e información de producción:**

Completar este formulario mediante entrevista personal a los responsables de producción del formato comunicacional.

<b>Nombre de entrevistado y cargo</b>
<b>Unidad a la que pertenece</b>
<b>Fecha</b>
<b>Demandas institucionales que articula</b> (proyectos que involucra)
<b>Otras instituciones participantes</b> (describir rol del INTA en la vinculación)
<b>Propósito de conocimiento</b> (Describir el objetivo comunicacional en relación con el programa o proyecto)
<b>Formato y estructura</b> Descripción del producto desde la visión del entrevistado (específico de acuerdo al formato y/o soporte del producto)
<b>Áreas de conocimiento que aborda</b> (Listar temáticas generales del producto)
<b>Públicos a los que busca involucrar</b> (listar destinatarios y principales características)
<b>Percepciones de los actores involucrados sobre la problemática que se aborda</b> (mencionar tipos de actores)
<b>Etapas o fases de desarrollo y producción</b> (mencionar aspectos significativos del proceso de elaboración)
<b>Personas involucrados</b> (mencionar tipos de actores)
<b>Secuencialidad y frecuencia</b> (mencionar si pertenece a una serie de producciones continuadas y la periodicidad de publicaciones)
<b>Formas de producción y coproducción</b> (mencionar si es de producción institucional exclusiva o coproducido con otras instituciones)
<b>Formas de financiación</b> (mencionar como se financia el desarrollo y mantenimiento del producto)
<b>Alcance y formas de distribución</b> (mencionar las características de los espacios de entrega y/o puesta en circulación)
<b>Observaciones y/o comentarios</b> (mencionar datos complementarios o referencias necesarias como insumos a incluir en siguientes etapas)



La cuarta etapa de la metodología de validación se focaliza en una observación en profundidad del producto implicando realizar distintos niveles de lectura del producto para detectar las lógicas de producción y racionalidades inscriptas en el mismo. Este análisis y estudio se realiza en base a un instrumento de verificación construido a modo de *check list* o preguntas guías que considerará el técnico que está aplicando este método. El instrumento utilizado para el análisis se organiza en siete partes: de las cuales cuatro son núcleos comunes para cualquiera de los formatos, es decir no requieren adaptaciones y se estructuran con respecto a: *los objetivos, las temáticas, la narrativa discursiva y el rol de la institución*. Las preguntas base orientadoras son:

#### **Objetivos y orientación a los actores:**

- ¿El producto final está orientado al propósito de conocimiento de la acción que se persigue? ¿Qué recursos utiliza?
- ¿Se abordan problemáticas regionales y de la población específica que se desea involucrar?
- ¿La estructura atiende a la diversidad lingüística y cultural de los actores que busca involucrar?
- ¿Existen contenidos de invitación para solicitar más información y/o ponerse en contacto con la Institución o autores de las fichas técnicas?
- ¿Se realizó por entrega personal? ¿Formó parte del material utilizado en algún programa de capacitación?
- ¿Posibilita actividades de aprovechamiento didáctico con los actores que desea involucrar?
- ¿La frecuencia es la adecuada para generar vínculos y fidelidad de lectura?

#### **Temáticas que aborda:**

- ¿Las temáticas que abordan son coherentes con el objetivo comunicacional?
- ¿Se presentan variedad de visiones sobre un mismo tema?
- ¿Cómo se documenta las temáticas?
- ¿Las fuentes que se utilizan son fidedignas?
- ¿Existen contenidos, con identificadores específicos, de personas extra INTA?

#### **La narrativa**

- ¿Los textos (digitales, radiofónicos, visuales) poseen una estructura adecuada para el formato? ¿Son de extensión y cadencia adecuada?

- ¿Se utilizan verbos en voz activa?
- ¿Las oraciones se construyen en sujeto-verbo-predicado?
- ¿Se utilizan referencias institucionales o contactos para ampliar contenidos?
- ¿El tipo de léxico es adecuado a los actores que se desean involucrar?
- ¿Los resultados técnicos respetan diferentes particularidades disciplinares?
- ¿Es adecuado el uso y está equilibrada la relación de uso entre recursos visuales y recursos textuales? ¿A nivel de lectura algún recurso prevalece sobre los demás?
- ¿Los títulos, presentaciones, encabezados y/o aperturas presentan de manera concisa el objetivo comunicacional buscado para el producto?
- ¿Su presentación es convocante y creativo?

### **Competencias comunicacionales de la institución en el producto**

- Competencia de fuente, en tanto referencia base de la producción de conocimiento científico.
- Competencia de divulgación científica, como referencia informativa exclusivamente.
- Promotor del desarrollo
- Competencia didáctica
- Competencias de facilitación del diálogo
- Otras competencias.

Las otras tres partes que se construyen el instrumento de análisis son función de la especificidad del soporte y el formato para considerar las particularidades de su producción. Es decir, cada tipo de producto: series de programas de radio, secciones de los sitios web, distintos períodos de boletines, secuencia de spot audiovisuales, ciclos de conferencias, colecciones de revistas, etc. requieren definir y adaptar las preguntas del cuestionario base; no solo se debe incluir categorías analíticas de carácter técnico sobre la producción, sino también en vinculación a los sentidos de lectura que moviliza cada recurso o elemento de su estructura. Los núcleos de indagación se organizan en base a los siguientes ejes, cuyas preguntas específicas variarán de acuerdo al formato:

- Estructura del producto: se busca analizar la correspondencia entre formato y el contenidos, las divisiones formales o partes que componen el producto como por ejemplo secciones, bloques, apartados; los nexos de continuidad y vinculación con productos de su misma serie, presentaciones y cierres, entre otros aspectos.
- Recursos: los aspectos a analizar son inherentes al formato, por lo que se podrán agrupar por ejemplo en función de gráficos y elementos visuales; o sobre aspectos de uso de los sonidos y efectos; o sobre los niveles de interactividad y accesibilidad de los sitios, entre otras particularidades a analizar. Cada una de estas agrupaciones se nutrirá de preguntas específicas, a definir en cada caso. En función de los cosas ya como por ejemplo para los formatos gráficos analizamos la relación conceptual entre el contenido y las familias tipográficas, o los espacios en blanco y la separación visual para marcar continuidades y recorridos de lectura, los colores utilizados, la aplicación de infografías, tablas o gráficos. En cambio para productos radiofónicos se valorará la importancia de la músicas y los efectos sonoros, la separación entre temas, la inclusión o cortes por segmentos propios del medio, los tonos y ritmos del conductor.
- Aspectos técnicos de la realización del producto: se trata también de factores inherente a la tipología de producto, los aspectos a considerar en este apartado tienen que ver con relación a la calidad, a los detalles en el acabo del producto final; se da, por ejemplo, en el reconocimiento de particularidades de impresión, de calidad de definición y resoluciones de imágenes; en la nitidez de los sonidos, en los ritmos televisivos y la resolución de pantallas, entre otros.

La *expertise* del investigador en cuánto al conocimiento del formato en esta fase es altamente valorada y por lo tanto una condición para el encargo de realización de la tarea de validación técnica.

Incluimos a continuación, a modo de ejemplo uno de instrumentos completos del análisis para un producto gráfico, de temporalidad seriada, con continuidad en el tiempo, y con una definición de contenidos previas que definían su construcción como *Fichas técnicas*.

Gráfico 2. Formulario de análisis y estudio de producto

<b>ETAPA 4. Ficha 01</b>	
<b>Producto N° .... – Nombre Archivo: .....</b>	
<p>• <b>Formulario de análisis y estudio de producto:</b></p> <p><i>TIPO DE PRODUCTO: FICHAS TÉCNICAS IMPRESAS</i>  <i>(Completar el formulario por cada edición o número a analizar)</i></p> <p><b>Nombre o título (del producto de comunicación):</b> .....</p> <p><b>Fecha:</b> .....</p> <p><b>Fecha de distribución:</b> .....</p> <p><b>Temática principal:</b> .....</p> <p><b>Nº de serie o identificador:</b> .....</p>	
<b>1. Objetivos y orientación a los actores:</b>	
1.1. ¿El producto final está orientado al propósito de conocimiento de la acción que se persigue? ¿Qué recursos utiliza? <i>Indique tres</i>	
1.2. ¿Se abordan problemáticas regionales y de la población específica que se desea involucrar? <i>Indique tres problemáticas.</i>	
1.3. ¿La estructura atiende a la diversidad lingüística y cultural de los actores que busca involucrar? <i>Indique tres recursos utilizados.</i>	
1.4. ¿Existen contenidos de invitación para solicitar más información y/o ponerse en contacto con la Institución o autores de las fichas técnicas?	
1.5. ¿Se realizó por entrega personal? ¿Formó parte del material utilizado en algún programa de capacitación? <i>Mencione actividad</i>	
1.6. ¿Posibilita actividades de aprovechamiento didáctico con los actores que desea involucrar? <i>Mencione los recursos propuestos</i>	
1.7. ¿La frecuencia es la adecuada para generar vínculos y fidelidad de lectura?	
<b>Observaciones:</b>	
<b>2. Estructura del producto</b>	
2.1. ¿El formato utilizado es adecuado para el contenido? <i>Justifique.</i>	
2.2. ¿La ficha técnica se estructura en secciones o áreas articuladas y conectadas? ¿Con qué recursos se conectan?	
2.3. ¿La página inicial indica o señala la propuesta que ofrece?	
2.4. ¿Existe coherencia visual y de contenido en toda la ficha técnica?	
2.5. ¿El tono <sup>5</sup> de abordaje de las diferentes bloques o secciones propuestos es coherente con el propósito de conocimiento priorizado? <i>Justifique</i>	
2.6. ¿Forman parte de una serie de producciones? <i>Indique el nombre y características.</i>	

<sup>5</sup> Tono: forma de tratamiento de las temáticas (divulgación, humor, tragedia etc.)

2.7. ¿Se mantiene la coherencia entre cada edición de fichas mostrando vinculación como serie?	
--	--

**Observaciones:**

**3. Temáticas que aborda:**

3.1. ¿Las temáticas que abordan son coherentes con el objetivo comunicacional? <i>Liste las temáticas abordadas</i>	
3.2. ¿Se presentan variedad de visiones sobre un mismo tema?	
3.3. ¿Cómo se documenta las temáticas? Indique fuentes y recursos.	
3.4. ¿Las fuentes que se utilizan son fidedignas?	
3.5. ¿Existen contenidos, con separadores específicos, de personas extra INTA?	

**Observaciones:**

**4. Narrativa**

4.1. ¿Los textos poseen una estructura adecuada para al formato? ¿Son de extensión/duración adecuada?	
4.2. ¿Se utilizan verbos en voz activa?	
4.3. ¿Las oraciones se construyen en sujeto-verbo-predicado?	
4.4. ¿Se utilizan referencias institucionales o contactos para ampliar contenidos?	
4.5. ¿El tipo de léxico es adecuado a los actores que se desean involucrar?	
4.6. ¿Los resultados técnicos respetan diferentes particularidades disciplinares?	
4.7. ¿Es adecuado el uso y está equilibrada la relación de uso entre los distintos recursos narrativos? ¿Algún recurso prevalece sobre los demás?	
4.8. ¿El título y/o presentación identifica de manera concisa el objetivo comunicacional?	
4.9. ¿Los títulos y subtítulos son convocantes y creativos?	

**Observaciones:**

**5. Recursos gráficos y visuales:**

5.1. ¿Las familias tipografías mantienen relación conceptual con el contenido?	
5.2. ¿Presenta más de tres tipos de familias tipográficas en todo la ficha técnica?	
5.3. ¿Utiliza recursos tipográficos para enfatizar?	
5.4. ¿Se mantienen separadores visuales y se respetan espacios en blanco para favorecer la lectura?	
5.5. ¿Se utilizan cambios de colores para enfatizar, diferenciar o añadir interés?	
5.6. ¿La escala cromática utilizada facilita la lectura descansada?	
5.7. ¿Las imágenes, tablas y gráficos se diferencian del fondo?	
5.8. ¿Existe relación de continuidad y vinculación entre los elementos gráficos?	

5.9. ¿Los recursos visuales son coherentes con los contenidos propuestos?	
5.10. ¿Algunos de los recursos visuales se pueden quitar sin que cambie el sentido de lectura?	
5.11. ¿Los gráficos y fotografías se ajustan a aspectos de contenido? ¿o se utilizan solo como recursos decorativos?	
5.12. ¿Se utilizan infografías, gráficos o recursos visuales descriptivos de procesos?	
5.13. ¿Las tablas y figuras tienen textos explicativos?	

**Observaciones:**

### 6. Aspectos técnicos

6.1. ¿Los gráficos y fotografías tienen la calidad de reproducción impresa adecuada?	
6.2. ¿La calidad de impresión es la adecuada?	
6.3. ¿Es posible comprobar la fecha de realización de la ficha técnica?	
6.4. ¿Los gráficos y figuras logran organizar la información de manera adecuada?	
6.5. ¿Son consistentes con el objetivo comunicacional que se propone?	
6.6. ¿Pueden comprenderse los gráficos independientemente del texto?	

**Observaciones:**

### 7. ¿Cuáles son las competencias comunicacionales de INTA en el desarrollo de este producto comunicacional?

7.1. Competencia de fuente. <i>Justifique vinculación con esta competencia</i>	
7.2. Competencia de divulgación científica. <i>Justifique vinculación con esta competencia</i>	
7.3. Promotor del desarrollo. <i>Justifique vinculación con esta competencia</i>	
7.4. Competencias de facilitación del diálogo. <i>Justifique vinculación con esta competencia</i>	
7.5. Articulador del cambio social conversacional	
7.6. Otras competencias. <i>Describa cuales</i>	

**Observaciones:**

Fuente: Metodología de validación de productos. Mazzola - Tallarico (2010)

Mencionábamos que de acuerdo a la tipología del formato a analizar, se requieren adaptaciones específicas para tres núcleos: estructura del producto, recursos y aspectos técnicos. A continuación agregamos a modo de ejemplo, las especificidades del instrumento para formato radiofónico.

Gráfico 3. Formulario de análisis y estudio de producto- Ejemplo abreviado. Muestra solo las diferencias específicas para el formato radiofónico

<b>ETAPA 4. Ficha 01</b>	
<b>Producto N°.... – Nombre Archivo: .....</b>	
<p>• <b>Formulario de análisis y estudio de producto:</b></p> <p><i>TIPO DE PRODUCTO: PRODUCCIONES RADIOFÓNICAS</i> (Completar el formulario por cada emisión a analizar)</p>	
<b>2. Estructura del producto</b>	
2.1. ¿Las diferentes partes que componen el programa están articuladas o conectadas? ¿Con qué recursos se conectan?	
2.2. ¿La apertura del programa incluye la descripción de la agenda temática propuesta?	
2.3. ¿Se distingue la temática principal que propone el programa? <i>Mencione la temática principal.</i>	
2.4. ¿Existe buen ritmo a lo largo de todo el programa? ¿El programa es interesante de seguir en su totalidad?	
2.6. ¿Se distingue una instancia de cierre del programa? Indique cuales son los recursos para el cierre	
2.7. ¿El tono de abordaje de las diferentes temáticas propuestas es coherente con el género y propósito? <i>Justifique</i>	
2.8. ¿El programa presenta las ideas de manera creativa? Indique tres recursos creativos utilizados.	
2.9. ¿El conductor hace una presentación de cada una de las temáticas? ¿Cómo las introduce?	
2.10. ¿Se incluyen spots publicitarios o cortinas de identificación del medio? ¿De qué tipo? ¿Qué tipo de vínculo proponen?	
<b>Observaciones:</b>	
<b>4. Lenguaje radiofónico:</b>	
4.1. ¿El conductor desarrolla una idea por oración?	
4.2. ¿Se redondean las cantidades?	
4.3. ¿Se utilizan verbos en voz activa?	
4.4. ¿Las oraciones se construyen en sujeto-verbo-predicado?	
4.5. ¿Se utiliza el recurso de la reiteración de la idea principal?	
4.6. ¿El tipo de léxico es adecuado a los actores que se desean involucrar?	
4.7. ¿Es adecuado el uso de las pausas y los silencios? ¿En que momento se	

usan?	
4.8. ¿Es adecuado el volumen de la voz? <i>Justifique</i>	
4.9 ¿Se utilizan matices en la voz y modulaciones?	
4.10. ¿Los invitados utilizan un tipo de léxico acorde a los actores que se desean involucrar?	
<b>Observaciones:</b>	
<b>5. Música y efectos de sonido</b>	
5.1. ¿Se incluye música? ¿Qué tipo de música?	
5.2. ¿La música que se incluye es pertinente en relación al propósito del programa?	
5.3. ¿Se utilizan efectos especiales de sonido?	
5.4. ¿Se realizan acentos en el sonido para enfatizar temas?	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: Metodología de validación de productos. Mazzola - Tallarico (2010)

### Aporte de la metodología en el marco de instituciones de ciencia y técnica

La calidad de la producción técnica-científica es una responsabilidad institucional y por lo tanto los productos disponibles y accesibles de su actividad son constitutivos y reflejo visible de su producción de conocimiento. El comunicar se torna en una doble responsabilidad porque no solo se movilizan los conocimientos científicos y los saberes producidos a través de sus capacidades investigadoras de sus técnicos y especialistas, sino que fundamentalmente a través de sus productos, acciones y modalidades de comunicación es cuándo esa ciencia se pone de manifiesto como un valor de lo público, como transformador y movilizador de nuevas capacidades y nuevos saberes en la sociedad. Por lo que esta metodología de validación técnica busca aportar a esos procesos de calidad proponiendo instrumentos concretos para analizar y mejorar procesos de comunicacionales entendidos como procesos de conocimientos, y a su vez, como una guía de autoevaluación, previa, durante o a posteriori de la realización de los productos, para valorar si dichos esfuerzos se corresponden con los objetivos buscados, evitando esfuerzos, reduciendo los recursos empleados y consolidando la búsqueda de indicadores referenciales en el marco de la comunicación institucional. Es decir, contribuir a definir para qué sirven los materiales comunicacionales disponibles y a realizar en las instituciones y fundamentalmente a quién le aportan nuevos conocimientos buscando en la validación los sentidos previos, de acción anticipatorio a la producción definitiva.



Puntualizando, la implementación de este tipo de metodología en el marco de las instituciones de ciencia y técnica puede contribuir a:

- Facilitar procesos de producción, para orientar la producción futura.
- Facilitar la captura de conocimiento institucional.
- Avanzar en la definición de patrones comunes en la institución para la denominación de la producción de formatos comunicacionales.
- Promover la mejora continua de la producción comunicacional en la institución.
- Facilitar la comunicación pública del conocimiento científico que produce el INTA.
- Optimizar y reaprovechar los recursos institucionales.
- Capitalizar y medir los efectos de los objetivos propuestos y los resultados obtenidos a nivel de productos comunicacionales.
- Encontrar y proponer formas, modalidades no tradicionales de entender la evaluación de proyectos y personas (no pensar en cuánto se escribe, sino en QUÉ y CÓMO se está comunicando).

## **Bibliografía**

CICE INTA (2010): Informe CICE INTA de Validación de productos. Agosto -noviembre

Herrera, Lima, Susana (2007): *La profesionalización de la comunicación pública de la ciencia*. Maestría en comunicación de la ITESO. Guadalajara, Jalisco, México

Mazzola, Carina (2012): *Repensar la comunicación. Del pensamiento en línea hacia una mirada sobre la complejidad de las prácticas comunicacionales*. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación (Ensayos). Relaciones Públicas al sur de Latinoamérica II. Una mirada regional de los nuevos escenarios y desafíos de la comunicación. Año 12, N° 40, Abril 2012. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires. ISSN 1668-0227.

Orozco Gómez, Guillermo, González Reyes, Rodrigo ( 2012): *Una coartada metodológica. Abordajes cualitativos en la investigación en comunicación, medios y audiencias*. Serie Brújula. Tintable. México.

Verón, Eliseo (1999): *Entre la epistemología y la comunicación*. CIC N° 4. 149-155. Servicio de Publicaciones UCM.

# La comunicación como herramienta de legitimación de las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología. El caso de la Comisión Nacional de Energía Atómica

**Rubén Sutelman**

Comisión Nacional de Energía Atómica –CNEA  
sutelman@cnea.gov.ar - sutelman@gmail.com

## **Resumen**

Este trabajo propone una reflexión sobre las características de la comunicación científica emitida desde un organismo público, en particular desde la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina. Desarrolla conceptos relacionados a los aportes que la comunicación pública realiza a la legitimidad de la gestión de gobierno, la importancia de contextualizar y sostener las políticas de Estado y su fortalecimiento a partir de la implementación de estrategias de comunicación. Desarrolla diversas iniciativas de divulgación para consolidar los procesos de participación ciudadana, en el marco de los objetivos relacionados al desarrollo productivo, social y económico sostenible. Luego de describir las principales características del organismo define los ejes conceptuales que constituyen los lineamientos de una política pública que da sentido argumental a una estrategia de comunicación integral.

## **Abstract**

This piece suggests a reflection over the features of scientific communication issued from a public institution, in particular, from the Argentine Atomic Energy Commission. It develops concepts associated to the contributions that public communication offers to the legitimacy of state administration, how important it is to contextualize and support state policies, also strengthening them by means of implementing communicative strategies. It develops several public initiatives to consolidate the processes of citizen participation within the framework of the objectives set out by the productive, social and economic sustainable development. After describing the main features of the Institution, it defines the focal points constituting the guidelines of a public policy that gives concrete meaning to a comprehensive communicative strategy.



## Introducción

Tanto la marcha de un Gobierno como la acción de los organismos públicos (en tanto instancias ejecutoras de las políticas públicas) participan activamente en la construcción de la realidad impresa en el imaginario colectivo de una sociedad. A su vez –y de manera creciente– las gestiones gubernamentales se han ido adaptando a los tiempos “multimediales” para encontrar herramientas que legitimen el hacer cotidiano del Estado. La comunicación se constituye, así, en un elemento vital para fortalecer la lógica democrática y superar la visión del ciudadano como “administrado del aparato burocrático”, concepción que ya no resulta suficiente para concebir una fructífera relación Estado-sociedad.

En este sentido, la comunicación de las ciencias (principalmente sus acciones y resultados) desde el Estado, también está sujeta a esta lógica. Sobre todo en temas que hasta no hace mucho tiempo estaban reservados exclusivamente a espacios del saber teórico científico, en los que los especialistas no se veían en la obligación de dar cuenta de los desarrollos tecnológicos, sus impactos y beneficios para el conjunto de la sociedad. Y cuando esto sucedía, resultaba –en muchas ocasiones– más una decisión personal antes que político-institucional.

Los cambios sociales –que entre otras cosas fueron complejizando la relación del Estado con las organizaciones de la sociedad civil– y los mecanismos de participación ciudadana han ido obligando a los organismos científicos a considerar la comunicación como un facilitador que permite que la sociedad comience a ganar espacios en la reflexión sobre el papel de la ciencia, su importancia estratégica y la ponderación de sus beneficios, dando lugar a procesos de construcción de consenso, legitimación y consolidación de imágenes positivas de los organismos científicos nacionales, con el consiguiente fortalecimiento del prestigio y la reputación de determinadas políticas públicas.

En este sentido, este trabajo se propone una reflexión sobre la importancia de la comunicación institucional para:

- Legitimar las políticas públicas desde los organismos científicos.
- Entender la coherencia entre las prioridades que fija un gobierno y las necesidades latentes y manifiestas de la sociedad.

- Reconocer la importancia de mantener estrategias de largo plazo, puesto que muchas iniciativas suponen políticas que trascienden la gestión de un gobierno.
- Fomentar la “reversibilidad” de los mecanismos de comunicación para consolidar organismos receptivos a las demandas sociales.

Como objetivo secundario, presenta lineamientos de un modelo de planificación de la comunicación (sus características, prioridades, desafíos y limitaciones) que acompaña a la actual gestión de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

### **Orígenes de la comunicación política y la legitimidad**

La importancia creciente de la comunicación en la gestión de gobierno en las últimas décadas corrió de la mano con la evolución de los medios de comunicación, la necesidad de atender las demandas de información de la sociedad y la importancia de generar consensos sociales en torno a las iniciativas gubernamentales. En algunos casos, esto dio paso a distintas calificaciones –en general de tono peyorativo– en torno a estas acciones comúnmente conocidas como “la construcción del relato oficial”, “la retórica gubernamental”, “los mitos de gobierno”, o “la apelación al marketing político”.

Si bien la utilización de técnicas de persuasión provenientes de distintas disciplinas en constante evolución (como la publicidad, las relaciones públicas, las encuestas de opinión, la prensa, el marketing, entre otras) tuvo un fuerte desarrollo en los últimos 50 años, las técnicas de comunicación política constituyen una sofisticación de los primeros esfuerzos por desarrollar este tema, que data de varios siglos atrás. Algunos autores plantean su origen en la primera teoría de Aristóteles plasmada en su obra *Retórica*<sup>6</sup>, mientras que para otros han sido, en realidad, conocidas y utilizadas antes aún.

Lourdes Martín Salgado (2002:29) sostiene que algunas técnicas de persuasión parecen particularmente modernas, porque las usan los profesionales del marketing contemporáneo. Cita a J.C. McCroskey quien en *An Introduction to Rhetorical Communication* (Prentice-Hall 1972), asegura que uno de los primeros ensayos sobre

---

<sup>6</sup> Aunque no se conoce con certeza cuándo fue escrita la *Retórica* de Aristóteles, se acepta como fecha aproximada el año 336 a.C.

la persuasión fue escrito en torno al 3000 a.C. Se trata de un ensayo dirigido al hijo mayor del faraón Huni, con consejos sobre cómo comunicar eficazmente.

Otros - como Barrio Gutiérrez, José (1984). López, Ricardo (1997). Zeller, Eduard (1955). - sostienen que los sofistas fueron una suerte de predecesores de los consultores políticos contemporáneos porque fueron ellos quienes empezaron a pensar en la elocuencia "no como un don de los dioses o un talento innato, sino como algo que podía ser enseñado y aprendido". También podemos pensar que el antecesor de los críticos de la comunicación política se encuentra en la Grecia clásica: Platón; quien tildó a los sofistas de embaucadores y a la retórica de peligroso pseudo-arte.

Los educadores profesionales que fueron de ciudad en ciudad – en momento en que Grecia pasaba de un sistema aristocrático a uno democrático – conocidos como sofistas habían tomado la retórica surgida de los juicios ante los tribunales. Quienes entonces utilizaron su sabiduría para estos fines prácticos fueron Gorgias, Protágoras, Prodicus, Hipias, Antífona, Trasímaco e Isoócrates, entre otros.

La escasez de obras escritas por los sofistas dan cuenta de una mirada pragmática sobre la persuasión y el conocimiento actual sobre su labor quedó en manos de sus críticos: el ya mencionado Platón y, en menor medida, Aristóteles<sup>7</sup>, quien en realidad fue capaz de encontrar una síntesis entre la verdad que busca la filosofía y los medios que brinda la retórica para alcanzarla.

Pero más allá de los reproches de Platón sobre la verdad, los fines y la ética, lo cierto es que entre los méritos reconocidos a los sofistas aparecen los conceptos relacionados a la persuasión en la política. Ellos son los creadores de una nueva cultura en donde ya no es el respeto a la autoridad consagrada sino la reflexión la que orienta la vida de los hombres: "Pues bien, Grecia adquirió este tipo de cultura gracias a los sofistas quienes enseñaron a los hombres a formarse pensamientos acerca de todo lo que estaba llamado a tener vigencia para ellos; por eso, su cultura era tanto una cultura filosófica como una formación en las normas de la elocuencia", sostiene Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1985:13)

Conceptos como consenso, legitimidad, reputación –entre otros– constituyeron el sustento de aquellas reflexiones. En definitiva, el reconocimiento a la comunicación como un elemento de consolidación, fortalecimiento y plasmación de la legitimidad

---

<sup>7</sup> Si bien fue discípulo de Platón, y por ende filósofo como él, en la disputa contra los sofistas cercanos al poder Aristóteles en *Retórica*, ubica a la persuasión en su lugar: las técnicas son medios útiles a un fin.

de un gobierno obedece a la necesidad de entender que la legitimación jurídica requería una legitimación social para facilitar la gobernabilidad.

Más contemporáneamente, Giandomenico Majone (1997) retoma la importancia de la retórica y afirma que "la política pública está hecha de palabras. En forma escrita u oral, la argumentación es esencial en todas las etapas del proceso de formulación de políticas. Hay discusión en toda organización privada o pública, y en todo sistema político, incluso en una dictadura; pero se encuentra tanto en la base de la política y de la política democrática, que se ha llamado a la democracia un sistema de gobierno mediante la discusión. Los partidos políticos, el electorado, la legislatura, el ejecutivo, los tribunales, los medios de difusión, los grupos de interés y los expertos independientes intervienen en un proceso continuo de debate y mutua persuasión."

Esta persuasión sustenta el consenso. Según el Diccionario de Ciencia Política, definido por Lucio Levi en Bobbio, Norberto Matteucci, Nicola y otros (1991:862), el significado específico del término legitimidad consiste en la existencia "en una parte relevante de la población de un grado de consenso tal que asegure la obediencia sin que sea necesario, salvo en casos marginales, recurrir a la fuerza." De esta manera, "todo poder trata de ganarse el consenso para que se le reconozca como legítimo, transformando la obediencia en adhesión".

Más allá del análisis de los procesos de legitimación –de carácter jurídico y sociológico que sostiene Majone– hoy debe considerarse el rol fundamental que en las sociedades modernas juegan los medios de comunicación y la opinión pública. Y en ese sentido, hacer una discriminación entre realidad y percepción contribuye a la comprensión del fenómeno de legitimidad desde la teoría social.

Jurgen Habermas (1988) considera que la crisis de legitimación del estilo burocrático del Estado (incapaz de cumplir con las promesas del estado de bienestar) obligó a los gobiernos capitalistas a obtener mayor lealtad de las masas para sostener una base mínima de consenso. Esta es solo una mención al problema esbozado por Habermas, quien pone de manifiesto la centralidad del tema del consenso en los gobiernos del mundo capitalista y sostiene la necesidad de una opinión pública motivada, a partir de un Estado que brinde respuestas a sus expectativas y demandas.

Para otros autores<sup>8</sup> el problema de la dominación queda desplazado del centro de la discusión, pero el valor asignado a la comunicación resulta vital en los sistemas democráticos. Desde este punto de vista, la legitimidad es un capital que se consigue diariamente por medio del consenso y que desde la teoría social de la comunicación constituye un mecanismo que tiene efectos psicológicos, sociales y culturales sobre la opinión pública, en directa relación con la gestión de las políticas públicas y la imagen de los funcionarios públicos. Por lo tanto, además de la legitimidad constitucional que tiene un gobierno democrático, la construcción del consenso es un elemento necesario para mantener la legitimidad de la gestión y así afianzar la gobernabilidad.

El marco teórico del cual parte este trabajo adhiere al "construccionismo", en tanto que entiende que la realidad es construida a partir del lenguaje y que dicha construcción social es permanentemente influida por un plano simbólico.

### **Comunicación de gobierno en evolución**

Lejos de una mirada conspirativa sobre el rol de la comunicación en las sociedades modernas –y de las teorías de la manipulación que analizan con más fuerza la voluntad del emisor que la capacidad del receptor a reprocessar lo que recibe–, sumamos a la capacidad del lenguaje, el componente didáctico y una obligación que consideramos básica del Estado en tanto garante del bien común: fortalecer los procesos de comunicación que tiendan puentes entre el sector público y la sociedad.

De aquí surge nuestra creencia de que en las sociedades democráticas la legitimidad social constituye un insumo fundamental para la acción de gobierno. Queda de manifiesto, entonces, que el "crédito" de legitimidad que la comunicación puede ofrecer a la gestión constituye una instancia capaz de consolidar la fortaleza de una gestión de gobierno.

Según Luis Stuhlman (2001:71) "los gobiernos se han visto obligados no solo a preocuparse por las políticas –por lo que se hace desde el gobierno –, sino también

---

<sup>8</sup> Elizalde, Luciano en "La Comunicación Gubernamental" (2006:180) cita a Bert y Michael Useem –autores de *Government Legitimacy and Political Stability*– diciendo que la legitimidad es un mecanismo que permite más estabilidad y mayor continuidad, en el caso de que la legitimidad sea, además de jurídica, también social. También invoca a Norberto Bobbio, "Estado, Gobierno y Sociedad. Por una teoría General de la política", que afirma que la legitimidad no solamente tiene un valor doctrinario; y Hannah Arendt, "Crisis de la República", que precisa que cuando el poder es coactivo también necesita del consenso.



por convencer a la sociedad de lo que hacen (...) Las decisiones de gobierno vienen cada vez más montadas sobre una estrategia para que la sociedad acepte una determinada política”.

A tal punto gana en importancia la necesidad de un gobierno de legitimar sus acciones políticas, que la comunicación –que contribuye a generar consenso– por momentos deja de ser un medio y se convierte en un fin estratégico de la gestión gubernamental. Luciano Elizalde (2006:168) –basado en Norbert Elías– sostiene que el desarrollo del proceso de consenso-disenso permite pensar una serie de fases para construir un modelo de acciones y de efectos que permitan superar los cambios dialécticos que se producen. Esto contribuye a paliar percepciones negativas: “este proceso de espiral de consenso-disenso comienza en los cambios en la reputación de un agente responsable de la política del Estado, sea una persona (el presidente, gobernador o intendente) o una organización (todo un gabinete o una secretaría). En el muy corto plazo, siguen los cambios sobre la credibilidad que la reputación origina y sobre la legitimidad que esta credibilidad le ayuda o le impide conseguir. En el más largo plazo, los cambios de legitimidad –pero también de la reputación y la credibilidad– afectan la institucionalidad y la confianza en personas, en grupos o en organizaciones del gobierno.”

De este modo, se evidencia que ante situaciones problemáticas para los gobiernos la eficacia en la gestión instrumental de las políticas requiere una estrategia de comunicación que la complemente.

Pese a que existen modelos teóricos, análisis de casos y evaluaciones de discursos políticos, la comunicación gubernamental evidencia un desarrollo aún insuficiente. Mario Riorda (2006:21) sostiene que “es la menos abordada dentro del campo de estudio de la comunicación política, sea desde perspectivas académicas como desde miradas profesionalistas en lo que se conoce como consultoría política. Además, el corpus dominante de los escritos tiene dos tipos de características asociadas a los perfiles antes mencionados: unos priorizan la cuestión de los efectos de la comunicación política, como objeto de estudio en tanto ‘un intento de manipulación’, mientras que otros priorizan la efectividad en tanto éxito de la comunicación política”, es decir ligada a resultados.

Agregamos aquí que, si bien la bibliografía existente sobre comunicación política prioriza el análisis de los procesos electorales, recientemente comenzó a cobrar

relevancia la reflexión sobre la comunicación política de la gestión de gobierno desde una perspectiva estratégica para comprender los procesos de generación de consenso y legitimidad social.

### **El caso de la Comisión Nacional de Energía Atómica**

Esta dinámica es la que va generando en los distintos organismos públicos la necesidad de conformar estructuras de comunicación que atiendan esta realidad de exigencia de legitimación de las políticas gubernamentales.

El órgano rector de la política nuclear en Argentina - la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) -, no escapa a esta circunstancia. Crea en mayo de 2011 su Gerencia de Comunicación Social, con la voluntad de darle organicidad a sus iniciativas dispersas de relación con la comunidad y divulgación científica, buscando fortalecer sus vínculos con la sociedad.

Podemos decir que, de alguna manera, esto constituye un pasaje de la divulgación asistemática de actividades a la posibilidad de darle un marco político-institucional de logros y avances de gestión, alineados a los objetivos estratégicos del organismo.

Así, la concepción sobre la divulgación personal, individual y parcelada – generalmente enfocada a impactar en el entorno de una actividad particular– abre paso a una acción comunicativa en un contexto de gestión amplio, vinculado a cuestiones tecnológicas de impacto social, en un marco ajustado a temas estratégicos, no aislados.

Lo contrario supone la falta de una estrategia, es decir espasmos de comunicación que no se vertebran entre sí con ninguna lógica. Hoy la Comunicación Institucional de la Ciencia y la Tecnología desde el sector público tiene como desafío demostrar que gran parte de la investigación y los desarrollos tecnológicos no son compartimentos estancos aislados de la realidad social, sino dominios fuertemente imbricados, cuyo hilo conductor son las políticas públicas al servicio del crecimiento, el desarrollo social y la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos.

Esto supone un desafío adicional para los investigadores y científicos por dos cuestiones centrales: ya no solo deben compartir un espacio con quienes contribuyen a la “traducción” de sus desarrollos, sino que también deben entender su tarea en el

marco de unas prioridades de gestión diseñadas con un enfoque integral de la actividad científico-tecnológica (aunque es claro que siguen constituyendo un elemento fundamental, solo que en un proceso más amplio que los contiene).

En el primer aspecto, por la necesidad de adaptarse a un lenguaje y un conjunto de técnicas que le son ajenas para vincularse con un destinatario que ya no se conforma con la mera información, sino que solicita explicaciones y resultados. De alguna manera, se trata de romper con un modelo dominante que ha recibido importantes críticas, por ejemplo de Miguel Alciba (2009) "porque adopta un punto de vista preceptivo, en el que la ciencia ocupa el lugar preeminente de la jerarquía cognitiva. Es un modelo que entronca claramente con las premisas de la ideología científicista: solamente son los científicos los que poseen el conocimiento y la experiencia necesarios para llevar a cabo la actividad divulgativa, por lo que indefectiblemente se sitúan en una posición rectora con respecto al público profano."

En el segundo aspecto, porque si se considera que la actividad tecno-científica se desarrolla en el marco de un proyecto colectivo de actuación –en el que todos sus componentes trabajan de forma sinérgica para alcanzar unos determinados objetivos de política pública– es más fácil entender el papel que en este contexto desempeña una estructura de comunicación, sobre todo en un organismo con instalaciones a lo largo y ancho del país y con actividades muy diversas, como es el caso de la CNEA.

A veces, en el largo proceso de formación en la que los científicos han adquirido su competencia profesional –necesaria para desempeñar su cometido en el seno de un organismo tecno-científico– se descuidan los aspectos globales de una gestión que deben estar al servicio de las prioridades institucionales por sobre las del "laboratorio".

En este sentido, su correlato comunicacional constituye la falta de vinculación de las actividades de divulgación con los objetivos, misiones, funciones y valores institucionales definidos por quienes encabezan el organismo.

### **La realidad institucional de la CNEA**

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) perteneciente al Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, es el organismo de referencia del

desarrollo nuclear en Argentina y un actor destacado en el área de la ciencia y la tecnología de nuestro país. Precursor en el desarrollo de la tecnología de punta en Argentina, posee hoy tres centros atómicos y cuatro regionales en distintos puntos del país, además de numerosas empresas e instituciones asociadas.

Creada el 31 de mayo de 1950 por el entonces presidente Juan Domingo Perón, su misión es la de asesorar a las autoridades nacionales en la definición de la política nuclear y llevar a cabo investigaciones y desarrollos tecnológicos que contribuyan a mejorar la calidad de vida del conjunto de la sociedad, siempre en el marco de los usos pacíficos de la energía nuclear.

Contemplando las necesidades de una mayor autonomía tecnológica para nuestro país, la CNEA lleva adelante acciones vinculadas con:

- La generación de energía nucleoelectrica a gran escala.
- La exploración y producción de uranio y combustibles nucleares.
- La seguridad medioambiental y la gestión rigurosa de materiales radiactivos.
- La aplicación de la tecnología nuclear en el sistema nacional de salud.
- La innovación y transferencia tecnológica para el entramado productivo nacional.

Estas actividades responden a una política institucional de calidad y seguridad que ha sido pionera en Argentina y que le ha dado al país un lugar de liderazgo en la región y un gran prestigio a nivel mundial.

La producción de conocimiento científico- técnico es una marca distintiva de la CNEA. Contar con este capital intelectual le permitió diseñar y construir de manera competitiva reactores de investigación que se han exportado a Perú, Argelia, Egipto y Australia; y participar activamente en el desarrollo y sostenimiento de las centrales nucleares a cargo de Nucleoelectrica Argentina (Atucha I y II y Embalse), que tienen la capacidad de abastecer cerca del 10% de la demanda de electricidad del país.

Hoy cuenta con laboratorios, equipamiento y profesionales del más alto nivel para realizar investigaciones y trabajos en beneficio del conjunto de la sociedad y que impulsan el crecimiento nacional.

También cuenta con la capacidad para implementar diferentes proyectos que vinculan a la energía nuclear con la vida cotidiana de millones de argentinos, en distintos rubros, entre ellos:- Salud: produce los radioisótopos que necesita el sistema de salud

para realizar tareas de diagnóstico por imágenes y tratamiento de enfermedades oncológicas y cardiovasculares.

- Medio ambiente: monitorea la calidad del agua, el suelo y el aire; mide la toxicidad de diferentes elementos; realiza el tratamiento de efluentes industriales y residuos hospitalarios.
- Industria, alimentos, actividades agropecuarias: esteriliza materiales biomédicos (gasas, jeringas, prótesis, entre otros); prolonga la vida útil de alimentos; modifica las propiedades de materiales para nuevos usos en la industria; realiza estudios de fertilidad de suelos; controla plagas producidas por insectos, entre muchas otras aplicaciones.

La formación de profesionales es una de las prioridades de la CNEA en su vínculo con la comunidad. Para ello creó tres institutos –mediante acuerdos con diferentes universidades nacionales– en los que se pueden cursar carreras de grado como Física, Aplicaciones Nucleares, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Materiales y numerosos posgrados y doctorados de nivel mundial.

Ellos son:

- El Instituto Balseiro / Centro Atómico Bariloche.
- El Instituto de Tecnología Prof. Jorge A. Sabato / Centro Atómico Constituyentes.
- El Instituto de Tecnología Dr. Dan Beninson / Centro Atómico Ezeiza.

La CNEA garantiza el acceso a estos centros académicos mediante un sistema de becas para que los alumnos puedan disponer de dedicación exclusiva a su formación.

Actualmente, sus dos iniciativas emblemáticas son el proyecto CAREM y el RA10, que se enmarcan en el Plan de Reactivación de la Actividad Nuclear en Argentina lanzado por el Gobierno Nacional en 2006. Se trata de proyectos de gran valor estratégico para el sistema industrial-tecnológico de nuestro país:

- El CAREM25 es el primer reactor de potencia 100% argentino. Este proyecto posiciona a nuestro país como uno de los líderes mundiales en el segmento de reactores de baja potencia. El primer prototipo CAREM estará emplazado en la localidad de Lima, provincia de Buenos Aires, donde ya se encuentran en avance las obras de infraestructura. Generará una potencia de 25 megavatios eléctricos y observará un riguroso estándar de seguridad mediante soluciones de alta ingeniería que simplifican su construcción, operación y mantenimiento. La mayor parte de sus insumos, componentes y servicios vinculados serán provistos por empresas nacionales calificadas bajo los estándares internacionales de calidad supervisados por la CNEA.
- 
- El reactor de investigación multipropósito RA-10 brindará fundamentalmente tecnología para la salud pública. La CNEA lleva adelante el diseño, construcción, puesta en marcha y operación de este reactor. El emprendimiento es fruto de un acuerdo entre Argentina y Brasil que estableció una cooperación bilateral en materia de recursos humanos, tecnológicos, financieros y de complementación industrial. Se montarán dos reactores (uno en cada país) que tendrán capacidad para abastecer totalmente la demanda local y cerca del 40% del mercado mundial de radioisótopos, elementos que sirven para diagnóstico y tratamiento de enfermedades. El reactor RA-10 también se utilizará para ensayos e investigación científica.

### **Hacia una estrategia de comunicación para la tecnología nuclear**

Como se puso de manifiesto hasta aquí, la vasta cantidad de actividades que desarrolla la CNEA (deberíamos sumar muchísimas otras que van desde el diseño de combustibles hasta el enriquecimiento de uranio, pasando por proyectos de energía solar, entre otras); sus más de 60 años de trayectoria y la amplia red de instituciones que la componen, convierten a este organismo y sus temas asociados en una fuente de novedades en avances tecnológicos muy importante para la sociedad argentina.

Para definir los supuestos que deben orientar una estrategia de comunicación para el organismo, además de esta multiplicidad de factores, debemos considerar

especialmente otros aspectos que hacen de la tecnología nuclear un tema complejo en relación a sus implicancias.<sup>9</sup>

En primer término, es preciso poner en contexto el lugar desde el que se encara una política de comunicación, lo cual inhibe cualquier intento de descalificación, por un lado, y pretensión, por otro, de suponer que estamos frente a una verdad revelada o una fórmula mágica que nos guiará al éxito.<sup>10</sup>

Nuestro enfoque surge de la reflexión sobre el rol que cumple un organismo público estatal. Es decir, la instancia "operativa" que plasma, concreta, consolida la "promesa de un proyecto político", en este caso vinculado con el campo científico-tecnológico.

En segundo término, no podemos obviar que el lugar en el que nos paramos para pensar una estrategia de comunicación desde el Estado tiene que ver – indefectiblemente– con el bien común, que en este caso también implica la consolidación de un sistema energético con variedad de fuentes de abastecimiento, el desarrollo del sistema de ciencia y técnica nacional y el crecimiento económico del país de manera sustentable.

Es en esta perspectiva que pensamos nuestra tarea comunicacional sobre la tecnología nuclear.

Así concebido, el Estado no es cualquier Estado. Es un Estado que en estos últimos diez años ha fortalecido las competencias de un Sector Público que había sido desguazado y desmantelado. Su rol activo a partir del año 2003 ha definido claramente prioridades, a la par de reconstruir su capacidad de gestión.

Este Estado asume el desafío de planificar y gestionar el desarrollo y el crecimiento en medio de un cambio de paradigma en el que el Estado burocrático (aquel que exclusivamente funcionaba por normas sin tener en cuenta al ciudadano y las demandas sociales, en definitiva los beneficiarios de su accionar) ya no da respuestas

---

<sup>9</sup> La complejidad radica en la multiplicidad de factores que deben tenerse en cuenta para su análisis, desde los aspectos tecnológicos, científicos, socioeconómicos, políticos, ambientales y sus consecuencias en el desarrollo de la sociedad moderna, hasta el fenómeno de la percepción social que hay sobre el tema.

<sup>10</sup> Los apocalípticos de esta tecnología consideran que hay intereses ocultos en juego en torno a la energía nuclear, polarizando muchas veces la cuestión de manera maniquea entre quienes están a favor de la vida y los que no. Entre los están a favor, encontramos en ocasiones actitudes fundamentalistas cuyo correlato comunicacional impide la discusión y disidencia en relación al tema.

a una sociedad que exige formar parte en la toma de decisiones, que demanda que su voz sea escuchada y tenida en cuenta.

Es en este punto en el que debemos detenernos para comprender las responsabilidades que le caben a las organizaciones públicas, pero también a las organizaciones de la sociedad civil. El fomento de la participación ciudadana requiere partir de una base de información rigurosa. Como ya vimos, los especialistas en comunicación reconocen el valor de la persuasión en los procesos comunicacionales, pero también la diferencia que existe con la manipulación (o el intento de) que coarta la libertad, que condiciona la opinión de las personas y que, basada muchas veces en miedos irracionales, genera incertidumbre y temores en la comunidad.

El caso de las aguas de Ezeiza es emblemático en este sentido. Con fecha 4 de marzo de 2013, el Juzgado de Lomas de Zamora dictó sentencia en la causa por la presunta contaminación del agua en Ezeiza. Allí resolvió aceptar los resultados de las pericias realizadas por CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas), desestimar la denuncia y archivar la causa. Esto significa que, después de casi doce años, la justicia se ha expedido de modo definitivo, estableciendo que no hay contaminación ocasionada por el accionar del Centro Atómico. Durante esos años, diferentes organizaciones utilizaron el caso para volcar de manera infundada sospechas, que provocaron preocupación y pánico en la comunidad cercana al Centro Atómico, poniendo en duda el accionar de instituciones públicas de reconocido prestigio. El proceso también demandó altísimos costos judiciales a la sociedad y a los pobladores, que siguiendo "recomendaciones" poco fundadas realizó importantes gastos para evitar el uso de agua potable o incluso para bañarse, supuestamente "para proteger su salud".

La responsabilidad de la que hablamos es un acto de buena fe. Así, la comunicación de lo nuclear se enfrenta a estos desafíos que muchas veces constituyen un contra-discurso basado en el marketing, que instala y consolida mitos, verdades a medias, prejuicios con golpes de efecto que cargan de sentido a la comunidad en esta materia, forjando, a veces, tomas de posición claramente contraproducentes para la misma y el conjunto de la sociedad.

### **¿Qué decir?**

De todos modos, aparecen verdades incontestables en torno a un tema de mucha importancia en el desarrollo científico-tecnológico de nuestro país y que, de alguna



manera, constituyen los ejes comunicacionales de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

No nos referimos exclusivamente a cuestiones científico-tecnológicas, sino de su implicancia en el desarrollo del país.

Podría decirse mucho sobre esta tecnología, pero como las reglas del arte de la comunicación lo señalan, es importante concentrar los ejes temáticos en algunos pocos aspectos que abarquen lo prioritario del tema:

- 1) Argentina es uno de los 15 países del mundo con un desarrollo científico tecnológico de punta que le permite dominar todos los aspectos vinculados al manejo del ciclo del combustible nuclear para usos pacíficos (desde la exploración de uranio hasta la generación de nucleoelectricidad, pasando por múltiples aplicaciones). Esta realidad vertebra nuestra estrategia de comunicación. Por un lado, nos permite dar a conocer el rol que juega en el mundo nuestro país en esta materia. Una cuestión tan globalizada como el desarrollo nuclear permite que muchos científicos argentinos se constituyan en referencia obligada en distintas cuestiones relacionadas con los temas nucleares. Y por otro, presentarnos en sociedad de manera integral<sup>11</sup> para describir las actividades de la CNEA.
- 2) El manejo de esta tecnología permite reafirmar la **soberanía** argentina y nuestra capacidad autónoma de desarrollo en esta materia. No existen demasiados campos (sobre todo en el área del conocimiento) en el que nuestro país pueda hacer esta afirmación. Esta capacidad no se adquirió de un día para el otro: es fruto de la constancia y una larga historia de esfuerzos y dedicación por más de 60 años de los científicos argentinos.
- 3) La industria nuclear crea un **círculo virtuoso de desarrollo** y fortalece los sectores de la economía ligados a la producción de servicios y productos vinculados con la actividad. El fuerte componente argentino en el desarrollo de dos proyectos emblemáticos como el CAREM y ATUCHA II (como también el previsto para ATUCHA III), así lo demuestran.

---

<sup>11</sup> Si bien la CNEA posee muchos otros desarrollos y actividades afines, las iniciativas sustantivas están contenidas en lo que se conoce como el Ciclo del Combustible Nuclear.

- 4) El impulso de estos proyectos no constituye acciones aisladas o espasmódicas de un grupo de científicos y técnicos, sino que fueron concebidas en el marco del relanzamiento del Plan Nuclear Argentino (2006), consolidando la importancia que la energía nuclear tiene para el desarrollo socio-económico del país.
- 5) El sostenido crecimiento económico de la última década ha incrementado notoriamente la **demanda de energía eléctrica**, haciendo imperioso utilizar variadas fuentes de energía, entre ellas la nuclear. Su contribución no solo radica en la capacidad energética del uranio, sino en que no genera gases que dañan la capa de ozono, lo que sí sucede con la quema de combustibles fósiles. La próxima puesta en marcha de Atucha II –después de tantos años de abandono y desidia– y los nuevos desarrollos como el CAREM, un novedoso reactor modular diseñado íntegramente en Argentina, constituyen claros ejemplos de una política comprometida en ese sentido.
- 6) Las múltiples aplicaciones que generan beneficios directos para la comunidad en temáticas tan variadas como la industria, el agro, los alimentos, el patrimonio cultural, la física forense, entre otras, que utilizan técnicas nucleares para mejorar los productos y servicios que reciben a diario millones de argentinos. Sin olvidar la valiosa contribución en materia de salud generada a partir de la producción de radioisótopos de uso médico y los servicios de medicina nuclear tanto para diagnóstico como para tratamiento de variadas patologías. También en este aspecto nuestro país constituye una referencia obligada en el mundo, especialmente para toda Latinoamérica.

### ¿Cómo decir?

Definidos los ejes, cabe reflexionar sobre el modo de canalizar la información. Y en este caso, pensar en los medios masivos de comunicación requiere conocer las lógicas que sostienen el concepto de información en la mayoría de los medios masivos de occidente, más vinculados a una lógica de la información del tipo “el hombre que mordió al perro” o a defender intereses políticos, económicos y corporativos.

El imperativo periodístico dominante de la búsqueda de alto impacto a través de hechos trágicos consumados en cualquier materia, la escasez de espacios de reflexión,

la avidez por fomentar debates con distintos niveles de análisis sobre un mismo tema<sup>12</sup>, no constituyen un buen contexto para las informaciones de tipo nuclear.

Tampoco las valoraciones político-económicas que sostienen algunos medios –en ocasiones disfraces de otros intereses– que cuestionan la sustentabilidad de determinadas iniciativas públicas.

De esta manera, la tecnología nuclear aparece desdibujada en su importancia estratégica en términos políticos, científicos y tecnológicos al quedar asociada – muchas veces– a valores negativos, seguramente relacionados de manera directa a su “pecado original”: el lanzamiento de la bomba atómica en 1945.<sup>13</sup>

Claramente hay excepciones. Pero son solo eso: excepciones.

En este sentido, fortalecer los canales de comunicación con la comunidad, se convierte en un tema tan sensible como indispensable, que requiere de medios directos de comunicación capaces de mostrar y profundizar en los usos pacíficos de la tecnología nuclear que caracteriza históricamente a nuestro país. Es decir, canales propios que permitan un contacto directo con distintos públicos.

La reversibilidad que permiten estos canales –en la que podemos obtener información de lo que la comunidad quiere y espera de este tema, recabar sus inquietudes y poder interactuar en un proceso que supone bidireccionalidad– constituyen lo que creemos es una verdadera comunicación, capaz de influir sobre valores, actitudes y conductas, a los que muchas veces la mera información referencial no alcanza.<sup>14</sup>

Las redes sociales constituyen hoy un canal adecuado para estas estrategias, como también la participación en ferias, muestras y actividades de divulgación. En este

---

<sup>12</sup> No hay duda sobre la importancia de debatir el tema, pero en ocasiones hemos asistido a discusiones donde se contrastan las implicancias políticas del uso de la tecnología nuclear para el desarrollo del país en el contexto internacional, por un lado vs. las supuestas consecuencias medioambientales en el corto plazo, por otro, provocando gran confusión en el auditorio.

<sup>13</sup> Hace pocos días se conmemoró el 68 aniversario de uno de los capítulos más nefastos de la historia de la humanidad, cuando el 6 de agosto de 1945 el bombardero estadounidense B-29 bautizado "Enola Gay" lanzó la bomba atómica en Hiroshima ocasionando 140.000 muertes y tres días después otras 70.000 en Nagasaki.

<sup>14</sup> La mera información no constituye por sí sola un disuasorio. Muchas veces se considera que brindar información basta para modificar conductas. El fracaso de las campañas antitabaco (a través de las marquillas por ejemplo con la leyenda fumar es perjudicial para la salud) son un claro ejemplo de que la información no siempre tiene impacto en las actitudes de una persona.

sentido, Tecnópolis<sup>15</sup> ha resultado un espacio ideal para instalar este tipo actividades y apreciar el patrimonio científico tecnológico argentino en general, legitimando una política pública que corrió el velo sobre estos temas, para que toda la sociedad valore el esfuerzo y la capacidad de las organizaciones públicas y privadas que resultan en prestigio y desarrollo para el país.

Por estos canales y con distintos soportes (gráficos, audiovisuales y electrónicos) creemos que no solo estamos contribuyendo al conocimiento y al debate sobre nuestra materia, sino que hemos estimulado y ayudado a definir vocaciones de jóvenes que no habían tenido mayor contacto con esta realidad. Debemos decirlo: tal vez este aspecto de la tarea es el que más gratificaciones nos brinda.

### **A modo de conclusión: más preguntas**

El panorama que se presenta actualmente para la actividad nuclear es promisorio. Como hemos descripto, el desarrollo de esta tecnología no solo abarca la generación de la nucleoelectricidad –aunque representa su actividad primordial– sino que también incluye múltiples actividades para el beneficio de la sociedad argentina, tales como la medicina, las aplicaciones en la industria, el desarrollo de nuevas tecnologías, entre otras.

El desafío comunicacional que la CNEA enfrenta consiste en promover y afianzar la aceptación pública de la actividad nuclear con fines pacíficos y su imagen institucional como referente del sector, mediante la implementación continua de un plan de comunicación interna y externa, de modo tal de instalar al organismo como un referente confiable sobre las actividades nucleares y posicionarla como el núcleo de una red de instituciones y empresas dedicadas al desarrollo de la tecnología nuclear.

La misión y la visión del actual plan de comunicación se vinculan con esta afirmación que requiere de una condición necesaria – aunque no suficiente para su eficacia – que radica en que cada uno de los profesionales, técnicos y científicos, se reconozcan como parte de un todo; en el que los objetivos de cada sector que compone la CNEA, debe estar al servicio del objetivo general de la institución, enmarcada, a la vez, en los lineamientos de política pública vinculados al crecimiento, la producción y el desarrollo sustentable.

---

<sup>15</sup> Es la megaferia de ciencia, tecnología y arte impulsada por el gobierno nacional en 2011 en el marco de los festejos por el bicentenario de la Revolución de Mayo, que en 2013 va por su tercera edición.

En este camino, encontramos que la formulación de preguntas puede constituir un buen ejercicio para comunicar lo nuclear. Hasta aquí solo hemos esbozado algunas que contribuyen al diseño de una estrategia de comunicación.

A esas preguntas (sobre las que nos hemos referido como el qué y el cómo) le continúan muchas otras, como pensar a quién decir, cuándo decir, dónde decir; sin olvidar el necesario diagnóstico previo, indispensable al momento de considerar no solo los contextos políticos, sociales y económicos que condicionan un proceso de comunicación, sino también la percepción social que hay en torno al tema.

En este sentido, estudios recientes dan cuenta del alto nivel de desconocimiento de la sociedad sobre las características de las actividades nucleares<sup>16</sup> y la consecuente falta de opinión en esta materia, lo que nos sugiere la desafiante tarea que tenemos por delante. Tarea que no debe entenderse como un resorte exclusivo de un grupo de "expertos", cuyas respuestas siempre resultarán insuficientes para abarcar la diversidad de la potencial demanda de información que cualquier estrategia de comunicación estimula.

En definitiva, fortalecer la participación ciudadana en torno al tema nuclear, nos obliga a cumplir responsablemente con una premisa anterior: brindar información a la sociedad de lo que el Estado hace y por qué, en esta materia. Y, sobre todo, cuáles son sus beneficios e impactos. Solo la difusión del conocimiento brindará las herramientas adecuadas para que el debate no sea sesgado y pueda encararse responsablemente.

## **Bibliografía**

Alcíbar, Miguel (2009). "Comunicación pública de la tecnociencia: más allá de la difusión del conocimiento". Publicado en *Zer, Revista de estudios de comunicación*. Bilbao, noviembre de 2009. Disponible en <http://www.ehu.es/zer/es/hemeroteca/articulo/comunicacion-publica-de-la-tecnociencias-mas-alla-de-la-difusion-del-conocimiento/404>.

Barrio Gutiérrez, José (1984) *Protágoras y Gorgias. Fragmentos y Testimonios*. Buenos Aires, Hyspamerica.

Bobbio, Norberto, Matteucci, Nicola y otros (1991) *Diccionario de Política*. Buenos Aires, Siglo Veintiuno Editores.

---

<sup>16</sup> Cerca del 80% de los argentinos se considera entre poco y nada informado sobre los usos de la energía nuclear según un estudio de MFG consultores realizado en noviembre de 2012.

- Del Rey Morató, Javier (1997). *Los juegos de los políticos*, Madrid, Tecnos.
- Elías, Norbert (1998), "Hacia una teoría de los procesos sociales", en *La Civilización de los padres y otros ensayos*. Bogotá, Editorial Norma.
- Elizalde, Luciano (2006), "La Comunicación Gubernamental", en Elizalde, Luciano, Fenández Pedemonte, Damián, Riorda, Mario; *La construcción del consenso. Gestión de la comunicación Gubernamental*. Buenos Aires, La Crujía.
- Habermas, Jurgen (1988) *Problemas de legitimación en el capitalismo tardío*. Buenos Ares, Amorrortu Editores.
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1985) *Lecciones Sobre la Historia de la Filosofía, Tomo II. México*, Fondo de Cultura Económica.
- López, Ricardo (1997) *Maestros Innovadores. Educación, Política y Persuasión en los Sofistas*. Santiago de Chile, Colección de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
- Majone, Giandomenico (1997) *Evidencia, argumentación y persuasión en la formulación de políticas*. México, CNCPAP/ Fondo de Cultura Económica.
- Martín Salgado, Lourdes (2002). *Marketing Político. Arte y ciencia de la persuasión en democracia*. Barcelona, editorial Piados.
- Riorda, Mario (2006) "Hacia un modelo de comunicación gubernamental para el consenso" en Elizalde, Luciano, Fenández Pedemonte, Damián, Riorda, Mario; *La construcción del consenso. Gestión de la comunicación Gubernamental*. Buenos Aires, La Crujía.
- Sthulman, Luis y otros (2001). "Marketing y comunicación de gobierno". En De Masi, Oscar (compilador) *Comunicación Gubernamental*, pag. 71. Buenos Aires, Ed. Paidós.
- Zeller, Eduard (1955) *Sócrates y los Sofistas*. Buenos Aires, ed. Nova.

# Categorías marco para relacionar las propuestas de comunicación científica y su impacto en la comunidad

**Fernando Sica,**  
Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires  
fernandosica@yahoo.com.ar

**Estefanía Oliva**  
Comisión Sectorial de Investigación Científica, Universidad de la Rep. (Uruguay)  
eoliva@csic.edu.uy

## Resumen

La Comunicación Pública de la Ciencia, como campo de conocimiento crecientemente especializado y profesionalizado, ha constituido un corpus de reflexión y teorización sobre las formas de vinculación con el público de los medios. Así surgen concepciones que distinguen entre los modelos de “déficit”, “diálogo” y “empoderamiento” (Dickson, 2001), otras que reclaman la incorporación del enfoque etnográfico-contextual en la comunicación tendiente a producir diálogos a distintos niveles con el público (Cortassa, 2012), o el pasaje del modelo de déficit al de las “dos conversaciones” (Moledo, 2000). Todos proponen una progresiva interacción y vinculación del público con el mensaje, favoreciendo una decodificación y reconfiguración activa de los contenidos.

Al observar distintas iniciativas de comunicación científica provenientes tanto del ámbito público como privado, resulta frecuente encontrar dificultades o criterios objetivos para asignarle uno u otro modelo, siendo éstos necesariamente convenciones que dependen del alcance asignado por el autor. Proponemos una categorización basada en observables más directos: las formas de relación entre el objeto comunicacional y el público destinatario, particularmente el modo que adopta la propuesta desde el emisor, para generar una respuesta en su interlocutor. Así, es posible distinguir al menos cuatro categorías bien diferenciables, denominadas Información, Interacción, Proyección y Multiplicación, que serán expuestas a lo largo del trabajo.

Partiendo de ejemplos concretos de iniciativas de comunicación científica, evaluaremos los elementos que permiten referirles una de estas categorías propuestas. Defenderemos la posibilidad de distinguir criterios de utilidad propios de cada una de las categorías, afirmando que todas las modalidades son necesarias, si aspiramos a una comunicación científica democratizadora y prospectiva.

## Abstract

Public Communication of Science, as a field of knowledge that is rapidly growing in professionalization and specialization, has become the center of theoretical work on the ways in which science itself is connected and presented to society. It is through this work that concepts differentiating 'deficit', 'dialogue' and 'empowering' appear (Dickson, 2001); claims for the incorporation of the *ethnographic-contextual approach* in the dialogue-producing communication arise; and a switch between a deficit model and a 'two-conversation' model is requested (Moledo, 2000). All these concepts, in their own way, propose a progressive interaction between the public and the message, favoring decoding and reconfiguring contents actively.

While observing different public and private initiatives for scientific communication, we often find difficulties at assigning them an specific model, the choice depending on the approach taken by the author. As a result, we propose a categorization based in direct observation: the relation between the object of communication and the public to which it is aimed, particularly, the form of the proposal from the sender to generate a response in the recipient. Under this categorization, we propose four distinct classes: Information, Interaction, Projection and Multiplication.

Basing our study in concrete examples of scientific communication, we will evaluate elements that would place them in any of the given categories. In addition, we will defend the possibility of distinguishing criteria for each of those categories, under the assumption of all of them being necessary if we are aspiring to communicate science in a democratic and prospective manner.

## Introducción

La Comunicación Pública de la Ciencia, como campo de conocimiento crecientemente especializado y profesionalizado, ha constituido un corpus de reflexión y teorización sobre las formas de vinculación con el público de los medios. En su obra ya clásica "El reparto del saber", Philippe Roqueplo (1983) sostenía hace casi treinta años que no era posible difundir la ciencia sin transformar o distorsionar en tal magnitud su contenido que se producía una construcción nueva. Y ésta ya no tenía nada que ver con la ciencia. Por lo tanto, la comunicación científica era imposible, a excepción de la que



puede denominarse “experta” o especializada, es decir, el paper que sirve a los científicos para dar a conocer sus resultados y avances.

Esta afirmación no deja de ser inquietante, y ha impulsado diversas críticas que intentaron morigerar tan radicales conclusiones. En nuestro medio (Moledo y Polino, 1997) se realizó un extenso análisis de la propuesta del sociólogo francés, dado que, de hecho la divulgación científica existe, y parece gozar de muy buena salud, con una creciente presencia en los *mass-media*, y un acompañamiento importante por segmentos de la población interesados en consumir sus contenidos<sup>17</sup>.

### La comunicación científica y sus fines

Estos autores señalan que no hay conflicto en asumir que la comunicación científica es posible, siempre que se entienda que transmite representaciones sobre la ciencia, y no los contenidos mismos, para los cuales la complejidad interna que poseen, exige una experticia fuera del alcance del ciudadano común. Pero su importancia no es menor, dado que permite vehicular dichas representaciones, para que constituyan elementos de interés y valorización de la actividad, generando en la población deseo e interés. ¿Cómo podría llegarse a la adecuada competencia de mediación necesaria, y qué características debería tener que configuraran un alerta necesario, una “vigilancia epistemológica” que no deforme el objeto que se pretende acercar a un público masivo?. Los autores citados dicen al respecto:

“Pensamos que hay que tener clara la diferencia (...) entre lo que es un científico y lo que es un periodista o divulgador científico, dado que, entre otras cosas, sus lógicas de acción parten de premisas diferentes y responden a objetivos y metodologías distintas. Esto no significa, en absoluto, que un científico no pueda dedicarse a la divulgación. Pero, el científico que hace divulgación debe recordar que no está dando clases en la universidad, ni trabajando en su instituto de investigación. En definitiva, no está hablando *de* ciencia sino *sobre* ciencia. Debe recordar que no está escribiendo un trabajo sino un artículo que pretende difusión masiva. En este sentido, sí suscribimos la tesis de Roqueplo presenta en

---

<sup>17</sup> Cabe aclarar que entendemos la divulgación científica como todo proceso de comunicación de información científica dirigido y adaptado a un público no especializado profesionalmente en ciencia o en el área de conocimiento objetivo de la divulgación.

segundo lugar en esta exposición. Sin embargo, ahí donde él observa una *objeción* a la divulgación científica como reparto del saber, nosotros consideramos que es una forma *legítima y deseable* de dicho reparto y casi una condición fundamental de su existencia". (Moledo y Polino, 1997)

Aunque es sencillo suscribir a una idea tan fuerte como ésta, no podemos dejar de señalar críticamente que los autores insisten en su trabajo en identificar la divulgación científica con una transmisión masiva por los medios de comunicación, es decir, los productos de comunicación científica puestos al alcance de un público vasto.

"En primer lugar, cuando se habla de divulgación científica, se habla de divulgación científica masiva. Es la que tiene mayor interés y presenta mayores problemas. Las variantes de transmisión en pequeños grupos que incluyan teatro, títeres, actividades extraescolares –e incluso, con cautela, museos- tienen a nuestro parecer una problemática radicalmente distinta de la de los medios masivos como la radio, la televisión y los periódicos. (Moledo y Polino, 1997).

Una clave en la que insisten, para que el reparto del saber sea posible, es la de distinguir claramente el ámbito educativo del divulgativo, indicando que compete a la educación formal realizar el "reparto profundo" del saber científico, sin que esto signifique una atribución de menor valía para los medios en la generación del interés y la actualización de ese saber.

"En los estudios que hablan acerca del tratamiento que los medios dan a la información científica, no se remarcó con el énfasis necesario la radical separación que a nuestro juicio debe existir entre pedagogía y divulgación, como condición de posibilidad de existencia de esta última. Mientras el reparto profundo del saber debe efectuarse en el sistema de educación formal, la divulgación debe ofrecer y difundir actualizaciones periódicas y su correspondiente contextualización, en función de la estructura noticiable de inserción y eficacia cultural. Es decir, un reparto "difuso" de los nuevos elementos que las comunidades científicas están procesando, con el objeto de decidir su incorporación o no al acervo del conjunto del conocimiento científico social aceptado. Tal vez, la única pedagogía legítima en la divulgación científica y tecnológica, sea la generación de la actitud crítica y movilizadora, que permita cuestionar, avanzar, vehicular el deseo del conocimiento y proveer la

información necesaria para la toma de decisiones políticas ciudadanas". (Moledo y Polino, 1997).

Aquí el problema se nos presenta cuando limitamos la divulgación a estructuras de comunicación actualmente en crisis. Pensamos que en sociedades crecientemente segmentadas donde el acceso a la información y la comunicación no es un problema, sino más bien se enfrentan al desafío de la selección de contenidos en medio de una oferta aparentemente inagotable, dejar afuera las numerosas iniciativas de comunicación científica más acotadas y dirigidas selectivamente a públicos con intereses particulares, es dejar fuera la inmensa mayoría de emprendimientos en este sentido. Que, destacamos, en su conjunto pueden tener una penetración tan o más importante que el efecto (de innegable impacto) que puede tener un medio nacional o internacional, dirigido a un público potencialmente mucho más numeroso, pero también más heterogéneo y pasivo.

En esta opinión vamos al rescate de las múltiples formas de comunicación científica que van teniendo lugar, espontáneamente y frecuentemente sin el auxilio del aparato estatal, aprovechando las posibilidades de las TICs de generar canales abiertos de difusión de ideas y posibilidades de intercambio. Como ya se ha dicho, los autores citados anteriormente defienden la idea de medios de comunicación de gran alcance, pero en otro contexto Roqueplo ya había advertido de la necesidad de producir "situaciones de divulgación" llevadas adelante por animadores especializados en la tarea de producir actitudes favorables de acercamiento a la ciencia en grupos sociales acotados:

"Según esa primera perspectiva, la palabra 'situación' evoca la idea de 'circunstancia favorable' y debe ser entendida en el sentido más amplio posible. La idea básica es la siguiente: el 'público' no tiene, en forma espontánea, deseo de fatigarse para conocer, sea lo que fuere, si no experimenta interés; para que ese interés sea experimentado se requieren circunstancias que lo susciten". (Roqueplo, 1983).

Nos parece claro que la generación de interés puede hacerse desde múltiples contextos, formatos, y puede estar dirigida a muchos destinatarios posibles. No es necesario que nos autolimitemos en el análisis, sino más bien que integremos todas las posibilidades que nos ofrecen las vías y formas de comunicación disponibles, para

poner ante un público vasto y heterogéneo los bienes culturales producidos por la ciencia.

No podemos detenernos aquí en las complejidades intrínsecas a la definición de los "hechos científicos" que son susceptibles de ser comunicados, dado que hay una intensa discusión dentro de las corrientes constructivistas sobre cómo se define un hecho. Cuando Latour o Knorr-Cetina analizaban los contextos de descubrimiento por primera vez a fines de la década del 70, desnudaban el conjunto de subjetividades y convenciones reunidos en la producción de un hecho científico.

"El propósito del presente estudio es explorar cómo esas conjunciones constantes son creadas en el laboratorio (...) Más que ver la observación empírica como una serie de preguntas planteadas a la naturaleza en un lenguaje que ella comprenda, tomaremos con seriedad todas las referencias al papel 'constitutivo' de la ciencia, y veremos la investigación científica como un proceso de producción. Más que considerar los productos científicos como algo que de alguna manera captura lo que es, los consideraremos como selectivamente extraídos, transformados y contruidos a partir de lo que es. Y más que examinar las relaciones externas entre la ciencia y la 'naturaleza' a la cual supuestamente describe, miraremos hacia aquellos asuntos internos de la empresa científica que se nos presentan como *constructivos*". (Knorr-Cetina, K, 2005).

Que los conocimientos científicos tengan un proceso de producción complejo y velado a la ciudadanía (incluso al conjunto de interesados directos, como pueden ser otros miembros de la pequeña comunidad especializada en los temas de un área disciplinar específica) no significa que sean arbitrarios e irreales. La ciencia avanza por caminos tortuosos, y este proceso de producción ha permitido avances y descubrimientos espectaculares, aunque también sirve para explicar fraudes resonantes. Los *papers* son el primer paso de una posible serie de transformaciones hasta lograr un objeto de divulgación capaz de vehicularse en un formato accesible a las personas no especializadas, pero sí interesadas. La base de este proceso es portadora de unos atributos idealizados, pero aún así es el punto de partida indispensable. Pablo Kreimer afirma esto mismo de una manera muy directa:

"En primer lugar, vamos a romper un mito (si es que no está roto aún): el paper no 'es' el conocimiento ni la 'ciencia'. Ni aún cuando aceptáramos que el paper 'represente' al conocimiento como forma codificada (hipótesis de todos modos

harto discutible), un paper oculta muchas más cosas de las que muestra.” (Kreimer, 2005).

La realidad es que algunos de esos “hechos” alcanzan la calle, ganan los medios, y más allá de que reflejen o no la actividad científica real dentro de los laboratorios, son tomados debidos a algún carácter noticiable percibido por el editor, y transformados en hechos periodísticos o literarios. O son modificados y guionados para su presentación pública en un museo, planetario, conferencia, en fin, cualquier dispositivo de divulgación que se conciba con un criterio de comunicación no experta. Cuando toma dimensión pública, allí el hecho científico pasa a construirse como un hecho comunicacional, donde los contenidos están sujetos a intercambios y atribuciones de significados novedosas. La distancia es obvia, necesaria y, en un cierto punto, insalvable, respecto del hecho original (el cual tiene sus propios problemas epistemológicos).

### **Los modelos comunicacionales y su eficacia**

La preocupación por parte de comunidades científicas y actores políticos respecto al supuesto desinterés del público ante los avances en ciencia y tecnología no es un fenómeno actual: éste se remonta a mediados de la década de 1950, a partir de los primeros estudios de percepción de R. Davis desarrollados en Estados Unidos e Inglaterra. De estos estudios basados en variables vinculadas a *conocimientos, actitudes e intereses* se desprendía un escaso nivel de conocimiento científico en la población, vinculado íntimamente con actitudes de alejamiento y poca valoración de la ciencia. La fórmula: falta de conocimiento científico = desinterés + rechazo, la asociación lineal entre conocimientos y actitudes, fue la que primó durante décadas y sentó las bases del modelo de déficit cognitivo. Este parte de ciertos supuestos que son los que remarca Cortassa (2010) en su análisis:

- a. Se reconoce que la ciencia y la tecnología son constitutivas de las sociedades modernas, y que ese fenómeno a escala macrosocial tiene su correlato en el plano más concreto y cotidiano de los individuos.
- b. Consecuentemente, el desinterés o la llana ignorancia científica de los legos - como empiezan a ser denominados en la jerga disciplinar- representa un problema social y político de magnitud, ya que obstaculiza tanto su desenvolvimiento diario en ese

entorno cuanto su desempeño como ciudadanos. Fomentar una mejor comprensión pública de la ciencia se plantea por tanto como una doble necesidad: en primer lugar, por lo que comporta para los individuos en tanto sujetos privados -la posibilidad de interpretar el mundo en que viven y manejarse adecuadamente en él-; en segundo lugar, por lo que afecta a su carácter de sujetos públicos en un sistema democrático -la posibilidad de intervenir de manera informada y responsable en las discusiones y decisiones sobre temas que la involucran-.

- c. Si alguien ignora o no comprende, simplemente debe lograrse que sepa y comprenda: la progresión de un estado a otro supone proveer de conocimiento científico a quienes no disponen de él -y el cariz teleológico de esta expresión no es casual-. Si el acercamiento no se produce naturalmente debe ser facilitado mediante la acción de un tercer agente -educador o divulgador-; y ser promovido por quienes tienen la capacidad y los recursos necesarios para ello -Estado e instituciones-. (Cortassa, 2010).

El punto de partida es la premisa de los individuos como sujetos poseedores de una condición deficitaria frente a los especialistas, se sustenta en una visión *top down* de la comunicación científica: la transmisión de conocimiento se produce en forma unidireccional desde un emisor que posee cualidades superiores -el científico o la comunidad científica- hacia un receptor pasivo y carente de conocimiento científico, quien recibe la información, y la incorpora de forma acrítica.

En este marco, se espera que a partir de la aplicación de herramientas de alfabetización o popularización científica aumente la valoración de la actividad científica y el respaldo social de la misma. Sin embargo, y tal como manifiesta Ana María Vara, "años de encuestas en Europa y los Estados Unidos, muestran que no necesariamente un público más informado es un público que apoye más la ciencia" (Vara, 2007).

¿Cuáles fueron los motivos que dieron lugar a la falla de este sistema? Los debates en relación a este tema se han desarrollado a lo largo de años, pero probablemente el más fuerte ha sido el que dio lugar al surgimiento del enfoque contextual de Miller o al giro etnográfico de Irwin y Wynne surgidos en la década del noventa.

En estos modelos, denominados contextuales, se parte de una premisa fundamental: los individuos no son entes vacíos, sino que muy por el contrario, procesan la

información que reciben y su accionar es crucial al momento de reinterpretar e integrar el nuevo conocimiento a sus creencias y valores. La definición de Cortassa (2010) respecto a estos modelos es clara y contundente:

“Sin duda la ruptura más clara que plantean los estudios etnográficos es la reorientación del problema central de la disciplina hacia los contextos específicos en que se produce el contacto de los ciudadanos con la ciencia. En ese entorno social y cultural, el de la experticia no es el único saber en juego ni el más valioso de por sí: los individuos cuentan con su propia dotación de conocimientos, habilidades, valores y criterios no científicos -pero no por eso menos valiosos- que les permiten asumir un papel activo en su relación con aquella, y no de mera aprobación de sus afirmaciones”

Aquí la alfabetización científica<sup>18</sup> de los espectadores juega un papel insignificante en la interacción que se pretende tengan con el constructo comunicacional: “Los legos cuentan con su propia dotación de saberes, habilidades, valores y criterios que les permite asumir un papel activo en la relación. El público no solo es concebido como un agente competente sino también capaz de reflexionar sobre lo que conoce. En función de esa epistemología popular puede explicarse por qué en ocasiones prefiere ciertas fuentes de conocimiento a otras –por ejemplo, la propia experiencia antes que las afirmaciones o procedimientos científicos-, o mediante qué criterios juzga a los especialistas y decide confiar en unos y deslegitimar a otros”. (Cortassa, 2012)

En este enfoque contextualista, las motivaciones del público juegan un papel esencial. Por ello, Cortassa insiste en que el concepto del receptor como un ente homogéneo debe ser reemplazado por el de “una pluralidad de públicos, tantos como circunstancias en las cuales se enmarcan los encuentros de los grupos sociales con la ciencia”. Otro elemento importante a tener en cuenta es

---

<sup>18</sup> Sobre el concepto de Alfabetización Científica se ha escrito muchísimo, y aunque no es el tema central de este artículo, conviene definir brevemente que se entiende por ello. Para esto, tomamos la postura de la *National Science Teacher Association* de los Estados Unidos, que en los años 80 realizó una declaración considerada clásica sobre este tema. Una persona alfabetizada científica y técnicamente es capaz de: a) utilizar conceptos científicos e integrar valores y saberes para adoptar decisiones responsables en la vida corriente; b) debe ser capaz de comprender que la sociedad ejerce un control sobre las ciencias y las tecnologías, y asimismo que las ciencias y las tecnologías imprimen su sello a la sociedad; c) también, comprender que la sociedad ejerce un control sobre las ciencias y las tecnologías por la vía de las subvenciones que les otorga; d) finalmente, debe reconocer tanto los límites como la utilidad de las ciencias y las tecnologías en el progreso del bienestar humano. (Tomado de: Fourez, G. (1997): *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.

“qué tipo de ciencia es la que el público debe conocer y comprender: la entidad real –vulnerable, contingente, errática e impregnada de conflictos- con la que va a interactuar y no, como afirma Shapin, con la ‘fábula de los libros escolares’, la representación ortodoxa y aséptica ofrecida por la educación y la divulgación cuya aprehensión medirían las encuestas de percepción”. (Cortassa, 2012)

Las principales fortalezas de este modelo están estrechamente relacionadas con el papel que le otorgan al público: como agente activo, con amplias posibilidades de establecer un diálogo con su interlocutor (el científico o comunicador científico), y con la posibilidad de participar en la toma de decisiones vinculadas a la ciencia.

En este marco, nuestra propuesta atiende la pluralidad de públicos a la que la autora hace referencia, la multiplicidad de contextos en que la comunicación científica tiene lugar, los tipos de relación que se establecen entre unos y otros, y los objetivos puestos en juego desde cada dispositivo comunicacional que se hace circular en el público.

## **CATEGORÍAS PARA EVALUAR LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA**

Proponemos aquí una categorización basada en observables más directos: las formas de relación entre el objeto comunicacional y el público destinatario, particularmente el modo que adopta la propuesta desde el emisor, para generar una respuesta en su interlocutor. Así, es posible distinguir al menos cuatro categorías bien diferenciadas:

- Información: Brinda datos/expone hechos, frecuentemente desanclados del contexto en que éstos se desarrollan, sin proporcionar elementos de análisis crítico o reflexión que permitan al individuo accionar con ellos.
- Interacción: Incorpora a la información elementos que le permiten al individuo apropiarse del mensaje recibido, tomar decisiones, adoptar posturas, reconfigurar sus esquemas, pasar a la acción.
- Proyección: Permite que la propuesta pueda ser modificada por el individuo para ajustarla a nuevos escenarios y contextos, con un efecto inmediato sobre el entorno del actuante.
- Multiplicación: Mediante una propuesta integral y formativa, tanto dentro del contexto educativo formal como del no formal, se promueve la generación de



nuevos proyectos e iniciativas de comunicación científica individuales o grupales. Esta multiplicación de la acción comunicativa permite que los individuos se reconozcan como agentes comunicadores con capacidad de generar transformaciones en su comunidad de referencia.

Partiendo de algunos ejemplos concretos de iniciativas de comunicación científica, evaluaremos los elementos que permiten referirles una de estas categorías propuestas. A diferencia de lo que ocurre con los modelos, una misma propuesta puede responder a más de una categoría o constituir un híbrido entre dos categorías, cuando la emisión se ajusta a múltiples contextos.

Vale aclarar que como iniciativas de comunicación científica tomamos tanto a aquellas emitidas a través de los medios de comunicación tradicionales (libros, prensa escrita, radio, televisión e Internet), como a las actividades que se erigen como una modalidad de comunicación alternativa. Estas últimas pueden ser denominadas actividades de promoción de la cultura científica y se caracterizan principalmente por el aprovechamiento de la experiencia personal como forma de acercamiento al universo de la ciencia y la tecnología y por la explotación de experiencias directas por parte del público.

El modelo INFORMATIVO: La publicidad, las campañas informativas, por caso los spots sanitarios que se proponen acercar a la población mensajes de alerta sobre la posibilidad de brotes epidémicos, la necesidad y disponibilidad de acceso a la vacunación, la prevención de determinadas enfermedades con simples medidas individuales de carácter higiénico-dietéticas, son todas ellas ejemplos de la categoría o modelo Informativo. No hay presupuestos de interacción en la propuesta, aunque sí pueden existir intenciones deliberadas de modificar ciertas conductas en el destinatario. Se concibe a éste como receptor pasivo de la información, con mínimas condiciones para ejecutar acciones simples de utilidad individual y/o social. La comunicación parte en una sola dirección, y no se brindan herramientas interactivas de ningún tipo, más allá de ofrecer algún medio para evacuar dudas o consultas. Un artículo periodístico o una obra literaria de divulgación científica podría concebir al lector del mismo modo: un mero espectador, imposibilitado de brindar apreciaciones propias sobre el hecho, consumidor de la información disponible, del que solo se espera una reproducción acrítica de los hechos. Quedarían fuera de esta categoría los productos televisivos centrados en el debate de algún problema o fenómeno de

carácter científico, en el que se presentan distintos puntos de vista u opiniones sobre el tema, exponiendo hechos y fundamentos que presentan las opciones disponibles para el espectador.

El modelo INTERACTIVO: La Asociación Civil sin fines de lucro "Ciencia Viva", que lleva a cabo sus actividades en el Planetario Municipal de Montevideo (Uruguay). El objetivo que persigue esta Asociación es promover la reflexión y lograr una posición crítica sobre la Ciencia y la Tecnología y sus efectos. "Ciencia Viva" tiene como actividad principal una muestra activa permanente relacionada con la Ciencia y la Tecnología, que funciona desde 1994 en el Planetario Municipal de Montevideo. Esta muestra gira en torno a cuatro temáticas fijas transversales a diversas disciplinas: El Hombre como creador de conocimiento, la Materia y la Energía, el Universo y la Vida.

A su vez, por iniciativa propia o a pedido de organizaciones educativas y culturales, Ciencia Viva desarrolla muestras temáticas. Hasta el momento han llevado a cabo experiencias en relación a temas tales como el Sol, el Planeta Tierra, la tecnología y el teatro, la eficiencia energética y la organización integrada de la zona costera.

Además, esta asociación lleva a cabo desde 1996 una muestra itinerante que ha recorrido localidades de todo el país, instalándose en teatros, hogares de ancianos, centros comerciales y centros educativos. Luego de 18 años de trabajo en 2011 Ciencia Viva concretó una de sus mayores metas: "Ciencia Viva para todos", que implicó el acondicionamiento de su muestra permanente para que pueda ser visitada por personas ciegas, sordas o de baja visión con el mismo grado de autonomía que el resto del público.

Si bien las actividades de esta asociación están especialmente dirigidas a estudiantes de enseñanza media (de 12 a 18 años), en los hechos esta muestra interactiva es visitada por un público general.

El modelo PROYECTIVO: El proyecto denominado "Científicos Argentinos", llevado a cabo por docentes y alumnos de una escuela pre-universitaria perteneciente a la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, se realiza por fuera de las prácticas curriculares escolares, como una actividad de extensión dirigida a la presentación de la historia de la ciencia argentina al alumnado usual de las escuelas de nivel secundario de la ciudad de Tandil. Entre sus objetivos figuran la confección de gigantografías que presenten a protagonistas notables de la ciencia nacional, en las

Ciencias naturales y biomédicas, en buena medida desconocidos para el ciudadano común, y lamentablemente ausentes de los contenidos mínimos que se transmiten sobre ciencias en la escuela. Para ello, se elaboran dentro del proyecto gigantografías con información y pensamientos de cada científico seleccionado, que se acompañan de materiales didácticos complementarios a las láminas, para actuar con ellos en una presentación de la colección así como a posteriori en el aula y en la casa de los estudiantes. La interacción que se propone con los materiales es intensa, a partir de actividades propuestas que exigen del destinatario una movilización cognitiva, una apropiación de los hechos y de los intereses en juego.

El modelo MULTIPLICATIVO: La iniciativa "Clubes de Ciencia" llevada a cabo por el Departamento de Cultura Científica (DCC) de la Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICyT) del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) del Uruguay. El objetivo principal de este Departamento es potenciar y fortalecer redes de comunicación de la ciencia y la tecnología, profundizando el acercamiento entre ciencia y sociedad a fin de forjar en los individuos un espíritu crítico y reflexivo en torno al conocimiento y su aplicación en áreas productivas, sociales y educativas. Para cumplir con este propósito se llevan a cabo diversas iniciativas, dentro de las cuales se destacan aquí los Clubes de Ciencia, por ser la actividad que involucra a la mayor cantidad de individuos de todo el Uruguay. En la actualidad los Clubes de Ciencia funcionan como escenarios de educación no formal donde desde 2008 también pueden participar adultos. Éstos trabajan fuertemente en materia de inclusión social, de integración de núcleos y participación activa en torno a metas comunes.

En esta iniciativa, cada equipo presenta un proyecto y se inscribe dentro de una de las categorías definidas por los organizadores, que responden a edades cronológicas o a instancias académicas y comienzan a partir de los tres años de edad. Anualmente se presentan equipos en todas las categorías, si bien el fuerte de los clubes de ciencia se encuentra en las etapas de educación primaria y secundaria. Los clubes de Ciencia pueden ser tanto individuales como grupales, aunque en un 99% están integrados por dos o más estudiantes que llevan a cabo su proyecto durante el año lectivo. Los proyectos deben ser adscriptos a una de las tres áreas de conocimiento que promueve el DCC: el área científica, el área tecnológica, y las ciencias sociales.

Todos los equipos cuentan con un/a orientador/a, que si bien son en su mayoría docentes, pueden ser también personas de la comunidad (padres, madres, hermanos

mayores, etc.); el equipo del DCC desarrolla entre abril y mayo de cada año talleres de formación e intercambio con los/as orientadores/as, para dar comienzo así al desempeño de los clubes de ciencia. Cada equipo detecta en conjunto con su orientador una situación-problema derivada de lo cotidiano; el grupo se propone indagar acerca de esta circunstancia, para lo cual elaboran un proyecto de investigación compuesto por objetivos, hipótesis y preguntas de investigación. A su vez el DCC cuenta con un equipo de mentores/tutores, en su mayoría egresados de instituciones universitarias, tanto públicas como privadas, que guían a cada equipo en aspectos técnicos o metodológicos del trabajo.

Existen además instancias de presentación de los trabajos ante comités evaluadores, como son los Congresos Departamentales de Clubes de Ciencia, que se desarrollan tanto en las ciudades capitales y las localidades pequeñas de cada uno de los diecinueve departamentos del Uruguay. Allí cada equipo expone su trabajo ante la comunidad y ante un jurado de técnicos que realiza una evaluación de cada trabajo, brindando aportes constructivos para continuar en el proceso de investigación. Una red de apoyo compuesta por empresas y organismos tanto públicos como privados ofrece facilidades a los grupos en materia de infraestructura, equipamientos e insumos para su labor. A su vez tanto las comunidades como las instituciones educativas brindan su colaboración en varias de las realizaciones. Esta iniciativa permite que tanto estudiantes como docentes y miembros de las distintas comunidades se involucren en proyectos de investigación con temáticas íntimamente arraigadas al contexto local. Los integrantes de las comunidades participan activamente de los Clubes de Ciencia ejerciendo los más diversos roles: desde ejecutores de proyectos, pasando por tutores y hasta siendo evaluadores de los proyectos desarrollados en su localidad.

## **Bibliografía**

Cortassa, C. (2010), "Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia". Buenos Aires: *Rev. iberoam. cienc. tecnol. soc.* vol.5 no.15. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132010000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132010000200004&script=sci_arttext)

Cortassa, C. (2012). *La ciencia ante el público*. Buenos Aires: Eudeba.

- Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.
- Knorr-Cetina, K. (2005). *La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia*. Bernal: Universidad Nac. de Quilmes Editorial.
- Kreimer, P. (2005). "Prólogo: Sobre el nacimiento, el desarrollo y la demolición de los papers". En: Golombek, D. (comp.). *Demoliendo papers. La trastienda de las publicaciones científicas*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Miller, J. (1998): The measurement of civic scientific literacy. *Public Understanding of Science*, n° 7, pp. 203-223.
- Moledo, L. (2000): "Comunicación Pública de la Ciencia: Un abordaje epistemológico". Buenos Aires. *Material de difusión de la Emisora Educativa El Hornero*, n° XVI.
- Moledo, L.; Polino, C. (1997), "Ciencia y representaciones sociales: ¿Es posible la divulgación científica?" Buenos Aires: *Documento de Trabajo n° 2*, Centro de Estudios Sociales de la Ciencia, Grupo Redes. Universidad Nac. de Quilmes.
- Roqueplo, P. (1983). *El reparto del saber. Ciencia, cultura, divulgación*. Barcelona: Gedisa.
- Vara, A.M. (2007), "El público y la divulgación científica: del modelo de déficit a la toma de decisiones", *Revista Química Viva – Número 2*, año 6. Disponible en:  
<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v6n2/vara.html>
- Wynne, B. (1995): "The public understanding of science", En S. Jasanoff, G. Markle, J. Peterson y T. Pinch (comp.): *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks: Sage.

# Divulgar en primera persona

**Paola A. Massa**

INTEMA/Fac. de Ingeniería - Universidad Nacional de Mar del Plata  
pamassa@fi.mdp.edu.ar

## **Resumen**

La divulgación científica requiere de un procesamiento especial de la información que se comparte para volverla más accesible a una audiencia que en su mayoría no tiene conocimiento especializado. En este proceso confluyen diferentes acciones tales como la simplificación, el giro hacia un vocabulario comprensible, el uso de recursos audiovisuales y la presentación de ejemplos que permitan captar la atención. En el caso de ciencias como la Química, cuya percepción social es en muchos aspectos negativa, resulta ineludible no sólo divulgar el conocimiento sino abrir canales de diálogo que permitan vencer las resistencias del público. Para lograrlo es necesario mediar entre las partes y acercarlas. La hipótesis de este trabajo propone involucrar al divulgador en un sentido más personal, apoyándose en elementos autobiográficos como estrategia para motivar y despertar el interés a través de la identificación con el público. La propia historia del divulgador (la gestación de la vocación científica, sus intereses e interrogantes, su desempeño profesional) puede aportar recursos originales e incluso puede utilizarse como hilo conductor para elaborar una presentación intencionada. Como ejemplo de aplicación se analiza la charla de divulgación "Química al Rescate del Medio Ambiente", presentada en la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología (ediciones 2011-2012; Mar del Plata, Argentina).

## **Abstract.**

Science popularization requires a particular processing of the information in order to make it accessible to an audience that has no specialized knowledge. Different actions must converge in this complex process: simplification, use of a simple and comprehensible vocabulary, use of high-impact audiovisual resources and appropriate examples that capture the attention of the general public. In the case of sciences such as chemistry (with a mainly negative social perception) it is crucial not only to share the knowledge, but to open up channels of dialogue to overcome existing resistances and reconcile the science with the society. To do so, we need to mediate between the parties and bring them closer. The hypothesis of this work proposes a "first-person" popular science which involves the discloser in a more personal sense. The approach aims to build original strategies using autobiographical elements as useful tools to

motivate and get the public interested by means of identification with the researcher. The discloser's own story (e.g. development of the scientific vocation, the experience of studying at the university, the decision to engage in scientific research) could provide a variety of resources and could also be used as a guideline to plot parts of the performance. As an example, a presentation of the National Week of Science and Technology was analyzed ("Chemistry to the Rescue of the Environment", presented on 2011-2012 editions).

### **El valor de aquello que tenemos a nuestra mano**

En muchas ocasiones la tarea del divulgador científico tiene un cierto carácter heroico. Si bien los divulgadores no somos héroes, la magnitud y la complejidad de este tipo de intervención nos demanda un grado de compromiso y arrojo particulares. Más allá

de las diferencias (y de las creencias), se puede establecer un paralelo con la tarea a la que fue llamado Moisés, en el relato patriarcal. Cuando este hombre es llamado a su gesta, hay una pregunta clave que resuena: "¿Qué es eso que tienes en tu mano?". Moisés, quien fuera otrora príncipe de Egipto y había devenido en pastor de ovejas, estaba siendo desafiado a utilizar aquello que tenía a su alcance, lo que manejaba con soltura y cotidianeidad. ¿Qué es lo que tenía Moisés a su mano? Su vara de pastor; un elemento



*Moisés en la zarza ardiente. Réplica en grabado de la obra de Rafael Sanzio*

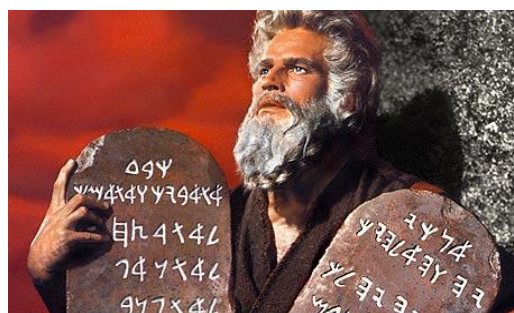
simple que sería resignificado en un símbolo de esta nueva y especial comisión a la que iba a enfrentarse. El reto era apoyarse en esa misma vara que usaba para pastorear, con un fin completamente diferente. Ahora Moisés debía regresar a su Egipto natal con una intención definida: exponerse para derribar los prejuicios, instruir y libertar. Sobre esta misma idea se construye la hipótesis del presente trabajo. Tal como ocurriera con Moisés, nuestra propia historia de vida (aquello que tenemos a la mano) puede constituirse en un apoyo estratégico a la hora de divulgar la ciencia. De este modo el propio divulgador se ve implicado en una forma más personal, y por eso divulga en "primera persona". Esto incluye hacer uso de elementos autobiográficos que pueden aportar recursos valiosos en términos de motivación y permitir, a través de la identificación entre el divulgador y el público, derribar ciertas resistencias con respecto a la ciencia. Esta estrategia puede resultar particularmente provechosa en los casos en que la percepción social de la disciplina científica es negativa, como ocurre

con la Química, y también cuando es el propio investigador quien toma el rol de divulgador.

La vinculación directa de los científicos en la divulgación es importante por diversos motivos. En parte, porque como lo señala Josep Trigo (2012), existe una obligación moral de que la inversión pública en ciencia revierta en la sociedad. También, porque la brecha entre el conocimiento adquirido por el público en sus años de formación y el conocimiento en desarrollo es marcada y demanda de los divulgadores un compromiso en términos de actualización y preparación, que obliga a los investigadores a tomar parte. El progreso científico avanza a una velocidad que sitúa a los expertos en mejores condiciones para acercar este progreso al gran público a través de mecanismos más directos y rápidos, sin soslayar la debida rigurosidad.

### **Bases para una buena divulgación científica**

Una vez rescatados de Egipto, los esclavos hebreos necesitaron de una base legal sobre la que ordenarse y en definitiva, constituirse como nación. El núcleo de esta ley fueron los diez mandamientos, de los que Moisés se estableció como portavoz. Entre los divulgadores se ha establecido también un "decálogo" que, como refiere Heloisa Dallanhol (1999), sin ser un código de ética oficial ni un tratado deontológico, nos aporta una excelente guía a aquellos que contribuimos a la popularización de la ciencia y nos preocupamos con sus implicancias morales.



*Imagen del film de C.B. DeMille "Los Diez Mandamientos" (Paramount Pictures; 1956) protagonizado por Charlton Heston como "Moisés".*

La Tabla 1 presenta una versión resumida de estos principios que publicara el periodista científico Manuel Calvo Hernando (1999).



I	Tener conciencia de la relevancia de la misión: poner al alcance de la mayoría el patrimonio científico de la minoría.
II	Poner esmero en difundir los descubrimientos y hallazgos, dimensionándolos en su valor y contextualizando su gestación
III	Destacar lo noble y lo digno, aquello profundo que subyace en el conocimiento: la necesidad del hombre de saber y orientarse.
IV	Combatir la desconfianza de la gente hacia la ciencia
V	Crear conciencia pública de la importancia de la investigación científica
VI	Insistir en el carácter colectivo de la ciencia como construcción cultural
VII	Desmitificar la investigación como algo misterioso o terrorífico, sino recuperar su dimensión como obra de sabiduría, paciencia y entusiasmo
VIII	Denunciar la divulgación de conocimientos falsos y prácticas que se basan en el engaño y el fraude
IX	Tratar a la ciencia con respeto pero con familiaridad, destacando los aspectos humanos del científico.
X	Exponer todo esto en un modo sugestivo y motivador, utilizando recursos múltiples para alcanzar la mayor cantidad de público

*Tabla 1. Sumario del "Decálogo del divulgador científico" (Calvo Hernando, 1999)*

Si bien poseen un cierto carácter idealista, estos "mandamientos" no están formulados como utópicos o imposibles de ejecutar (Dallanhol, op cit). Lo que esencialmente ponen de manifiesto son tres premisas fuertemente relacionadas entre sí, que debieran regir nuestras acciones de divulgación: dar a conocer, crear conciencia y desmitificar. Esto requiere de una intervención definida que permita avanzar sobre los tres frentes en forma armoniosa. Puesto que los objetivos generales y específicos en la divulgación han de ser variados, el desafío consiste en abarcar esta variedad de una forma efectiva y contundente. Quizás la paradoja de esta contundencia radique en que debemos ser lo suficientemente claros como para dejar un panorama abierto en la audiencia. El éxito, más que en despejar dudas, consiste en despertar inquietudes, nuevas preguntas y movilizar. Como lo indica el Dr. Perez Iglesias (2006), además de "ejercer una indudable influencia cultural, la divulgación científica cumple un cometido fundamental, volver nuestra sociedad más abierta, más democrática y más libre".

En sus inicios, la divulgación era concebida a través de una visión de ciencia dominante. El denominado "modelo del déficit" (Gross, 1994, en Dellamea, 1998), asocia la idea de "divulgación" en términos de "transmitir al vulgo" en un sentido lineal, unidireccional y asimétrico que enfrenta la suficiencia de los expertos en contraposición a la deficiencia del público. Con el tiempo han surgido otros modelos comunicacionales más participativos, como el "modelo de diálogo" (Dickson, 2001 en Vara, 2007), que incorpora un grado de reciprocidad de manera que los científicos deban atender y dar respuesta a las demandas de la sociedad. Otro modelo posible es el de "dar poder" (Dickson, 2001 en Vara, 2007), que apunta a un alto compromiso de los ciudadanos a la hora de tomar decisiones sobre la ciencia. Su implementación generalizada es compleja dado que requiere de un manejo de información y un grado de conciencia altos acerca del modo en que se produce y se aplica el conocimiento científico para tomar o apoyar las correspondientes decisiones, que son personales, pero eminentemente políticas.

Más allá de los modelos comunicacionales es importante que, como lo sugiere Sergio Quiroga (2001), la divulgación de la ciencia contribuya a presentar alternativas sobre las cuales la ciudadanía pueda informarse y pronunciarse, tener en cuenta las opiniones de la sociedad, dialogar efectivamente con ella y luchar contra el entronizamiento de tecnocracias amparadas en conocimientos científicos y tecnológicos, reales o supuestos. Las actividades de popularización de la ciencia y la tecnología deberían perseguir transformarse en una componente central de la cultura, la conciencia social y la inteligencia colectiva.

En las palabras de Ilya Prigogine "hoy se corre el peligro de que la ciencia sea considerada apenas una herramienta técnica o económica (...) Debemos preservar la base humanística de la ciencia. Debemos verla como parte de la cultura". (Schnitman: 410)

### **Algunos problemas para resolver**

Una mirada entrelíneas al Decálogo de Calvo Hernando nos permite vislumbrar algunos de los problemas más importantes que enfrentamos como divulgadores científicos. Marcela Navarrete (2004) ha establecidos algunas categorías para hacer una clasificación general de las principales problemáticas:

- La formación de divulgadores. Aún prevalece la necesidad de formar divulgadores que comprendan la ciencia y que a su vez posean capacidades como comunicadores para poner en relación la lógica científica con la lógica cotidiana y para promover procesos de producción de sentido, contextualizando los problemas científico-tecnológicos sobre una base histórica y social.
- Ausencia de políticas claras que favorezcan tanto la divulgación como el periodismo científico y hagan más accesibles las fuentes de información
- Problemas teóricos/metodológicos. El núcleo de estos problemas se asocia a las tensiones teóricas entre distintas perspectivas. Entre ellas quizás las más frecuentes sean las de carácter instrumentalista y las de tipo denunciastas/ideologistas. Del lado del enfoque instrumentalista se destaca la perspectiva desarrollista-difusionista fuertemente dirigida a la transmisión de información sobre modernización e innovación (especialmente tecnológica) con el propósito de persuadir a los receptores o usuarios de los beneficios de esos avances. El enfoque de tipo ideologista surge a partir de los estudios de la Escuela Latinoamericana de Comunicación que promovió una comunicación alternativa al modelo hegemónico, en la cual se ponderaron las expresiones propias de la cultura popular, reconfigurando el término divulgación en el de popularización. Desde esta perspectiva, la popularización de la ciencia debería promover la apropiación de las claves de la ciencia y la tecnología con un sentido liberador, enriquecedor y crítico, que pueda vincularse con los problemas de la vida cotidiana.
- Problema del lenguaje. El problema del lenguaje puede entenderse de diferente modo según los enfoques anteriores. Desde el difusionismo, el lenguaje es un mero instrumento que debe utilizarse eficazmente para lograr determinados efectos de sentido; en tanto que para la perspectiva de la popularización de la ciencia el lenguaje es el lugar de encuentro y de construcción de nuevos significados a partir de las configuraciones que dan sentido a la vida.

Al reflexionar sobre los problemas que afectan a la divulgación de la ciencia en Iberoamérica, Calvo Hernando (2005) ha indicado que éstos en su mayoría se derivan de la ausencia de un ambiente popular hacia la investigación científica. El periodista se refiere a un círculo vicioso: divulgar la ciencia se torna dificultoso debido a un ambiente poco receptivo a estos temas, y a su vez, la falta de divulgación impide vencer las resistencias de la sociedad frente al conocimiento científico. Esto saca a la luz otras cuestiones tales como la falta de innovación y creatividad en las técnicas de

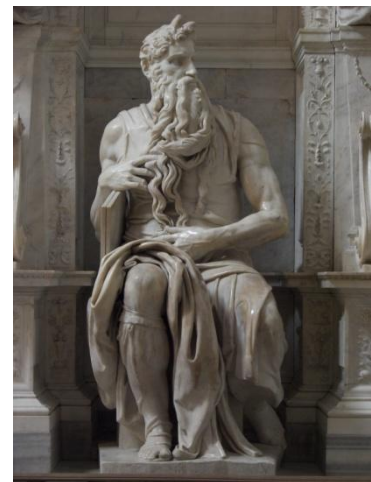
difusión, la visión dogmática y romántica de la ciencia y de la tecnología y también una cierta falta de cooperación por parte de la comunidad científica o de sus organismos representativos y escasa preocupación de los organismos investigadores, en términos generales, por la diseminación del conocimiento.

Sin embargo, es oportuno mencionar que la divulgación científica no es una ciencia en sí misma, sino que se parece más a una técnica o mejor quizás, a una producción artesanal. La divulgación no busca producir conocimiento, sino comunicarlo. Ello implica, como lo menciona Martín Bonfil Olivera (2007), que los “problemas” de la divulgación no son, en todo caso, problemas científicos, sino técnicos. Desde este enfoque resultaría ingenuo considerar que el problema obvio para la divulgación es averiguar cómo hacer más eficaz y confiable el proceso de “transmisión” del conocimiento científico al público. En realidad la divulgación más que un mero proceso de transmisión es un proceso complejo de construcción. Esta complejidad necesariamente nos aleja de las “soluciones” recetadas y de las homogeneizaciones.

### **Divulgar en primera persona**

Si la divulgación implica un proceso de construcción deberemos atender no solamente a que la calidad de la materia prima que divulgamos (esto es, el conocimiento científico) sea la adecuada, sino también deberemos realizar una cuidadosa selección de las herramientas y las estrategias necesarias para construir (reformular y recontextualizar) este conocimiento. Dentro de esa selección, los elementos históricos, epistemológicos y biográficos deberían tener una parte significativa puesto que aportan dimensiones (culturales, temporales, políticas, motivacionales, entre otras) que resultan valiosas a la hora de divulgar. En general, como dice Navarrete (2004), la incorporación de la historia y la filosofía apunta a promover la comprensión de la construcción histórica de los procesos, para poder entender la realidad teniendo en cuenta las contradicciones y conflictos que han sido constitutivos.

En el aula este tipo de recursos han probado ser altamente beneficiosos. El elemento biográfico o histórico, especialmente cuando alude a las personalidades destacadas



*“Moisés”, escultura en mármol de Miguel Ángel Buonarroti. Basílica de San Pedro, Vaticano.*

de la ciencia o a hallazgos y postulados de impacto, siempre tiene buena acogida. Sin embargo, aun cuando seamos personas "anónimas", existen elementos de nuestro propio recorrido de vida que podemos utilizar en el proceso de construcción para divulgar. Estos elementos autobiográficos no solamente enriquecen y dan contexto a la divulgación, sino que aportan motivación, estímulo y también permiten la identificación con el público; desnudan una realidad que trasciende la mera información que se comparte, humanizan el relato y esto lo hace accesible, porque recupera el terreno en el que científicos y público (y también divulgadores) quedan igualados: la humanidad de sus luchas, anhelos, frustraciones, rutinas. Esto nos permite incorporar una cierta carga emocional a la divulgación y una coherencia narrativa que mejora la recepción por parte de la audiencia. La estrategia sería entonces la de llevar las acciones de divulgación a un territorio que tenga que ver con nosotros, en el que podamos movernos con fluidez y naturalidad. Nuestra propia historia, nuestro propio acercamiento a la ciencia y a los temas que en particular nos proponemos divulgar es una fuente de recursos para establecer puentes de coincidencias con el público.

Para aquellos que somos investigadores científicos, hay dos cuestiones que probablemente nos generen incertidumbre. La mayoría de nosotros no somos científicos de premio Nobel ni somos grandes oradores. Esto nuevamente nos pone ante una situación similar a la de Moisés. Este hombre no se atrevía a involucrarse en su misión porque consideraba que la tarea era para otros y que él no estaba capacitado para enfrentarla. Más allá de nuestras habilidades y logros personales, podemos utilizar nuestras experiencias, nuestros intereses, en definitiva, nuestra propia motivación para motivar a otros. Al igual que Moisés, podemos usar como herramienta aquello que tenemos a la mano, que es en realidad aquello que nos ubica en un terreno familiar, pero a su vez horizontal con la sociedad y que por lo tanto resulta más apropiado para establecer contacto con ella. Además, exponer nuestro trabajo en su cotidianeidad, con los interrogantes, los efectos inesperados y la búsqueda permanente contribuye a que la divulgación sea la expresión de una ciencia inacabada, dinámica e incluso caprichosa, ciertamente más cercana a la ciencia real.

Sin dudas, la lista de recursos autobiográficos que podemos utilizar puede ser tan extensa como nuestra creatividad y la riqueza de nuestra historia lo permitan. Entre otros podemos mencionar el surgimiento de la vocación científica; la elección de una profesión o carrera universitaria; las motivaciones, los desafíos y las dificultades que

tenemos en nuestras investigaciones; las anécdotas; las personas que nos han influenciado; las inquietudes y los valores que nos movilizan; las interrelaciones que establecemos con otras disciplinas; los intereses y preferencias por otros temas y campos con los que trazar comparaciones y de los que tomar ejemplos.

Utilizar estos elementos deja al divulgador implicado como partícipe y no como simple expositor. Esta empatía y cercanía (incluso con guiños de complicidad), viabiliza la comunicación y el tan pretendido diálogo entre las partes. El proceso requiere de un esfuerzo mayor y también de una mayor vulnerabilidad, por cuanto no solamente tomamos parte con nuestro criterio en el proceso de reconfiguración del conocimiento para su divulgación, sino que también tomamos parte en lo que se relata. Cuando quienes divulgamos conformamos el grupo de investigadores que generan conocimiento, debemos asumir en forma explícita esta participación.

Divulgar en primera persona entonces no implica poner en el foco nuestra propia persona (el foco siempre está puesto en el conocimiento que se divulga), pero sí involucrarnos en la divulgación comprendiendo que ésta tendrá el matiz de nuestra perspectiva propia. Es recomendable que esto se explicita y no quede como un criterio tácito subyacente. Porque, en definitiva, el proceso de visibilizar la investigación científica requiere que los propios investigadores nos visibilicemos. Puesto que no somos meros canales de transmisión sino que tomamos parte activa en el mensaje que transmitimos, debemos estar dispuestos a exponernos, no solamente a exponer. Dejar de manifiesto aquello que priorizamos, nuestro criterio y nuestras preferencias, es importante para ceñirse a la rigurosidad y la honestidad que la divulgación también demanda. El proceso requiere de cuidado y sobriedad.

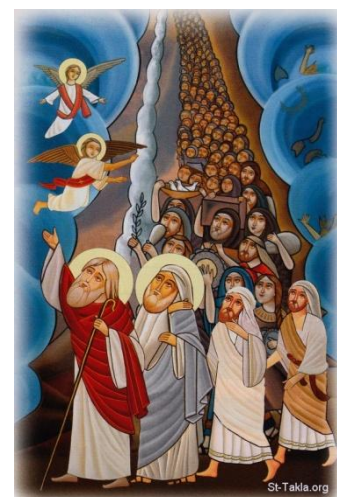
### **Qué riesgos debemos evitar**

Para simplificar bastaría mencionar que debemos evitar los excesos. Una frase atribuida a Albert Einstein dice que "Todo debería hacerse tan simple como sea posible, pero no más que eso". La divulgación implica necesariamente un proceso de simplificación, en el que no debemos abandonar el rigor ni la veracidad. En el mismo sentido, hacer un uso excesivo de ejemplos, comparaciones, anécdotas o menciones personales puede resultar tan contraproducente (o más) que no utilizarlos en absoluto. Debemos entonces ser también prudentes en el uso de elementos autobiográficos. La propuesta de divulgar en primera persona no consiste en convertir

la divulgación en una acción de marketing personal. El objetivo es la divulgación, no establecernos como objetos de admiración o reconocimiento. Debemos buscar entonces el equilibrio (bastante delicado) de exponernos, pero no más de la cuenta. Por un lado, porque probablemente existen situaciones, opiniones y problemáticas que no estamos en condiciones emocionales de exponer (no es el objetivo hacer catarsis, prodigar golpes bajos ni dar sermones). Por otro lado, porque siempre es conveniente hacer un uso racional e intencionado de este tipo de recursos. No abusarse de ellos como de ninguna otra herramienta; la variedad suele constituir una buena estrategia para graduar la intervención.

Podemos considerar que la divulgación tiene una dimensión "estética" y también una dimensión funcional. Como en muchas labores artesanales, se deben tener en cuenta ambos aspectos. Una construcción sumamente ornamentada, pero vaciada de utilidad e información no debiera ser a lo que apuntamos. Tampoco una construcción fríamente funcional, que no tenga gracia. La dimensión "estética" de la divulgación es la que permite en buena medida conectar, captar el interés y disparar la reflexión. Resulta provechoso ponerle una cara y un contexto histórico y social al conocimiento, sin desviar los objetivos. Poner pasión en la divulgación, por cuanto los relatos apasionados son los que despiertan pasiones, pero cuidarnos de fanatismos, de desmesuras y de intentar convencer en términos de verdades últimas.

Quizás debemos tener en cuenta el hecho de que, tal como lo considera la astrónoma y divulgadora mexicana Julieta Fierro (2011), el público que participa de las experiencias de divulgación de la ciencia lo hace muchas veces de manera similar a quien escucha música. Su objetivo es más bien el disfrute que el aprender. En mi opinión considero que la divulgación debe tener una intención docente, que sin embargo, no ha de ser ni la única ni mucho menos la definitiva.



*Ícono copto de Moisés cruzando el Mar Rojo – Tasonry Sawsan*

Por último, otro aspecto que debemos evitar es caer presos del prejuicio (propio o ajeno). En algunas ocasiones, las prioridades que impone la comunidad científica ubican a la divulgación en un lugar de menor relevancia y escaso reconocimiento académico. Y aunque esta concepción se

encuentra en franco retroceso, todavía persiste con variada intensidad. Quizás aquí también nos aporte una cuota de aliento la inspiradora historia de Moisés. A pesar de las voces altisonantes de los egipcios que lo perseguían, e incluso más allá de la murmuración de sus compañeros de lucha, su arrojo (y su confianza) se fue forjando paso a paso como parte de las experiencias vividas y así logró finalmente alcanzar lo que ni hubiera sospechado.

### **Análisis de un caso: "Química al rescate del Medio Ambiente"**

Con el enfoque planteado se dio forma a una charla de divulgación que se presentó a la comunidad educativa y al público en general, en el marco de ediciones anteriores de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología (Mar del Plata, junio de 2011 y junio de 2012). Impulsada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y gestionada en nuestra ciudad por la universidad y por el centro regional de CONICET, su objetivo principal es promover la difusión de las actividades de investigación científica de los grupos locales. Como eje de la charla denominada "Química al Rescate del Medio Ambiente" se abordaron temáticas ambientales, considerando el rol de la Química no sólo como parte del problema, sino también como protagonista necesaria a la hora de aportar soluciones. El núcleo central de la presentación puso énfasis en las aplicaciones catalíticas para el tratamiento de la contaminación del agua. En particular se desarrolló el caso de la aplicación de los procesos de oxidación avanzada que constituyen un campo de investigación de gran impulso durante los últimos años, destacando el papel fundamental que desempeñan los catalizadores en estos procesos.

*Metodología.* La presentación se organizó como una charla, sobre un esquema concreto y breve. Se utilizaron recursos audiovisuales (diapositivas con texto, imágenes y videos), preguntas y una dramatización breve con participación del público. Duración total de la presentación: 50 minutos.

*Organización de la presentación.* Junto con las cuestiones más disciplinares, se incluyeron otros recursos para contextualizar la investigación científica. La organización de la presentación incluyó cronológicamente los siguientes elementos:

- Introducción con imágenes y preguntas disparadoras sobre la problemática ambiental en nuestra vida cotidiana



- Referencia al rol de la ciencia (los científicos) ante estos problemas. Aportes posibles desde la perspectiva de la Química.
- ¿Cómo se hace un químico?
- \*Referencias históricas/biográficas a científicos trascendentes (la mujer en la ciencia – caso Marie Curie; o científicos argentinos destacados – caso Houssay, Milstein)



*Captura de pantalla de la página de Facebook “Química al Rescate del Medio Ambiente”*

- \* Científicos “anónimos”. Recorrido autobiográfico breve referido a la vocación científica, la elección de una carrera universitaria y al desarrollo profesional en la investigación (sobre temas ambientales).
- ¿Qué puede hacer un químico ante los problemas del Medio Ambiente?
- \* Repaso de los problemas más serios de contaminación (agua, aire, tierra) y su relación con la Química.
- \* Preguntas para la reflexión y el debate sobre la responsabilidad de los científicos y el compromiso ciudadano
- \* Posibles soluciones. Presentación de ejemplos aplicados y en desarrollo para dar respuesta a los problemas ambientales mencionados.
- ¿Qué puede hacerse desde el área de la Catálisis Ambiental?
- \* Catálisis y procesos químicos. Explicación con secuencias gráficas y video.
- \* Caso: Reacciones catalizadas para degradar contaminantes del agua por oxidación avanzada. A) secuencias gráficas tipo historieta. B) Dramatización sobre un guión breve con tono humorístico, sobre las etapas fundamentales del proceso para cuatro personajes caracterizados con accesorios sencillos de vestuario (el científico-coordinador y tres voluntarios del público para representar al catalizador, al oxidante y al agua contaminada).

- Conclusiones y reflexión final
- Tiempo para preguntas. Presentación de diferentes canales abiertos para continuar el diálogo y mantener contacto a través de Internet y redes sociales: Correo electrónico y Página de Facebook "Química al Rescate del Medio Ambiente".

*Utilidad de los recursos autobiográficos.* Los recursos de la autobiografía se utilizaron principalmente como disparadores, como elementos de distensión, como conectores para llevar una coherencia en la presentación y como indicadores para explicitar criterios, opiniones y posturas.

Como disparadores se utilizaron preguntas o situaciones (descriptas con palabras o con imágenes) referidas a temas del entorno social y ambiental en que vivimos.

Como elementos para distender el tono y el ambiente se utilizaron la parodia (vestuario que se utiliza en el laboratorio de Química: guardapolvo, guantes de látex, gafas protectoras), fotografías (imágenes de la infancia y adolescencia, imágenes de los miembros del grupo de investigación y de otros científicos renombrados en contextos "no-científicos") y se entregaron premios para los voluntarios del público que colaboraron en la dramatización.

También se utilizaron elementos autobiográficos como hilo conductor en algunos tramos de la presentación. Por ejemplo, en la secuencia: gestación de la vocación científica a través de la infancia y adolescencia → elección de una carrera universitaria → ejercicio profesional en investigación → selección de temáticas afines a los intereses personales → alcances y características de la labor como investigador científico.

Las referencias personales también se utilizaron como indicadores de opinión. En particular en referencia a la postura acerca de la responsabilidad de los científicos ante los problemas ambientales, el uso de combustibles convencionales y alternativos, el rol de la mujer en la Química, entre otros.

*Repercusión.* La devolución de la presentación resultó muy positiva. A lo largo de la charla se incluyeron diferentes instancias de intercambio con el público en las que se alcanzó un nivel de participación altamente satisfactorio. Esta participación se evaluó en términos de disposición del público para dar respuestas a las preguntas

formuladas, sean de carácter científico o de opinión; ambiente de confianza para dar respuestas tentativas y para efectuar preguntas; colaboración voluntaria para participar en la dramatización. Una estrategia que permitió la llegada a una audiencia con distintos niveles de interés y de conocimientos previos, fue la de graduar la presentación con informaciones y explicaciones a veces más generales y a veces más especializadas, de modo de conciliar la diversidad.

Se aprovecharon los recursos de Internet, especialmente en las redes sociales (Facebook) para dejar abierto el intercambio con el público una vez finalizada la charla. Además, quedó abierta la posibilidad institucional de participar de nuevas instancias de interacción (nuevas presentaciones de divulgación, visitas a instituciones educativas).

Cabe mencionar que el presente trabajo ha surgido en buena medida de la devolución recibida a partir de estas presentaciones. Por un lado, la repercusión entre algunos docentes asistentes que consideraron de interés no sólo la presentación en sí misma, sino el enfoque personal y la dinámica elegida. Y especialmente, la devolución de algunos jóvenes quienes en forma presencial, o a través de las redes sociales y del correo electrónico hicieron llegar diferentes inquietudes relacionadas con los temas compartidos, destacando con entusiasmo aspectos o detalles de la presentación con los que se sintieron fuertemente identificados. Esto resulta muy alentador cuando uno de los objetivos de estas acciones es el de establecer un diálogo, motivar y derribar prejuicios.

## **Conclusiones**

Una máxima a la hora de hacer divulgación podría ser "concentrarse en lo esencial y hacerlo tan comprensible y ameno como sea posible". El uso de elementos autobiográficos puede contribuir a mejorar este proceso, en especial cuando el divulgador es el propio investigador. Sin caer en los excesos de poner el eje del relato en la propia historia del disertante, su recorrido personal aporta recursos valiosos para incluir en las presentaciones, que se pueden utilizar para distender la presentación, para exponer criterios, como disparadores e incluso para organizar algunas secuencias. Muy probablemente estas cuestiones personales estén implícitas en el proceso de recodificación del conocimiento para divulgar; sin embargo, resulta beneficioso hacer explícitos algunos de estos elementos para contextualizar y enriquecer las intervenciones. Si el propósito de la divulgación implica también actuar

como puente para acercar la disciplina al público, el divulgador debe involucrarse en un sentido más directo, por cuanto toma una parte activa en aquello que divulga. Más allá de nuestras dotes de oratoria o de nuestros logros dentro de la comunidad científica tenemos en nuestra propia biografía una fuente de recursos a los que podemos sacarle provecho.

Como ejemplo de aplicación de este enfoque se analizaron las presentaciones de divulgación denominadas "Química al Rescate del Medio Ambiente". La autobiografía aportó el hilo conductor para llevarnos a comprender la responsabilidad ciudadana frente a los problemas ambientales. A través de este tipo de elementos se alcanzó un mayor grado de identificación con la audiencia, se captó la atención y se registró un nivel de participación del público altamente satisfactorio.

La ciencia en general, y en particular aquellas disciplinas como la Química que tienen una percepción social muy distorsionada (y negativa en muchos aspectos) requieren de intervenciones estratégicas que nos permitan establecer contacto con la sociedad por medio de enfoques más participativos. Sin canales abiertos para el diálogo la divulgación está fuertemente obstaculizada. En esta instancia y en este contexto, las acciones de divulgación deben así tener una marcada impronta reconciliadora. Los estereotipos pueden habernos dado a los científicos un aire superior de invulnerabilidad que hemos aprovechado, pero nos han distanciado de la sociedad de la que formamos parte. Debemos sumar herramientas y destrezas que nos permitan avanzar en ese sentido. La vara de nuestra experiencia personal, que nos ha traído hasta la ciencia y nos ha permitido conducirnos por sus vericuetos, constituye un buen apoyo para emprender el camino del diálogo y la reflexión con la sociedad. El desafío no es solamente transitar estos caminos, sino trabajar para que muchos otros se planteen comenzar a transitarlos.

## **Bibliografía**

Belocopitow, E. (1998) ¿Por qué hacer Divulgación Científica en la Argentina?, Revista Redes, Vol. V, Núm. 11, pp. 141-163.

Bonfil Olivera, M. (2007) ¿Podemos tener una teoría de la divulgación? El muégano divulgador, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, N° 35, p. 11.

Calsamiglia, H., Bonilla, S., Cassany, D., López, C., Martí, J. (1998) Análisis discursivo de la divulgación científica, I Simposio Internacional de Análisis del Discurso, Universidad Complutense de Madrid, España.

Calvo Hernando, M. (1999) Decálogo del divulgador de la ciencia (en línea) <http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=15>

Calvo Hernando, M. (2005) Problemas de la divulgación científica en Iberoamérica (en línea) <http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=18>

Cruz Mandujano, J., León Cardenas, M. (2013) La divulgación científica como una estrategia para acercar a los niños y jóvenes a la ciencia y a la tecnología, Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Nº 10, Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente, Guadalajara, México.

Dallanhol, H. (1999) Los diez mandamientos del divulgador de la ciencia, Revista Latina de Comunicación Social, 21 (en línea) <http://www.ull.es/publicaciones/latina/a1999dse/48va3.html>

Dellamea, A. (1998) Estrategias de enseñanza y formación de recursos humanos en divulgación científica. Algunas observaciones críticas, Biblioteca digital de la Organización de Estados Iberoamericanos, área Ciencia Tecnología y Sociedad (en línea) <http://www.oei.es/salactsi/dellamea1.html>

Dickson, D. (2001) Science, the press and the public: from enlightenment to empowerment, 6th International Conference on Public Communication of Science and Technology, European Laboratory for Particle Physics (CERN), Ginebra, Suiza.

Fierro, Julieta (2011) La divulgación de la ciencia. Una visión personal (en línea) <http://www.astroscu.unam.mx/~julieta/descargas/articulos/divulgacion%20ciencia%20una%20vision%20personal.pdf>

Fried Schnitman, D. (comp.) (1994) Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad, Buenos Aires-Barcelona-México, Editorial Paidós.

Gross, A. (1994) The roles of rethoric in the public understanding of science, Public Understanding of Science, Vol 3, pp. 3-23.

Mapelli, G. (2006) Estrategias lingüístico-discursivas de la divulgación científica, XXI Congreso AISPI Associazione Ispanisti Italiani, Catania-Ragusa, pp. 169-184.

Massa, P. (2012) Química al Rescate del Medio Ambiente: Algunas estrategias para la divulgación de la Ciencia, Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, San Rafael, Argentina.

Navarrete, M. (2004) Los problemas de la divulgación científica y el periodismo científico. Una propuesta que engloba a las universidades públicas latinoamericanas, Congreso Internacional Educación, Lenguaje y Sociedad. Tensiones educativas en América Latina, Santa Rosa-Gral. Pico, Argentina.

Perez Iglesias, J. (2006) La importancia de la divulgación científica (en línea) <http://www.circuloesceptico.org/articulos/importancia-divulgacion-cientifica.html>

Quiroga, S. (2001) Ciencia e incertidumbres. Dilemas de la divulgación científica latinoamericana, Revista digital PCLA (Pensamiento Comunicacional Latinoamericano), Vol 2, Nº 2, Universidad Metodista de San Pablo.

Trigo, J. (2012) La implicación del científico en la divulgación (en línea)  
<http://www.divulgador.es/2012/10/25/la-implicacion-del-cientifico-en-la-divulgacion-por-josep-maria-trigo/>

Vara, A. (2007) El público y la divulgación científica: del modelo de déficit a la toma de decisiones, Revista QuímicaViva N° 2, pp. 42-52.

# Abordaje estratégico ambiental de la Comunicación científica y en salud bucal. Por encontrarnos...

**Ana M. Alessio**

Maestrante en Comunicación Estratégica  
Esc. de Comunicación Social, Fac. de Ciencia Política y RR.HH.  
Universidad Nacional de Rosario  
anamaalessio@hotmail.com.ar

**Claudio Pairoba**

Especialista en Comunicación Ambiental  
Área Comunicación de la Ciencia, Secretaría de Ciencia y Tecnología Universidad  
Nacional de Rosario  
cpairoba@unr.edu.ar

## **Resumen**

En el presente artículo abordamos lo comunicacional como fenómeno complejo. Desde la Escuela de Comunicación Estratégica de Rosario proponemos una nueva mirada en dos áreas donde la comunicación es pasible de replanteos y transformaciones: la comunicación científica y la comunicación en salud. Buscamos trascender el enfoque funcionalista que se perfila en las mismas, no desechamos sus aportes, apelamos a desplegar las posibilidades de la mirada comunicacional diversa y multidimensional para abordar las problemáticas situadas en ambas Áreas. Nuestro bagaje fundacional se nutre de las múltiples bifurcaciones de los nuevos paradigmas y se erige en tres ejes: complejidad, temporalidad y construcción del conocimiento. Haciendo anclaje en este último la enacción surge como un modelo de interpretación de los sistemas de construcción de conocimiento, planteando que las cuestiones relevantes que se presentan en cada momento no son predefinidas, sino que se las hace emerger desde un trasfondo y dentro de un contexto.

En lo referente a la comunicación científica, buscamos trascender el enfoque funcionalista predominante y su linealidad para adentrarnos en el espesor comunicacional con su complejidad y fluidez como forma de explorar desde un abordaje investigación/acción, los cambios que distintos actores desean. Para ello, proponemos una mirada estratégica de la comunicación científica basada en las mediaciones, la identificación de variables estratégicas, actores y niveles del problema con el fin de obtener una versión técnica y finalmente un árbol de soluciones.

Como agente del campo salud bucal desde la comunicación estratégica, el sentido es generar lazos, mediando entre diferentes dimensiones, reconociendo la alteridad, diferentes espacios de gestión y los colectivos ciudadanos, diferentes disciplinas para lograr encuentros transdisciplinarios que logren reconocer los aportes desde otra perspectiva. Lograr un diálogo vincular que enactúe en las diferencias epistemológicas, los dogmatismos, los miedos y escepticismos entre otras cosas y aglutine saberes, deseos, intereses y objetivos singulares y comunes en un sentido transformador que permita elucidar la resignificación de la salud bucal como un proceso inherente a la vida y al buen vivir, enraizado en la libertad responsable.

### **Abstract**

In the current article we approach communication as a complex phenomenon. Rooted in the School of Strategic Communication of Rosario, we propose a new look in two areas where transformations could be applied: science communication and healthcare communication. We intend to transcend the functional approach present in both areas although we do not deny its contributions. Our studies are based on three main pillars: complexity, temporality and knowledge construction. Regarding the latter, the concept of "enaccion" appears as a model for the interpretation of knowledge construction systems, stating that relevant points arising at each situation are not predefined but emerge from a background and as part of a context.

As a result of this approach, science communication can be examined applying mediations, identification of strategic variables as well as actors and levels of the problem aiming at the design of a technical version and a tree of solutions.

As practitioners in the oral healthcare field from a strategic communication stand, we are interested in creating relationships, while mediating among different dimensions, recognizing diverse management scenarios and fields to work at the transdisciplinary level.

### **Introducción**

Nos convoca al COPUCI hacer pública nuestra intención de atravesar barreras y abrir nuevas puertas en los ámbitos de la comunicación en salud bucal y la comunicación científica. Partimos de un marco situacional común que nos atraviesa epistemológicamente, nos encontramos transitando un aprendizaje, poseemos la convicción desde nuevas miradas paradigmáticas<sup>19 20</sup> para aventurar transformaciones

---

<sup>19</sup> "Un paradigma es un tipo de relación lógica (inclusión, conjunción, disyunción, exclusión) entre un cierto número de nociones o categorías maestras. Un paradigma privilegia ciertas relaciones lógicas en detrimento de otras, es por ello que controla la lógica del discurso. Un paradigma es una manera de controlar la lógica y, a la vez la semántica". (MORIN, E; 2002).

<sup>20</sup> "Un paradigma es un modo determinado de articulación entre una dada de vivenciar, de experimentar, de percibir uno u otro ámbito de la realidad y una manera dada de pensar, de conceptualizar, de enunciar dicho ámbito" (SOTOLONGO CODINA, P, L. 1997).



socio- culturales en dichos ámbitos y abordar estas situaciones desde lo comunicacional como fenómeno complejo.

Nuestra inquietud surge a partir de la disconformidad que sentimos en el tránsito del quehacer histórico en nuestra profesión. A través de la necesidad de conocer a otras personas con intereses afines nos acercamos a la Especialización/Maestría en Comunicación Estratégica Ambiental. En un principio el enfoque generó incertidumbre, para luego sorprendernos en una re reunión de identidades tan diferentes en la búsqueda formal de conocimiento, el cual se construye en el seno mismo de nuestro encuentro; cuando el dispositivo pedagógico nos induce a reconocer al otro y a nosotros mismos negociando para producir una concepción que se desarrolla en el mismo acto de ser concebida. En definitiva, el enfoque nos sorprendió gratamente al encontrar una mirada ampliada que expande nuestros horizontes y buenos amigos al mismo tiempo.

Reflexionaremos sintéticamente las problemáticas y mostraremos algunas propuestas que abordaremos. A tal efecto, citaremos algunos aspectos paradigmáticos hegemónicos que nos molestan y caracterizan la construcción de la realidad en comunicación científica y en salud bucal:

1. La fragmentación:

- a. Entre disciplinas, amparadas en un saber único, y desconectadas entre ellas.
- b. Escasa e inadecuada articulación entre investigación y praxis.
- c. En el ámbito laboral: "hombre engranaje". Trabajo desconectado de la vida (alienación, burocracia, administración tayloriana).
- d. Hombre y naturaleza: de la piel para fuera es medio ambiente. Falta de pertenencia ambiental.

2. La Temporalidad desfasada de la dinámica de los procesos y universalización de los mismos: Prácticas basadas y planificadas exclusivamente en la evidencia, a partir de investigaciones previas, protocolizadas y normatizadas para todos los casos "similares". Se despeja el contexto histórico, cultural y diverso.

3. El ser humano restringido por la objetividad racional que desvirtúa la vital relación del cuerpo y la subjetividad, las emociones, lo afectivo, los miedos, los intereses, las pasiones, etc.

Estos aspectos generales y comunes, que compartimos, prologan las particularidades de cada área, que citamos a continuación.

## **El enfoque estratégico de la comunicación científica**

Cortés (2010) decía que comunicar es *"hacer común, compartir, tener acceso y participar"*. Recuperar el sentido de esta palabra es un reto al que nos empuja el tiempo que nos toca transitar. La variedad de canales y herramientas comunicacionales de los que disponemos, han dejado al desnudo nuestras necesidades insatisfechas al momento de comunicar en general y de comunicar ciencia en particular. Si bien se ha corrido el eje desde aquellos tiempos en que el gran astrónomo Carl Sagan fuera excluido de ingresar a la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. (Diamond, 1997), demonizado por atreverse a divulgar ciencia, aún estamos en épocas turbulentas en lo que atañe a la comunicación científica. Son tiempos de reposicionamientos para todos los que estamos relacionados, de una manera u otra con la actividad científica. Nos proponemos reflexionar acerca del uso de una nueva mirada al momento de abordar la comunicación científica. Una mirada que sea flexible adaptándose a las distintas situaciones que surjan, para dar origen a una comunicación científica estratégica. De esta manera buscamos contribuir al cambio cultural que propiciamos proponiendo lograr que los científicos incorporen la actividad de comunicar su trabajo (comunicación científica) como algo **cotidiano** e **inherente** a la práctica científica.

## **Trascender desde el abordaje estratégico**

La mirada estratégica propone crear un espacio de encuentro para que todos los actores involucrados en una problemática en la cual se acuerda intervenir, puedan realizar sus aportes para acercarnos a la transformación deseada. Este enfoque es más apropiado para lograr los cambios a mediano y largo plazo que definirán el cambio cultural buscado.

El comunicador científico estratégico se posiciona, entonces, como articulador de los saberes de distintos actores sin identificarse de manera plena con ninguno de ellos al mismo tiempo que pone en juego su saber propio y partiendo de la premisa de que no hay conocimiento sino que hay saberes diferenciados que buscaremos hacer emerger. En este enfoque, lo que cambia es la idea del conocimiento al cual no se lo considera escindido o como propiedad, sino justamente como emergencia colectiva.

## **Objetivos de la presentación**

Presentamos una serie de herramientas del enfoque estratégico las que se despliegan a partir de los objetivos planteados: metodología, variables estratégicas y actores. El

diseño incluye también herramientas diagnósticas junto con acciones a promover surgidas de la planificación en comunicación estratégica, y que proponemos desde el Área de Comunicación de la Ciencia en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Rosario (UNR).

### **Objetivo general**

Realizar un análisis tendiente a evaluar la práctica social a la que llamaré Comunicación Científica. Esta práctica social es la manifestación de una interacción histórica (Uranga, 2007) de un grupo de individuos y podemos dividir esta interacción en 2 tipos:

1. Una interacción **constante** que se da entre los miembros de la comunidad científica.
2. Una interacción **fluctuante** que se da entre los miembros de la comunidad científica, los medios de comunicación y los distintos grupos que componen la sociedad en general.

### **Objetivos específicos**

- Identificar mediaciones, entendiendo a la mediación no como un espacio mediador sino como un dispositivo de encuentro sociocultural específicamente potenciador de nuevas composiciones en función de la transformación buscada. Mediaciones como espacios de articulación entre matrices socioculturales, las cuales capturan el momento de transformación de dichas matrices (Massoni, 2009).
- Crear escenarios que permitan el intercambio de experiencias entre colegas con el fin de estimular el relato de sus experiencias de comunicación científica enfatizando los cambios positivos que las mismas hayan tenido en sus actividades científicas.
- Generar espacios de encuentro con los jóvenes investigadores (estudiantes de doctorado o doctorados recientes) con el fin de incentivar comportamientos de comunicación científica desde los comienzos de sus carreras.
- Estrechar lazos con las Secretarías de Ciencia y Tecnología de las distintas facultades para que las mismas actúen como agentes de cambio cultural.
- Crear mecanismos que estimulen la comunicación científica utilizando el papel normativo que juega la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNR.

- Promover acciones conjuntas con las Secretarías de Ciencia y Tecnología de otras universidades nacionales con el objetivo de intercambiar experiencias y diseñar acciones conjuntas.
- Contactar organismos de investigación gubernamentales para exponer y fundamentar la necesidad de una estimulación de la comunicación científica por parte de las autoridades (Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Secretarios, cuadros intermedios).
- Contactar organizaciones docentes y estudiantiles de nivel secundario para generar espacios de encuentro sostenibles en el tiempo tendientes a mostrar las opciones de carreras científicas para los estudiantes y el rol orientador que los docentes-investigadores universitarios están en posición de cumplir.
- Crear lazos con los centros de estudiantes universitarios para exponer la problemática y trabajar en acciones conjuntas.

### **Metodología**

Encuestas, entrevistas y talleres con investigadores, autoridades universitarias, gubernamentales (municipales, provinciales y nacionales), docentes y estudiantes secundarios, estudiantes de doctorado.

### **Variables estratégicas**

- Político institucional
  - ✓ Respaldo político de autoridades académicas y gubernamentales.
- Económicas
  - ✓ Incentivos económicos y curriculares para estimular la comunicación científica de manera concreta.
  - ✓ Apoyo de los sectores productivos.
- Educativas
  - ✓ Apoyo de autoridades educativas de los sectores medios y centros estudiantiles.
  - ✓ Apoyo de centros estudiantiles universitarios.
- Científicas
  - ✓ Apoyo de autoridades de centros de investigación y dependencias gubernamentales.
- Medios de comunicación
- Sociocultural

- ✓ Interacción con ONGs y otros sectores representativos de la sociedad.

## Árbol de problemas

### *Identificación de actores*

Proponemos identificar y analizar cuáles son las participaciones que podemos realizar desde la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNR tendientes a transformar el estado actual de la comunicación científica.

De esta manera, los actores que surgen a la hora de pensar espacios de encuentro son:

## ESTADO

- Organismos de ciencia y tecnología (municipal, provincial y nacional)
- Carteras educativas (provincial y nacional)
- Organismos gubernamentales de investigación (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT))

## UNIVERSIDAD

- Autoridades máximas (Rector, Vicerrector).
- Secretarías:
  - ✓ Vinculación Tecnológica
  - ✓ Comunicación y Medios
  - ✓ Prensa
  - ✓ Extensión universitaria
- Facultades

## SECTOR CIENTÍFICO

- Directores de Institutos de Investigación
- Investigadores intermedios
- Doctorandos

## MEDIOS DE COMUNICACIÓN

- Televisión
- Medios impresos
- Radio

- Electrónicos

## SECTOR PRODUCTIVO

- Oficinas de Vinculación Tecnológica de la Industria, Empresas Biotecnológicas e Informáticas, Sector Agropecuario.

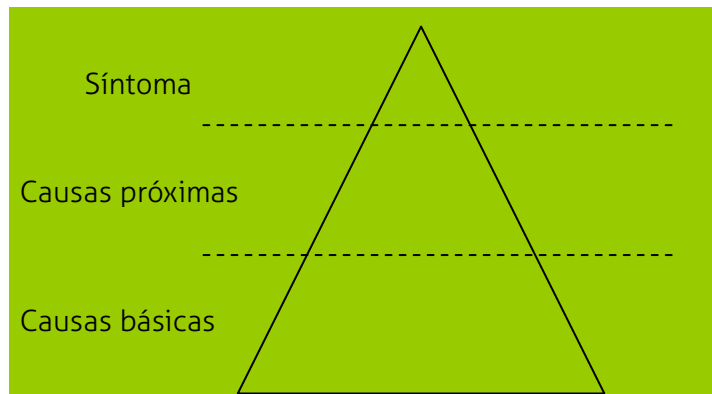
## SECTOR EDUCATIVO

- Autoridades de escuelas medias y terciarias
- Asociaciones docentes
- Centros de estudiantes secundarios y universitarios

### *Niveles del problema*

De acuerdo a lo descrito por Massoni en su artículo "*Tres movimientos y siete pasos para comunicar estratégicamente*" (Massoni, 2007) podemos dividir cada problema en tres niveles, considerando que en el diseño de la planificación es más efectivo incluir acciones que aborden todos los niveles:

- a. Síntomas
- b. Causas próximas
- c. Causas básicas

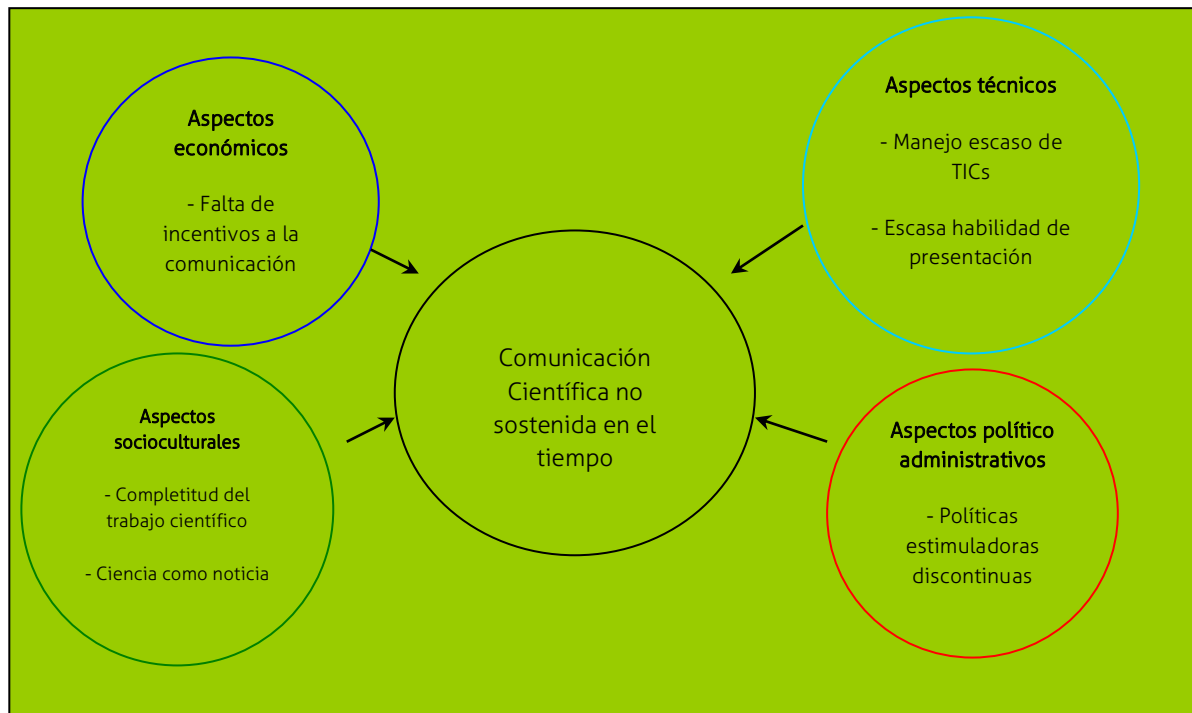


Según lo expresado por Massoni y colaboradores (Massoni, 2002) y aplicándolo a nuestro caso particular, se puede elaborar la siguiente tabla con síntomas, causas próximas y básicas para nuestro problema:

<i>Problema</i>	<i>Comunicación científica no sostenida en el tiempo.</i>
<i>Síntomas</i>	<i>Investigadores jóvenes y avanzados que no comunican su actividad científica.</i>
<i>Causas próximas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Falta de políticas que incentiven la comunicación</i></li> <li>• <i>Desconocimiento de las opciones disponibles para comunicar a través de las TICs y sus manejos apropiados</i></li> <li>• <i>Incapacidad para adaptarse al cambiante escenario comunicacional</i></li> <li>• <i>Tradición cultural de lo que representa ser científico</i></li> <li>• <i>Discontinuidad de políticas que acerquen al sector científico con los distintos sectores de la sociedad (políticos, productivos, educativos, ONGs*, etc.)</i></li> <li>• <i>Tradición cultural que considera al Estado como único ente financiero de la investigación</i></li> </ul>
<i>Causas básicas</i>	<i>Ausencia de trabajo articulado entre las políticas científicas, educativas y de producción a nivel nacional, provincial y municipal</i>

## Versión técnica del problema

En base al artículo *"Tres movimientos y siete pasos para comunicar estratégicamente"* (Massoni, 2007) hemos agrupado los puntos detallados en los apartados anteriores en un gráfico con el fin de tener una visión más integrada de los aspectos en juego.



## Aspectos socioculturales

### Completitud del trabajo científico

La idea de que el trabajo científico termina cuando el mismo es enviado para su publicación en una revista científica es el concepto comúnmente manejado por la mayoría de los científicos, en especial los que trabajan en ciencias duras. Desde este enfoque propongo que el trabajo científico se completa cuando sus resultados son comunicados a la sociedad y se trabaja para que los ciudadanos se apropien de los conocimientos generados.

### ACTORES INVOLUCRADOS: Sector Científico.

#### - Ciencia como noticia

La ciencia es reflejada por los medios como algo que ocurre de vez en cuando y con resultados siempre positivos o espectaculares. El mismo concepto de "noticia" atenta contra la naturaleza propia de la ciencia, olvidando que es una actividad que se hace a



diario y muchas veces con resultados negativos antes de que aparezca el resultado positivo (el cual muchas veces simplemente no aparece).

#### **ACTORES INVOLUCRADOS: Medios de comunicación.**

##### **Pedestal científico**

Tradicionalmente, y como una amplificación por los medios de comunicación de una conducta que caracteriza a muchos científicos, se asocia al investigador con alguien que no se comunica, que está solo en su laboratorio haciendo cosas inexplicables (y muchas veces con fines maléficos). Al posicionar al científico en este sitio alejado del mundo se lo despoja de su condición de "ser humano que hace ciencia", con las mismas virtudes y defectos que cualquier ser humano. Al mismo tiempo, aquellos que han osado bajarse de ese pedestal y mostrarse cercanos al resto de los mortales no han sido precisamente felicitados por sus colegas.

#### **ACTORES INVOLUCRADOS: Sector científico – Medios de comunicación.**

##### **Desconocimiento del mundo científico**

¿Cómo es la vida de un científico? ¿Cómo es su día a día? ¿Son seres de inteligencia excepcional dotados de milagrosas cualidades de observación solo concedidas a unos pocos mortales a través de los siglos? ¿Cuáles son las interacciones entre pares, superiores y subalternos? ¿Todos trabajan mancomunadamente para el bien común, libres de todo sentimiento egoísta o de ganancia económica? ¿Son seres de increíble avaricia y desconsideración por la condición humana que no entiende su visión de una ciencia sacrosanta? Sería interesante hacer una especie de reality "cuidado" sobre la vida de un científico.

#### **ACTORES INVOLUCRADOS: Sector científico – Medios de comunicación – Sector productivo – Sector educativo.**

##### **Aspectos técnicos**

##### **Manejo escaso de TICs**

Son numerosos los científicos que casi no manejan ninguna de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) o que, manejándolas hasta un cierto punto, no ven en ellas una forma de dar a conocer sus actividades de investigación con resultados concretos y redituables.

## **ACTORES INVOLUCRADOS: Universidad – Sector científico**

### **Escasa habilidad de presentación**

Las ciencias duras no estimulan las habilidades de comunicación necesarias para escribir sobre temas científicos con un lenguaje ameno, accesible y atrapante. El lenguaje científico típico de los “papers”, desprovisto de emoción termina produciendo una fosilización de las capacidades de interacción con una audiencia potencial. De manera análoga, las habilidades de expresión verbal y no verbal no son fomentadas.

## **ACTORES INVOLUCRADOS: Universidad – Sector científico.**

### **Aspectos político administrativos**

#### **Políticas estimuladoras discontinuas**

Los más altos niveles del sistema científico no han tenido como prioridad, por lo menos hasta el momento, el diseño de políticas que estimulen la generación de productos de comunicación científica por parte de los investigadores. Si bien en el formulario que ellos deben completar existe un apartado que considera las actividades de divulgación, el puntaje asignado a las mismas no es importante. La elevación del estatus de las actividades de comunicación por parte de las autoridades encargadas de evaluar el desempeño de los investigadores contribuirá enormemente a que los científicos les den mayor importancia.

## **ACTORES INVOLUCRADOS: Estado – Sector científico.**

### **Aspectos económicos**

#### **Falta de incentivos a la comunicación**

Si bien se fomenta la investigación por parte de los docentes de las universidades nacionales a través del Programa de Incentivos a Docentes Investigadores (Arrabal, 2012) a través del pago de aportes económicos, no existe una incentivación similar para que aquellos que hacen investigación comuniquen. Si bien el tema de pagar para que los investigadores realicen actividades comunicacionales que deberían formar parte integral de su trabajo puede resultar controversial es una posibilidad a tener en cuenta, al menos para poner en marcha la actividad.

## **ACTORES INVOLUCRADOS: Estado – Universidad – Sector científico.**

### **Escasa interacción con sectores productivos**

La ausencia o pobre presencia de comunicación científica generada por los docentes-investigadores con vistas a generar vínculos con los distintos sectores productivos que pueden beneficiarse de los conocimientos generados en las instituciones de investigación tiene repercusiones en las finanzas de dichas instituciones.

Con un sistema científico concebido como clave para el desarrollo del país con fuerte apoyo estatal a través de la creación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en 1958 (sitio web del CONICET), tradicionalmente se ha dado por sentado que la única fuente de fondos para mantener el sistema científico argentino debe ser el Estado. Sin embargo, consideramos que una mayor exposición de las actividades de investigación, logros y recursos humanos disponibles en los centros de investigación es clave para la generación de acuerdos con el sector privado, y es allí donde la comunicación estratégica juega un rol ampliamente beneficioso.

**ACTORES INVOLUCRADOS: Estado – Sector productivo – Sector científico.**

***Matrices originadas por la problemática***

Según indica Massoni, las matrices constituyen el molde desde el cual cada actor establece la comunicación (Massoni, 2007). Las matrices son sistemas de asimilación y generación que trascienden a los actores dado que estos son sólo uno de sus componentes. Las matrices también incluyen:

- Modos (formas de comunicación, redes de interacción, códigos, etc.)
- Espacios (lugares de intercambio, circulación y resemantización de las novedades, etc.)
- Saberes (visión del problema, conceptualizaciones, destrezas, etc.)

Las matrices están determinadas por la problemática particular y el conocimiento de las matrices intervinientes al momento de realizar un diagnóstico comunicacional permitirá un mejor acercamiento a los intereses y necesidades de los distintos actores, agrupados en matrices o lógicas de funcionamiento, para de esa manera crear el escenario apropiado para convocarlos.

En el caso de la Comunicación Científica, tema sobre el cual se centra el presente trabajo, reconozco las siguientes matrices:

*a.) Matriz Tecno-científica*

b.) *Matríz Educativo Institucional*

c.) *Matríz Productiva*

a. *Matríz Tecno-científica*

Esta matriz incluye a los científicos y técnicos quienes llevan adelante proyectos de investigación dentro del sistema científico tecnológico argentino. La lógica de funcionamiento de estos actores no ha considerado tradicionalmente a la comunicación científica como una cuestión de relevancia. Muchos muestran desinterés por comunicar los resultados de sus trabajos debido, fundamentalmente, a cuestiones de tiempo, ya que lo consideran como otro engorro burocrático que no aporta nada sustancial a sus actividades de investigación.

Otros que pertenecen a la "línea dura" están atravesados por cuestiones más profundas, incluso ideológicas. Estiman que sus antecedentes y logros los ponen en una situación de privilegio desde la cual no tienen por qué dar cuenta de sus acciones, sobre todo considerando que la sociedad no entendería lo que ellos podrían llegar a decir.

**ACTORES INVOLUCRADOS: Sector científico.**

b. *Matríz Educativo Institucional*

Conformada por actores con poder de decisión para fijar políticas nacionales, sus integrantes comienzan a considerar a la Comunicación Científica como una herramienta necesaria para alcanzar sus metas principales:

- Articular de manera efectiva la investigación científica con las necesidades de la sociedad
- Estimular la captación de recursos humanos a nivel universitario para que inicien actividades de investigación

A nivel de escuelas secundarias, las políticas para estimular la capacitación de docentes en la enseñanza de las ciencias duras (Física, Química, Matemática y Biología) no han logrado ser sostenidas en el tiempo y constituyen una materia pendiente (portal de educación).

**ACTORES INVOLUCRADOS: Estado – Universidad – Sector Educativo.**

c. *Matríz Productiva*

La relación histórica entre el sector productivo argentino y las instituciones generadoras de conocimiento ha sido, en el mejor de los casos, esporádica y débil. Teniendo en cuenta los intereses fundamentalmente económicos que guían la lógica de funcionamiento de los actores englobados en esta matriz, estimo poco probable que de ellos provengan las ideas que inicien y estimulen un plan de comunicación científica. Serán los actores agrupados en la matriz educativo institucional quienes deberán hacer visibles las ventajas que una comunicación científica sostenida en el tiempo tendrá para que las industrias/empresas argentinas incrementen sus ganancias lo cual a su vez redundará en beneficios recaudatorios, de generación de fuentes de trabajos y políticos.

#### **ACTORES INVOLUCRADOS: Sector productivo.**

##### **Resumen de acciones para las distintas matrices**

Considero que la puesta en marcha de acciones para estimular una comunicación científica sostenida queda, principalmente, en manos de la *matriz educativo-institucional*, a través de los actores que la componen. Con ese objetivo podremos intervenir mediante el diseño y aplicación de medidas y actividades que favorezcan una comunicación científica que se prolongue y enriquezca en el tiempo:

- Programa de Incentivos de Comunicación Científica a docentes-investigadores universitarios
- Incorporación de cursos de TICs en posgrados en ciencias duras (doctorados, maestrías, especializaciones)
- Encuentros entre investigadores (directores de institutos, cuadros intermedios, investigadores jóvenes), comunicadores científicos, productores y directores de medios de comunicación
- Mayor peso a las actividades de comunicación científica para avanzar en carreras de investigación y docente

La cultura científica en la que se mueven los investigadores los ha llevado a considerar que no existe una necesidad de dar explicaciones de sus acciones o comunicar los resultados de sus trabajos. A pesar de esto, es a través del interés especial que ellos profesan en el *avance de sus carreras* que podremos convocarlos al espacio de diálogo para aumentar la inercia del movimiento de comunicación. En el caso de los investigadores más jóvenes, quienes pueden estar más cercanos a una concepción de ciencia al servicio de las necesidades sociales, podemos convocarlos

apelando a este factor como atractor al espacio comunicacional estratégico. Algunas conductas a promover serán:

- Inclusión de actividades de comunicación científica como requisito para otorgamiento de subsidios a investigadores y becas a jóvenes investigadores
- Articulación entre desarrollo y uso de TICs por investigadores y jóvenes investigadores en ciencias duras
- Charlas en escuelas a cargo de estudiantes de doctorados en ciencias duras
- Requerimiento de "resúmenes para divulgación científica" en los proyectos que se acreditan/radican en la Universidad Nacional de Rosario

Es poco probable que los sectores tecnocientífico y productivo inicien de manera voluntaria un proceso de capacitación y acción, tendiente a generar espacios de comunicación científica. A pesar de ello podemos apuntar al *factor económico* como factor convocante al espacio de interacción para estimular una comunicación científica sostenida con la matriz tecnocientífica y la matriz educativo institucional. Algunas actividades a promover serían:

- Ciclo de reuniones entre investigadores y empresarios para conocer necesidades mutuas, con participación de autoridades universitarias
- Actividades de capacitación comunicacional para investigadores (con vistas a mejorar la interacción con el sector productivo)

## **COMUNICACIÓN ESTRATÉGICA AMBIENTAL (CEA) EN SALUD BUCAL**

Referirse a la comunicación en el área salud bucal es despejar el velo de una especificidad inédita. En la misma, la comunicación se reconoce someramente como algo implícito en el acto de transmisión de cualquier ámbito de la praxis salubrista, con poca y/o casi nula injerencia de expertos que modulen dichas transferencias informativas. Es muy raro encontrar asesorías de comunicación en los actores sociales del área salud, si la hay está se pone de manifiesto al final de un ciclo como difusión de productos científicos, educativos, de servicios de atención, tecnológicos y otros, sin participar del proceso de producción. Es oportuno aclarar que decir "especificidad" no le confiere status de "especialidad". Por el contrario, desde la Escuela de Comunicación Estratégica de Rosario, la CEA se propone como vínculo que permea el cerramiento de las fronteras disciplinares. Es una propuesta de sistema comunicacional dinámico que discurre en la meta dimensión conexional entre otros sistemas dinámicos de cualquier índole social, desde la perspectiva de sociedad como

sistema complejo. La especificidad de la Comunicación Estratégica (CE) se pone de manifiesto en la meta perspectiva que indaga “cómo” fluye la comunicación en un colectivo social situado desde una problemática que manifiestan los actores sociales involucrados. Operamos en la interfase, allí donde la conexión es débil, nula o conflictiva con un dispositivo vincular enactivo. Nos acercamos habitando la comunicación con el sentido ambiental, habilitamos el encuentro con otros, otros que nos habitan y habitamos. Mediamos en la creatividad “como enlace” entre otros y nosotros, humanos y ecosistema, en la configuración de un saber situado y contextualizado entre las múltiples dimensiones que atraviesan su trama. Esta mirada desde la dimensión comunicacional pretende desplegar las posibilidades de la transdisciplina como encuentro que posibilite la confluencia y articulación de saberes. En salud bucal más específicamente, la CEA es una propuesta que pone en juego la comunicación en su espesor mismo, su ingreso se plantea en la problemática “el proceso de salud-enfermedad-atención bucal posee fragmentaciones que lo desvinculan de la dinámica ambiental vital”. Cabe la aclaración que, así planteada la problemática, es una primera aproximación que estamos configurando en el marco de la tesis final para la Maestría en Comunicación Estratégica, Escuela de Comunicación Social, Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales, Universidad Nacional de Rosario.

Este modelo de investigación de la Escuela de Comunicación Estratégica de Rosario opera básicamente en dos registros:

1. El de las miradas disciplinares a partir de las cuales se aborda el problema de investigación, para el reconocimiento de las marcas de racionalidad teóricas que imprimen su impronta. Se interroga el discurso científico, en referencia a la retórica de la ciencia, intentando demostrar las relaciones de poder en el entramado del cual se nutre la razón. Utiliza la teoría como llave, el comunicador funciona reconociendo “la pauta que conecta”, al decir de Bateson (1980). Un saber técnico-científico se piensa “como un saber cómo”, en un proceso recursivo que genere dispositivos de construcción, deconstrucción y reconstrucción, para interpelar la situación de comunicación en el sistema de juego discursivo en el cual opera. Cada teoría opera en distintas dimensiones, las que se han analizado son: la dimensión informativa, la dimensión ideológica, la dimensión interaccional y la dimensión sociocultural.

2. El de los actores en la situación que se aborda, no sujetos individuales sino grupalidades que conforman matrices socioculturales. Aquí es pertinente reconocer las mediaciones entendidas como autodispositivos colectivos, acción encarnada en la tensión de lo simbólico y material de la situación que se indaga en contexto, captando la coherencia interna. La mediación captura el momento de transformación de la matriz sociocultural. En cada transición opera la estrategia, interpela su dinámica comunicativa en torno a un problema que otorgue sentido a la transformación social. La investigación acción de la comunicación estratégica navega en la bisagra de las dimensiones comunicacionales híbridas conectando posibilidades (Massoni, S., 2005).

Focalizando el Área Salud bucal, especialmente en el territorio a desarrollar el Proyecto, tiene la impronta de lo antes mencionado, con caracteres propios, algunos a saber:

- Las políticas de Salud pública de la provincia de Santa Fe están obrando en el sentido de la salud colectiva. Tienen un impacto positivo en la ciudad de Rosario en el subsector público, pero aún luchan en las entidades del interior de la provincia con sistemas de gestión obsoletos, arraigados y protegidos legalmente.
- El subsector de Obras Sociales Estatales y/o Gremiales son gestiones burocráticas y verticalistas. El servicio odontológico que brindan a sus afiliados es engorroso y la cobertura es muy básica. Los profesionales que brindan el servicio, ya sea en sus consultorios como en ejercicio en las distintas instituciones, en relación de dependencia, están insuficientemente remunerados. En muchos casos la demanda supera la capacidad resolutoria de estas instituciones y las mismas delegan a odontólogos una cantidad de pacientes que deben distribuir en el tiempo, acorde a sus posibilidades, por lo que el servicio termina siendo deficiente.
- El subsector de Obras Sociales privadas o prepagas, desde la ley de desregulación de obras sociales en la época de los 90, están libradas a las leyes del mercado, por lo que la salud deja de ser un derecho para ser un servicio con fines de lucro. El afiliado y el prestador subordinados a esta circunstancia, sirven a un sistema neoliberal perverso.
- Desde la época del proceso militar, no hay Instituciones que defiendan los derechos laborales de los trabajadores Odontólogos en la provincia de Santa Fe.



- Las Instituciones que atañen a los profesionales de este Área y a la salud de la población: Universitarias, Estatales, Colegio de profesionales, Gremiales, ONG y otras. Si bien poseen sistemas democráticos, no ejercen una verdadera apertura participativa transversal y tampoco se permiten el diálogo interinstitucional profundo que habilite una política conjunta de consenso para afrontar las problemáticas inherentes al sector.
- En general, la perspectiva de abordaje a la salud bucal se reduce al campo de lo fáctico biológico, el diagnóstico está centrada en las piezas dentarias, con escasos recursos para apreciar el Sistema Estomatognático que nos compete y menos aún la integralidad del sujeto.
- En prevención, el criterio de abordaje se basa en el enfoque de riesgo.
- Las terapéuticas poseen una dependencia casi absoluta con la tecnología en los procedimientos clínicos, a su vez condicionadas por el tipo de cobertura que brindan las obras sociales, tanto las públicas, las gremiales como las privadas y los engorrosos y burocráticos trámites institucionales. Con la concepción de la "medicina basada en la evidencia" tiende a generalizarse y estandarizarse las intervenciones, desentendiéndose de la singularidad de los sujetos y la particularidad de las comunidades.
- Quedan escindidas otras disciplinas que aporten perspectivas diversas para comprender la dinámica del proceso de la salud bucal en su entramado complejo.

El recorrido por los presupuestos de la comunicación habilita la mirada específica de lo comunicacional en el relato que fui deslizado. En el mismo se pueden detectar las marcas de racionalidad que operan en su estrategia, e imprimen su modalidad de organización epistémica. El movimiento comunicacional en el Área Salud bucal discurre en un sentido lineal basado en la comprensión de lo fáctico, demostrable y representable del proceso salud-enfermedad en la unidimensionalidad biológica, los atributos matemáticos y mecánicos le dan el carácter procesual pero en el solo sentido "lógico positivo", ahistórico y descontextualizado. La organización del saber y el hacer se trasmite verticalmente desde un dogma totalizante que se constituye desde la razón médica experta en la cima, se complementa arbitrariamente con los saberes fácticos que tributan desde diferentes disciplinas afines, pero se prescinde de la posibilidad emergente en la enacción. Existe un tímido reconocimiento de la subjetividad en los discursos hegemónicos, pero quedan opacados en la ausencia de

diálogo inter/transdisciplinario, con saberes desde otras perspectivas. Se describen datos homogéneos y correspondencias cuantitativas centradas en los mensajes y su distribución. Se tiende a normatizar, estandarizar y equilibrar la circulación comunicativa, por lo que el tiempo queda suspendido escindido de la dinámica temporal, se sesga la multidimensionalidad de los fenómenos complejos. Esto da cuenta que la dimensión hegemónica es la informativa, con una finalidad determinada. En el siglo XX y XXI, esta dimensión informativa es operativa desde la pragmática racionalidad del "marketing" que atraviesa su entramado y mapea su recorrido en pos de optimizar los recursos tecnológico-económicos y financieros.

Para adentrarnos en el registro de Matrices Socioculturales es adecuado reconocer que estamos en camino, en plena conversación con los actores involucrados y estamos siendo, en relación a la coherencia que implica como estrategia que interpela su dinámica crítica y valorativamente. Al decir de Sandra Massoni, estamos indagando los fenómenos de comunicación como emergentes, como productos/productores del debate de la ciencia y la cultura, transitando los momentos relacionantes de la diversidad sociocultural. Me atrevo a utilizar una metáfora que aborda desde la complejidad "en la cocina colectiva" elaborando fluidamente la resignificación de la salud bucal, remitiendo a ese espacio singular y común, ¿cuál? ¿la boca o la cocina? Un juego de palabras que habitan, se hacen carne de tantas dimensiones que se ponen en juego y conectan placeres, dolores, olores, sabores, función masticatoria, recetas de comidas y de analgésicos, tajos de cuchillo o de bisturí, recuerdos de encuentros, de sabores familiares. Estamos en la cocina de instituciones educativas, del consultorio, de la legislatura, de una obra social, de una prepaga, un centro de atención pública, de un comedor escolar, en una comunidad aborigen, en el patio de la abuela, en la televisión o en la radio. Todos y ningún lugar, solo uno en común: el del margen enactivo que despliega en su momento posibilidades.

Estamos cocinando, y en éste transitar de cocción diversa surge un producto (spot radial) de la valoración crítica que hicimos con un periodista en un taller de CE:

*Yo me pregunto*

*Desde la palabra verbo*

*Que en la diaria salgo a cabalgar*

*¿Qué hago con mi boca?*

*Que con dolor me provoca*

*Desánimo al andar*

*Ya hace una semana  
Que de puré analgésico  
Me tienen papeado  
En un viaje interminable  
De vaivenes burocráticos  
Para autorizar al fin  
El tratamiento de conducto  
Si no me la sacan, zafo  
Y me vuelvo a preguntar  
¿No hay nadie que entienda?  
Que no solo en mi muela  
Se radica mi mal  
A los que saben, educan, investigan  
¿Dónde hay otra opción?  
Que me devuelva  
Las ganas de besar.*

Este producto da cuenta de las matrices que se ponen en juego en ese momento: Los que atienden, los que son pacientes, los que educan, los que legislan, los que administran, los que deciden políticas, los que estudian, los que investigan, los que gestionan, los que industrializan y comercian. En fin, decimos que el de la comunicación es un encuentro vivencial colectivo, en el cual se teje una textura multidimensional y diversa a partir de las relaciones como autodispositivos, configurando matrices socioculturales. La pauta que conecta “al decir de Bateson”, esa modalidad que plasma esa circulación y vinculación en un modo de hacer mundo.

A modo de ensayo quiero compartir con ustedes algo que comienza a emanar aromas, sabores, cuerpos en movimiento, micro y macro mundo condimentos y componentes que van ingresando a la “cocina”, nombre que le he dado al escenario de la salud bucal, para interpelar su dinámica. Con esto quiero significar que aún no se ha desplegado la versión técnica de la problemática del diagnóstico comunicacional. Estamos, por qué no decirlo, aprendiendo a “habitar” el encuentro de la situación comunicacional en su espesor mismo, reconociendo al otro, convocándonos los actores para identificar expectativas, saberes, necesidades e intereses. Ingredientes necesarios para afrontar el conflicto, para enactuar, hacer emerger el dispositivo que

vincule e induzca la resignificación de la salud bucal en un proceso de auto-organización ambiental vital: “un banquete de buen vivir”!!!

Como diría Massoni: ...como una cena compartida que nos alimenta y... ¿nos satisface? ¿O será que ya estamos necesitando otro menú? Para finalizar la sobremesa, todos juntos brindamos por superar el malestar comunicacional: ¡hablemos a la comunicación desde lo vivo!

## **Bibliografía**

Arrabal, V. “Incentivos para docentes investigadores” [www.unr.edu.ar](http://www.unr.edu.ar). 08.02.2012. 15.08.2012.  
<http://unr.edu.ar/noticia/4542/incentivos-para-docentes-investigadores/>

Barbero, M. J. (1987) *De los medios a las mediaciones: comunicación, cultura y hegemonía*. Gustavo Gilli, México

Bateson, G. (1980) *Espíritu y naturaleza*, Buenos Aires, Amorrortu.

Breilh, J. (2010) “La epidemiología crítica: una nueva forma de mirar la salud en el espacio urbano”. *Salud colectiva* Vol.6, N°1, Lanús, ene./abr.

Breilh, J. (1994) “Lo biológico y lo social. Su articulación en la formación del personal de salud”. *Serie de desarrollo de recursos humanos* N° 101. OPS, OMS.

Cortés, C.E. “La comunicación al ritmo del péndulo: Medio siglo en busca del desarrollo.” Versión provisional aumentada, 2010.

Diamond, J. “Kinship with the stars.” *Discover magazine*. 01.05.1997. 01.04.2012.

<http://discovermagazine.com/1997/may/kinshipwiththestars1130>

Foucault, M. (1997) *Nietzsche, la genealogía, la historia*.

<http://www.pensament.com/filoxarxa/filoxarxa/pdf/Michel%20Foucault%20-%20Nietzschegenealogiahistoria.pdf>

Galano, C. (2004) *Reflexiones para contextualizar desde la epistemología y la Pedagogía el Manifiesto por la Vida*. Gráfica Alsina. Buenos Aires.

Laurell, Asa C (1994) “Sobre la concepción biológica y social del proceso salud enfermedad.” En *Lo biológico y lo social*, Rodríguez, María I (coord.), Washington DC, OPS-OMS, p. 1- 12.

Leff, E. (2010) *Discursos Sustentables*, Siglo veintiuno editores.

Lopez, A. M. (2006) "La crisis ambiental, crisis de la humanidad, la cultura y las ciencias: Carlos Galano." *Ciencia ergo sum*. Vol.12-3.

Lorenzano, C. (1994) "La estructura teórica de la medicina y las ciencias sociales" En *Lo biológico y lo social*, Rodríguez, María I. (coord.), Washington DC, Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud, p. 35 – 61.

Massoni, S. (2002) "Estrategias de comunicación para la investigación sociocultural" En *Recepción y mediaciones*, Buenos aires/Venezuela, Grupo Editorial Norma.

Massoni, S.; Maroni, J.; Gargicevich, A. (2002) "Diagnóstico comunicacional sobre las percepciones diferenciales del problema de la sostenibilidad del sistema agrícola en Casilda" *Revista de Investigaciones de la Facultad de Cs. Agrarias*, Número 2.  
<http://www.fcagr.unr.edu.ar/Investigacion/revista/rev2/2.htm>

Massoni, S. (2007) *Estrategias. Los desafíos de la comunicación en un mundo fluido*, Rosario, Homo Sapiens ediciones.

Massoni, S. (2007) "Tres movimientos y siete pasos para comunicar estratégicamente" en *Estrategias. Los desafíos de la comunicación en un mundo fluido*, Rosario, Homo Sapiens.

Massoni, S.; Mascotti, M. "Apuntes para la comunicación en un mundo fluido: Mediar es no mediar". [ccyo.wordpress.com](http://ccyo.wordpress.com). 10.08.2009. 26.06.2012.  
<http://ccyo.wordpress.com/2009/08/10/apuntes-para-la-comunicacion-en-un-mundo-fluido-mediacion-no-es-medar/>

Massoni, S. (2011) *Comunicación Estratégica. Comunicación para la innovación*, Rosario, Homo Sapiens.

Massoni, S. (2011) "Comunicación estratégica: de lo analógico a lo digital", Conferencia dictada en la VIII Bienal Iberoamericana de Comunicación; 6 al 9 de septiembre, Puebla, México.

Morin, E. (1998) "Epistemología de la complejidad" En *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad*, Buenos aires, Paidós.

Naomar, A. F., Jarnilson Silva, P. (1999) "La crisis de la salud pública y el movimiento de la salud colectiva en América" *Cuadernos médico sociales* 75: 5-30.

Orozco Gómez, G. (2002) "Casos de investigación en América Latina" *Enciclopedia latinoamericana de sociocultura y comunicación*, Buenos Aires/Venezuela, Grupo Editorial Norma.

Orozco Gómez, G (2002) El lugar del investigador ante los retos del análisis crítico de las audiencias. *Anàlisi* 28, p. 189-202.

Ramis Andalia, R. M.; Sotolongo Codina, P. L. (2009) "Aportes del pensamiento y las ciencias de la Complejidad al estudio de los determinantes de la salud" *Revista Cubana Salud Pública* Vol. 35, N° 4, La Habana.

Uranga, W. (2007) "Mirar desde la comunicación. Una manera de analizar las prácticas sociales" [www.uranga.com.ar](http://www.uranga.com.ar)

Varela, F. (1990) "Conocer. Las ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas" En *Cartografía de las ideas actuales*, Barcelona, Gedisa.

"Origen y trayectoria." <http://web.conicet.gov.ar/web/11680/8>

"Proyecto de mejora para la formación inicial de profesores para el nivel secundario." <http://portales.educacion.gov.ar/infed/ensenanza-de-las-ciencias/>



# Prensa argentina y cultivos y alimentos transgénicos

## (Enero 1997 – Junio 2001)

**Vanesa Bomben**

Universidad Nacional de Rosario – CONICET  
vanesabomben@gmail.com

### **Resumen**

La introducción de organismos genéticamente modificados (OGM) en la agricultura y la alimentación generó un importante debate mundial. La Argentina, que figura entre los primeros países en cultivar transgénicos y es uno de los mayores productores de granos modificados, no se mantuvo fuera de la polémica. Este trabajo se propone describir el tratamiento que la prensa diaria argentina - específicamente los matutinos Clarín y La Nación- dio a este tema a partir del análisis de más de 300 artículos periodísticos publicados relacionados a esta problemática. Para poder vislumbrar el recorte y encuadre de los hechos, la selección de fuentes y las estrategias enunciativas puestas a funcionar se recurrirá a la comparación y contraste entre ambos diarios y sus diferentes secciones. De esta manera, se dará cuenta del rol de la prensa en este contexto donde no se constituye como un mero reflejo de la discusión sino como mediadora en la definición del riesgo en torno a los OGM.

### **Abstract**

The introduction of genetic modified organism (GMO) in agriculture and food generated an intense global discussion. Argentina, among the first countries to grow transgenic crops and one of the biggest producers of modified grains, did not remain indifferent to this controversy. This article seeks to describe the way in which the Argentinian daily press –specifically Clarín y La Nación- treated this issue through the analysis of more than 300 articles published on this topic. Contrast and comparison between both newspapers and their sections will be used in order to identify salience and framing, source selection and enunciative strategies working. In this framework, the role of the press can be described not only as a mere reflection of the debate but as mediator in the definition of risk implied in GMO.



## Introducción

Este trabajo tiene como principal objetivo hacer una descripción resumida del tratamiento que la prensa diaria argentina, puntualmente los diarios *Clarín* y *La Nación*, dio al tema de la utilización de organismos genéticamente modificados (OGM) en la agricultura y la alimentación entre marzo 1997 y mediados de 2001. Esta descripción se realizó a partir de un corpus conformado por más de 300 artículos publicados por ambos matutinos.

La introducción de los OGM en la agricultura y consecuentemente en la alimentación produjo controversias a nivel mundial, aun no resueltas, sobre la conveniencia de su utilización y los riesgos que estos podrían traer a la salud y al medioambiente.

Estas controversias pueden ser entendidas en el contexto de lo que Ulrich Beck define como *la sociedad del riesgo*. Según el autor "En la modernidad avanzada, la producción social de riqueza va acompañada sistemáticamente por la producción social de riesgos. Por tanto, los problemas y conflictos de reparto de la sociedad de la carencia son sustituidos por los problemas y conflictos que surgen de la producción, definición y reparto de los riesgos producidos de manera científico-técnica." (Beck, 2006: 29)

Beck señala que muchos de los nuevos riesgos se sustraen por completo a la percepción humana inmediata y necesitan de la ciencia (teorías, experimentos, instrumentos de medición) para hacerse "visibles" como peligros. Sin embargo, siempre la definición del riesgo rompe con la racionalidad objetiva de las ciencias ya que el trabajo de los investigadores que buscan determinarlo lleva implícito expectativas y valoraciones sociales que plantean la pregunta: "¿dónde y cómo hay que trazar los límites entre daños aún aceptables y ya no aceptables?" (Beck, ibídem: 39) De esta manera queda claro que "las constataciones del riesgo se basan en posibilidades matemáticas e intereses sociales incluso y precisamente allí donde se presentan con certeza técnica." (Beck, ibídem: 43)

En este marco los medios de comunicación, en tanto que mediadores de las realidades que se encuentran más allá de la experiencia inmediata, juegan un papel importante en la percepción que los sujetos tienen de los posibles riesgos de los desarrollos de la ciencia y la técnica y, por tanto, en la definición misma del riesgo ya que, para Beck, el riesgo y su percepción no son dos cosas diferentes sino una y la misma cosa.

Al mismo tiempo, los medios también muestran la puja entre los diferentes grupos sociales por hacer valer su respuesta ante la pregunta que se encuentra en el centro de la definición del riesgo sobre qué daños son aceptables y qué daños no lo son.

Es interesante rastrear el recorte que cada sección operó sobre la información a través de la distinción de aquellos hechos que se consideraron susceptibles de ser convertidos en noticia (*noticiables*), del *encuadre* (Mc Combs, 1995: 25) que se les impuso y de la selección de *fuentes* (Wolf, 1994: 254) que realizó.

En este marco, la comparación surge como una herramienta útil para detectar cuáles fueron del conjunto de hechos y fuentes relacionados al tema los que cada sección seleccionó y a partir del contraste se observa más claramente la posición adoptada por cada una de ellas.

Otro aspecto importante a destacar son las diferentes *estrategias enunciativas* o *contratos de lectura* planteados por cada sección en torno al tema OGM, entendiendo estas estrategias como dispositivos textuales que incluyen: la imagen del *enunciador* (Verón 2004: 173), la imagen del *destinatario* y la relación entre el enunciador y el destinatario que se propone en el discurso y a través del discurso (Verón *ibídem*).

El contrato de lectura en cada caso es construido a través de decisiones en torno a la posición didáctica o no didáctica del enunciador, la transparencia u opacidad del discurso, su objetividad o complicidad, los valores que en el nivel de lo dicho o en el plano de las modalidades del decir se suponen compartidos por el enunciador y el destinatario, entre otros elementos. Las marcas de la enunciación en el enunciado (personas, apelativos, subjetivemas y campos semánticos) dan cuenta de estos elementos.

## Los actores

**Las semilleras:** en su mayoría compañías multinacionales que realizan grandes inversiones en investigación para la obtención de variedades transgénicas y en muchos casos, además de proveer las semillas, venden también los agroquímicos necesarios para su cultivo. Entre ellas se encuentran: Monsanto (líder en el mercado argentino), Novartis, Nidera y Dupont. La Asociación Semilleros Argentinos (ASA)

nuclea a muchas de ellas y se constituyó en uno de los actores que más firmemente defendieron la difusión de los transgénicos.

**Las asociaciones del agro:** entre ellas Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) tiene un papel destacado y asume una posición claramente a favor y de promotora de los OGM. Esta ONG nuclea a varias empresas (entre ellas semilleras y agroquímicas) y algunas entidades del agro. Instituciones como la Sociedad Rural Argentina (SRA) o Confederaciones Rurales Argentinas (CRA) tienen una presencia más reducida en los medios analizados, apoyan los OGM aunque con algunos reparos en el caso de SRA.

**Los funcionarios nacionales:** los que más protagonismo tienen en torno al tema OGM son los secretarios de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, los directores del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y algunos legisladores interesados en el tema. El periodo analizado transcurre entre la presidencia de Carlos Menem y Fernando de la Rúa, durante ambas gestiones la posición oficial desde el discurso fue de apoyo a los transgénicos.

**Los científicos:** la opinión de los científicos, tanto locales como extranjeros, no es homogénea pero en su mayoría los citados en ambos matutinos apoyan la difusión de los OGM. En el plano local se eligen como fuentes principalmente investigadores del CONICET o del INTA y en el internacional, generalmente a expertos de universidades de Estados Unidos y Europa.

**Las organizaciones ecologistas:** actores fundamentales en las controversias que despiertan los transgénicos. Greenpeace es quien lidera la oposición a los OGM por creerlos perjudiciales para la salud y el medioambiente y promueve acciones en su contra en diferentes puntos del mundo. En la Argentina a partir de mediados del 2000 llevan adelante la campaña "Elegí saber" en supermercados y sucursales de empresas alimenticias por el etiquetado de los productos con OGM. Junto a Greenpeace aparecen en reclamos puntuales otras entidades ecologistas que muestran una postura similar.

**Las asociaciones de consumidores:** su reclamo se centra principalmente en el derecho que tienen los consumidores de saber qué es lo que compran, razón que las lleva a unirse a varios reclamos por el etiquetado de los transgénicos. También piden que se hagan más estudios para asegurar la inocuidad de los OGM. Entre estas

entidades se encuentran: la Liga de Acción del Consumidor (ADELCO), la Asociación Civil Consumidores Argentinos y la Red Nacional de Alerta contra Transgénicos.

## **Los argumentos**

Los principales argumentos esgrimidos a favor del tema pueden dividirse en cuatro ejes:

### ***Económicos***

5. La utilización de semillas GM permite que bajen los costos de producción y con ellos los precios de los alimentos.
6. Los cultivos transgénicos aumentan la producción agraria, como consecuencia crece el campo y con él la economía nacional.
7. Los argumentos contra los OGM son excusas de los países que quedaron rezagados en la aplicación de la biotecnología en la agricultura para poder instrumentar medidas proteccionistas sobre sus mercados.

### ***Sociales***

8. Los cultivos transgénicos permiten producir más y más baratos para alimentar a la creciente población mundial ayudando a paliar el hambre en los países pobres.
9. La biotecnología puede mejorar los alimentos con sustancias beneficiosas para los humanos que permitan aumentar su calidad de vida.

### ***Ambientales***

10. Las semillas GM hacen posible la obtención de más granos con menos agroquímicos.
11. La biotecnología permite aumentar la producción en las tierras ya cultivadas y de este modo evitar que se deba avanzar sobre zonas ecológicamente sensibles para obtener suficientes alimentos.
12. Las variedades transgénicas preservan el suelo porque permiten la siembra directa.

### ***Técnicos***

13. Los OGM no alteran la naturaleza más que la genética tradicional. Todas las variedades son productos de cruces y en ese sentido son todas transgénicas.
14. Gran cantidad de medicamentos son producidos a través de transgénesis y su uso no es cuestionado en este caso.

Los argumentos de aquellos que se oponen a la difusión de los OGM o que al menos piden su etiquetado son:

### ***Socio-económicos***

15. La biotecnología se encuentra en manos de unas pocas multinacionales que a través de los transgénicos en pocos años manejarán todo el mercado alimentario.
16. La biotecnología promueve modos de cultivo que van en detrimento de formas tradicionales de agricultura.
17. Los transgénicos no aumentan los rindes de los cultivos. El problema de la falta de alimentos no está relacionado con su escasez sino con su mala distribución.

### ***Ambientales***

18. La utilización masiva de un sólo herbicida (glifosato) puede llevar al surgimiento por presión selectiva<sup>1</sup> de "supermalezas"
19. El glifosato que demanda las variedades RR afecta a los insectos benéficos, aves y pequeños mamíferos asociados a los cultivos.

### ***Médicos***

20. Los transgénicos podrían causar alergias y contener más toxinas que los granos tradicionales.

### ***Religiosos***

21. La manipulación genética invade áreas que debieran ser reservadas sólo a Dios.

### ***Legales***

22. Los consumidores tienen derecho de saber qué es lo que compran. Los transgénicos no están identificados en la Argentina.

## Distribución por sección

La Nación es el primer matutino que en 1997 en su suplemento *Campo* trata el tema de cultivos y alimentos GM. En términos generales, se puede decir que casi la mitad de las notas sobre cultivos y alimentos transgénicos de este diario aparecieron en el suplemento *Campo*, un cuarto de ellas en la sección *Economía* y casi un quince por ciento en *Opinión*. El tema también estuvo presente en *Ciencia/Salud e Información General* y tuvo contadas apariciones en *Exterior, Comercio Exterior, Revista y Enfoques*.

En Clarín, el tema analizado se concentra en el suplemento *Rural* donde aparecen más del sesenta por ciento de las notas dedicadas a esta problemática. *Economía y Sociedad* también hacen referencia a los transgénicos, cada una de estas secciones cuenta con un catorce por ciento de los artículos publicados. Completan el total artículos en la sección *Opinión* y en los suplementos *Económico* y *Zona*.

## Rural - Clarín

*Rural* es un suplemento dedicado a los temas relacionados con el agro que se publica todos los sábados con el diario *Clarín*. Comenzó la cobertura del tema transgénicos en el segundo semestre de 1998, dos años después de la aprobación de este tipo de cultivos en la Argentina. En total, publicó en el periodo analizado noventa y seis notas sobre la temática, un sesenta y tres por ciento de las publicadas por el diario.

El suplemento se presenta abiertamente como promotor de los cultivos transgénicos. Esto puede ser rastreado tanto a nivel del texto como al nivel de la *selección* de fuentes, el *énfasis* puesto en algunos acontecimientos, la *exclusión* de otros y la *elaboración* de algunos de ellos.

En cuanto a la selección de las fuentes, los actores más citados están relacionados con las empresas semilleras quienes representan un treinta y cuatro por ciento de las citas. Luego siguen los funcionarios nacionales y los especialistas extranjeros, con el doce y once por ciento de las citas respectivamente. Si bien la opinión de los especialistas internacionales no es homogénea, todos los investigadores citados por el suplemento se muestran a favor de los transgénicos.

Las voces que se oponen a diferentes aspectos que tienen que ver con los transgénicos, ya sea a su producción o la falta de identificación para su venta,

representan sólo un cuatro por ciento de las fuentes citadas. En dos oportunidades aparecen en la columna de opinión haciendo uso de su derecho a réplica.

Las instancias donde se citan a aquellos que se oponen a la utilización de los transgénicos, estas opiniones siempre aparecen "balanceadas" con voces a favor de los OGM cuando no son abiertamente refutadas.

Entre las notas de *Rural* se destaca un grupo dedicado a la empresa Monsanto<sup>2</sup> publicado entre los primeros artículos del suplemento: *Mar de fondo*<sup>3</sup>, *En busca de otro poroto*<sup>4</sup> y *Cuando la vida es negocio*<sup>5</sup> que aparecen en noviembre de 1998. En dos de los artículos se deja claro que son producto de una acción de relaciones públicas de la multinacional: un grupo de periodistas fue invitado por Monsanto a visitar su centro de investigación en St. Louis, Estados Unidos, con el objetivo de que luego publicaran artículos sobre la firma y sus investigaciones. Los artículos mencionan abiertamente la visita. El otro matutino analizado en este trabajo, en su sección *Campo*, presenta notas de similar contenido en las mismas fechas.

Una de esas notas plantea: "¿Qué mueve a una empresa que en algún momento de su historia fabricó gas Napalm a abandonar gradualmente el negocio químico para lanzarse de lleno a la investigación biotecnológica? Me hice la pregunta largo tiempo, cada vez que aparecía una noticia nueva sobre Monsanto, la multinacional con sede en Saint Louis, Estados Unidos, y mucha presencia en la Argentina. Es que de fabricar la temible arma que los marines usaron en Vietnam, a investigar semillas genéticamente modificadas... hay un largo camino."<sup>6</sup> Esta es la primera y última vez que se hace mención a la producción de Nalpam en los más de trescientos artículos catalogados para este trabajo. En varias oportunidades se habla de la empresa y de las transformaciones que se están dando en ese sector del mercado a causa de la biotecnología, pero en ningún otro momento se menciona a la compañía como productora del arma letal.

El suplemento se auto asigna un rol central en la difusión de los OGM. Esto se explicita en la última nota de *Rural* catalogada para este trabajo: Ingeniería, ecología y periodismo<sup>7</sup>. En ella se señala que los "cultores de la agricultura orgánica" sostienen que Clarín Rural "fue el medio que más espacio le brindó, a nivel mundial, a la biotecnología. Casi como una acusación, remarcaron el impacto de este medio en el desarrollo de los transgénicos en la Argentina. Esto es un privilegio, pues de simples relatores nos hemos convertido en protagonistas."<sup>8</sup>

Si bien no estamos en condiciones de probar la afirmación de que el suplemento fue quien más espacio dedicó al tema a nivel mundial sí podemos decir, a partir del estudio cuantitativo de los matutinos de mayor tirada en la Argentina, que el suplemento presenta la mayor cantidad de notas publicadas al respecto en la muestra analizada<sup>9</sup>.

El suplemento se muestra abiertamente a favor de los transgénicos e impulsa su difusión convirtiéndose muchas veces en vocero de las semilleras y de las entidades del agro que los apoyan. Además de ser las fuentes más citadas, el suplemento dedica notas completas a estas empresas y asociaciones cubre extensamente sus seminarios, foros y congresos acerca de la biotecnología, da informaciones sobre sus adelantos en transgénicos y miembros de estas empresas y entidades son quienes en varias oportunidades firman notas de opinión acerca del tema.

También la posición de la sección se deja ver en la selección y elaboración de los hechos que se consideran noticiables. De este modo, la presentación de la nueva versión granulada de Roundup en Exepochacra merece más atención que las múltiples manifestaciones de Greenpeace contra los transgénicos o que la sanción de una ordenanza que obliga la identificación de alimentos que contengan OGM que directamente es ignorada por el suplemento. Muchas veces, aunque parezca paradójico, los hechos que contrarían la difusión de los transgénicos están presentes por omisión. Si bien no se los nombra directamente, en los momentos que se da este tipo de acontecimientos y que son reflejados por otros medios o incluso por otras secciones del diario aumentan las notas destinadas a resaltar las virtudes de los transgénicos en *Rural*.

El suplemento hace especial hincapié en las informaciones que hablan de un aumento de la siembra de transgénicos o de cosechas record por su aplicación. Estas noticias en ocasiones surgen cuando se acentúa la controversia en torno a los OGM donde se intenta llevar tranquilidad los productores y aclarar que no existen problemas para colocar en el mercado los granos modificados.

A nivel del discurso, el suplemento plantea las controversias en torno a los OGM en los términos de una guerra entre quienes están a favor y en contra sin demasiado lugar para posturas intermedias. Esto se ve reflejado en la cantidad expresiones provenientes del campo semántico de la guerra que atraviesa la cobertura de los acontecimientos referentes a los transgénicos. La expresión "embates de los



ecologistas" se vuelve casi una muletilla para referirse a las demostraciones que estos grupos hacen para oponerse a los OGM.

En términos generales, los textos referidos a los OGM publicados por el suplemento postulan a un lector modelo que está a favor del desarrollo de los transgénicos, que tiene al menos algunos conocimientos de la actividad agropecuaria y que está al tanto de la aplicación de la biotecnología a los cultivos. En este contexto, el suplemento se presenta como un aliado del lector en defensa de una causa común.

En algunos artículos se habla de la necesidad de convencer a los consumidores sobre la inocuidad de los transgénicos, por ejemplo, se dice: "en el corto y mediano plazo debemos concentrarnos en cómo y qué hacer para llegar a los consumidores y tratar de mejorar nuestro posicionamiento a través del diálogo". Afirmaciones como estas llevan a descartar que el "gran público consumidor" sea el lector modelo que plantean los textos.

Es importante destacar que en algunas notas que no son de opinión *Rural* deja de lado el impersonal o la tercera persona, típico de la noticia y asume la subjetividad de lo que dice a través de la primera persona: "Por eso *le propusimos* a Greenpeace que aclare los motivos de su actitud"<sup>10</sup>, "Me hice la pregunta largo tiempo, cada vez que aparecía una noticia nueva sobre Monsanto, la multinacional con sede en Saint Louis, Estados Unidos, y mucha presencia en la Argentina"<sup>11</sup>

A esto se suma el uso en algunas oportunidades de lenguaje coloquial, que incluso se refleja en títulos que hacen referencias a dichos o utilizan juegos de palabras: *¿Un poroto a favor?, Si no puedes con ellos, Carta brava en Cartagena, Toda la carne en el asador, La Alianza prepara la labranza*. Estas expresiones utilizan términos del lenguaje cotidiano de los destinatarios, a veces en sentido figurado, permitiendo la identificación y reforzando la idea de que enunciador y enunciatario comparten una misma *cultura*.

Un detalle que resume la idea que se intenta dar de los cultivos y alimentos transgénicos es que la sigla OGM que significa "organismo genéticamente modificado" es desglosada en el suplemento en varias ocasiones como organismos genéticamente *mejorados*.

A partir de lo dicho y teniendo en cuenta que *Rural* es el suplemento referido al agro del matutino de mayor tirada de la Argentina se podría conjeturar que tuvo un cierto

rol persuasivo sobre los productores agropecuarios acerca de los beneficios de los OGM contribuyendo a la adopción de este tipo de cultivos en la Argentina. Sin caer por esto en una visión determinista que suponga que las amplias extensiones sembradas con semillas GM son el resultado a la publicación de notas favorables a ellas en el suplemento.

### **Campo – La Nación**

*Campo* es el suplemento de temas relacionados a la actividad agropecuaria de *La Nación* y sale todos los sábados. En esta sección es donde se publica en marzo de 1997 la primera nota sobre el tema transgénicos que se registra en los matutinos analizados. En total publicó setenta y cuatro notas relacionadas a los OGM, un cuarenta y seis por ciento de las que aparecieron en todas la secciones de *La Nación* en conjunto.

Al igual que en *Rural*, las fuentes más citadas son las semilleras con un veinticinco por ciento de las referencias directas. Luego siguen las asociaciones nacionales relacionadas con el agro y los especialistas extranjeros con un catorce y trece por ciento respectivamente. Todas estas son voces que apoyan el desarrollo de los transgénicos aplicados a la agricultura, mientras que aquellos que tienen una posición más crítica cuentan con un seis por ciento de las citas. *Campo* no publica ninguna nota donde aparezca directamente citada la voz de las entidades ecologistas, uno de las principales actores que se oponen a los OGM. En el lugar de quienes están en contra de los OGM, aparecen las asociaciones de consumidores.

Durante 1997 las notas publicadas por el suplemento que mencionan a los cultivos transgénicos están mayormente relacionadas con la presentación en el mercado de nuevas variedades GM, en algunas de ellas se dan precisiones técnicas. Sólo en una nota de opinión se hace referencia a la controversia en torno a los transgénicos.

A fines de octubre de 1998 se publica la primera nota donde se habla de la polémica que los transgénicos provocan remarcando las disputas entre Estados Unidos y la UE. A partir de allí comienza a aparecer más claramente el costado polémico de los cultivos GM.

A principios de noviembre *Campo*, al igual que el suplemento de Clarín, visita el establecimiento de Monsanto en St. Louis, Estados Unidos y publica una nota sobre la empresa: Alimentos y salud en la ruta de la biotecnología<sup>12</sup>. En el artículo, se menciona explícitamente la invitación de la compañía.

La lectura de los artículos publicados en relación a los OGM y el análisis de las fuentes utilizadas permiten ver que el suplemento, al igual que *Rural*, apoya la difusión de los cultivos transgénicos. Sin bien esta toma de posición puede ser rastreada al nivel del discurso, se hace más patente en la selección de aquello que se considera noticiable y sobre lo que existirá un discurso y de aquello que quedará fuera de agenda y no formará parte de *la actualidad*.

De esta forma el suplemento no refleja ni las primeras protestas contra los transgénicos en Argentina en el Día del Consumidor ni la campaña que luego desarrollará Greenpeace. Tampoco se habla sobre los estudios del científico escocés que permiten sostener la nocividad de los OGM, no se dedican artículos a las trabas que los granos transgénicos afrontan para ser vendidos en Brasil ni a la ordenanza pro-etiquetado en Bariloche.

Uno de los actores principales del conflicto por los productos GM, Greenpeace, prácticamente no existe para *Campo*. No se cita a sus miembros en forma directa y en contadísimas ocasiones se menciona a la organización. Por tanto, en *Campo* no se encuentra la idea de batalla contra un adversario (un enemigo) como en *Rural*. El oponente no existe o se encuentra en forma más abstracta.

En cambio, sí aparecen las organizaciones de defensa del consumidor, pero por lo general sus dichos son utilizadas para reafirmar una idea que subyace a varios de los artículos publicados por el suplemento: "la gente no acepta los productos transgénicos porque está mal informada".

Junto a esto aparece insistentemente un argumento de apoyo a los OGM que difícilmente podría encontrar oposición en algún sector de la sociedad "los transgénicos van a ayudar a paliar el hambre".

En un primer momento el suplemento parece dirigirse a un destinatario interesado en implementar las últimas novedades en lo que respecta a la agricultura ya que sus notas sobre OGM informan sobre los adelantos en este campo y dan precisiones técnicas. Cuando el tema comienza a mostrar su perfil polémico se vuelven más

frecuentes los artículos que abandonan las cuestiones técnicas para dar paso a la controversia y sus consecuencias.

### **Economía - Clarín**

*Economía* es una sección fija de *Clarín* que forma parte del cuerpo del diario todos los días. En ella aparecieron el catorce por ciento de las notas del matutino donde se hace alguna referencia a los cultivos y alimentos GM. En esta sección *Clarín* publicó la primera nota referida al tema a fines de 1997 pero la cuestión recién volvió a aparecer en sus páginas en 2000.

La sección *Economía* de *Clarín* selecciona como noticiables sobre todo aquellos acontecimientos que tienen que ver con la compra o no compra de los granos GM en los principales destinos de exportación: Europa y Brasil. De esta manera, se puntualizan hechos que en su mayoría no son reflejados por el suplemento del agro del diario.

Dado que las notas reflejan problemas comerciales, las fuentes más citadas son los funcionarios extranjeros y nacionales quienes deben dar razones de las medidas que toma cada país y las asociaciones ambientalistas y de consumidores, principales promotoras de las iniciativas que dificultan el comercio de OGM.

La sección no toma una postura tan explícita como describimos que lo hace el suplemento *Rural*. Pero a pesar de difundir algunas malas noticias en relación a los OGM, parece estar de acuerdo con la utilización de los transgénicos afirmando que no existen pruebas científicas para rechazarlos y haciendo permanente hincapié en los problemas que la negativa a los transgénicos en los principales mercados podría traer a la economía nacional.

De este modo, las notas parecen apuntar a un destinatario más preocupado por las alternativas de la economía y el comercio internacional argentino que por la cuestión puntual de los transgénicos. Si se habla de estos es porque las diferentes reacciones de los países en cuanto a los OGM pueden afectar la economía local, principalmente sustentada en las exportaciones agrarias.

## Economía - La Nación

*La Nación* cuenta con una sección de economía de frecuencia diaria. El tema transgénicos aparece en su páginas por primera vez en el segundo semestre de 1997, pero recién se retomará en 1999. La sección suma el veintiséis por ciento de las notas que el diario publica sobre los cultivos y alimentos GM.

*Economía* de *La Nación* publica una selección de hechos relacionados con los OGM más amplia que la sección homónima de *Clarín* donde gran parte de las notas se refieren a las posibilidades de comercializar o no granos y otros productos OGM. De este modo *Economía* de *La Nación* también se hace eco de la firma del Protocolo de Montreal<sup>13</sup>, el *escape* de un cultivo transgénico no autorizado, el veto a la ordenanza para identificar a los OGM en Bariloche.

Las fuentes más citadas son las semilleras, seguidas de cerca por los funcionarios nacionales y extranjeros. A diferencia de *Campo*, *Economía* da lugar a la voz de Greenpeace, cuyas citas representan un ocho por ciento del total, aunque al igual que el suplemento no dedica ninguna nota a la campaña más importante lanzada por la entidad en relación a los OGM: *Elegí Saber* y sólo la nombra en otros contextos.

Si bien esta sección no muestra una postura homogénea, podría afirmarse que se inclina hacia aquellos que apoyan la difusión de los transgénicos. En algunas oportunidades se convierte en vocera de las semilleras como en los artículos *La guerra de los cultivos transgénicos* o en *La principal productora de las semillas transgénicas que se usan aquí esgrime advertencias y argumentos en favor de la biotecnología*.

La falta de postura homogénea que mencionábamos se refleja, por ejemplo, en las dos visiones disimiles que se ofrecen sobre el Protocolo de Montreal o el hecho de que medidas similares en relación a los OGM que se toman en la UE son consideradas en un principio como un endurecimiento de las políticas en torno a los transgénicos y unos meses después como una flexibilización.

Existen ciertas incoherencias en torno a la imagen de lector que la sección se plantea en relación al tema OGM sobre todo en cuanto al saber sobre el tema que se le atribuye al destinatario. Algunos de los primeros artículos sobreentienden información sobre la que se amplía y se supone desconocida en notas que se publican con posterioridad.

Si bien al nivel del discurso se muestran en oportunidades a favor de los OGM, esta sección a diferencia de *Campo*, sí publica noticias que podrían calificarse como desalentadoras en relación a los OGM.

## Opinión

Tanto *Clarín* como *La Nación* tienen diariamente una sección de *Opinión*. Mientras que el primer matutino publicó en esta sección ocho artículos que hacen alguna referencia los cultivos y alimentos OGM (cinco por ciento del total), el segundo publicó veinte (trece por ciento del total).

Entre las notas que aparecen en *Opinión* de *Clarín* hay una editorial, un artículo firmado por un columnista, cinco notas firmadas por políticos y especialistas extranjeros y una por un miembro de una empresa.

La editorial de *Clarín* se publica a principios de agosto de 2000 con el título *Mayor control de los alimentos*<sup>14</sup> cuando hace un par de semanas que Greenpeace ha comenzado su campaña contra los transgénicos en el país. En ella se mencionan las protestas del grupo ecologista y se remarca la falta de información que existe entre los consumidores. En este artículo *Clarín* parece apoyar tibiamente a aquellos que se oponen a la difusión de los OGM o al menos estar de acuerdo con su etiquetado, pero entre las notas de opinión da lugar tanto a voces a favor y en contra. Se publican cinco notas con opiniones favorables a los OGM y dos con opiniones contrarias.

Las dos que se oponen están firmadas por Jeremy Rifkin escritor del libro "El siglo de la biotecnología". La primera nota de opinión aparece a mediados de 1998 y la segunda en 1999 en el contexto de un debate entre Tony Blair que alentaba la propagación de los OGM y el Príncipe Carlos que estaba en contra. En ambas se pone en cuestión la introducción de genes de otras especies en los cultivos y en la última de ellas se propone una moratoria de cinco años para la liberación al ambiente de cultivos transgénicos alimenticios. En este sentido la posición asumida es muy diferente de la que muestra *Rural* la otra sección de *Clarín* que aborda el tema.

Entre los artículos que muestran una posición favorable a la difusión de los OGM, se destacan: "La biotecnología ayudará a África"<sup>15</sup> de Hassan Adamu, Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural de Nigeria; "Sólo la biotecnología salvará al mundo"<sup>16</sup> de

Norman Borlaug, microbiólogo y agrónomo, Premio Nobel de la Paz y “La biotecnología es un arma cargada de futuro” del Primer Ministro de Inglaterra, Tony Blair. En estos artículos sobresale el argumento social que afirma que la biotecnología dará de comer al mundo y en varios de ellos se califica de irresponsables a aquellos que no aceptan los transgénicos ya que estarían privando de alimentos a los más pobres.

De los artículos de *Opinión de La Nación* seis son editoriales, cuatro cartas de lectores, cuatro artículos de funcionarios nacionales o extranjeros y también esta sección publica una entrevista.

A diferencia de *Clarín*, *La Nación* muestra mayor interés en el tema de los OGM agrícolas en sus editoriales. El matutino publica seis de estos artículos que coinciden con los momentos en que diversos hechos motivaron una mayor cobertura del tema por parte de los medios. Ante estos hechos claves o a raíz de ellos el matutino siempre se expresó.

A pesar de la distancia en el tiempo que existe entre las editoriales, guardan una entera coherencia en su apoyo a los OGM y sobretodo con respecto a una idea central que subyace a todas: los transgénicos tienen un alto impacto en la economía del país, por tanto la suerte de los OGM afecta a todos. En alguna de las editoriales esto se hace explícito en el enunciado a través del uso del *nosotros* inclusivo: *nuestro país*, *nuestros cultivos*, *nuestras exportaciones*, *nuestras ventas al exterior* y, de esta manera, se involucra al lector en la problemática que se expone.

En consecuencia, los argumentos más recurrentes son de carácter económico y podrían resumirse en dos: los transgénicos aumentan los rendimientos de las cosechas y bajan los costos de producción, y gran parte de los granos argentinos son OGM, las restricciones sobre ellos son restricciones para la economía del país.

El tema de los OGM no se plantea como una cuestión ambiental ni social sino como una *realidad comercial*. En este sentido, el tema está atravesado por la línea editorial del matutino que defiende las reglas del libre mercado.

Además de las editoriales *Opinión* publica seis notas más sobre los transgénicos donde da lugar tanto a puntos a favor como en contra de los organismos modificados. El tema aparece referenciado en forma secundaria en algunos otros artículos con menciones que apoyan a los OGM. La posición del matutino queda claramente

establecida a través de sus editoriales sobre el tema donde se defiende la producción de transgénicos por la relevancia que se les asigna para la economía nacional.

### **Sociedad - Clarín**

*Sociedad* es una sección diaria de *Clarín* que reúne información general: policiales, cultura y ciencia, entre otros temas. En este contexto aparecen informaciones sobre los transgénicos mayormente referidas a los alimentos. *Sociedad* publica el doce por ciento de las notas de *Clarín* que hablan sobre los OGM.

*Sociedad* es la sección analizada que presenta una mayor proporción de notas sobre las acciones de los ecologistas y estos son sus fuentes más recurrentes (treinta por ciento del total de fuentes citadas).

La cobertura que esta sección hace del tema puede entenderse como un ejemplo de lo que plantea Mauro Wolf sobre los *single issue movements* y su relación con los medios. Según Wolf, estos grupos "dan lugar a acontecimientos estudiados expresamente para satisfacer las exigencias de los media" y como resultado se produce "una integración de las estrategias de noticiabilidad adoptadas por los *single issue movements* y los valores/noticia aplicados por los aparatos de información: a nivel comunicativo, estos movimientos producen todo aquello de lo que los media 'se alimentan'" (Wolf op. cit.:225-226) y esto lleva a que se conviertan en noticia con frecuencia.

En el caso de Greenpeace las protestas se destacan por su creatividad y atractivo visual. Quizás esta sea la razón por la que varias de las manifestaciones aparecieron referidas con una foto como elemento principal y sólo un breve texto acompañando. Al mismo tiempo, el hecho de que las protestas irrumpen de una forma original en la rutina de diferentes ámbitos (la calle, el supermercado, una empresa) plantea situaciones inesperadas que pueden ser reflejadas en forma cómica en las noticias como en el artículo que describe una manifestación comparándola con una comedia italiana.

Debido a que se cubren gran parte de las acciones impulsadas por las asociaciones ambientalistas y de consumidores, la sección reproduce el discurso de estas entidades en varias de sus notas y se ubica más cerca de aquellos que se oponen a los OGM o



que al menos piensan que los alimentos de este tipo deberían etiquetarse. Existe espacio para algunos argumentos pro transgénicos, aunque, por ejemplo, la voz de semilleras aparece en sólo un siete por ciento de las citas.

Si bien los científicos ocupan el segundo lugar en relación a la cantidad de citas que reciben (23%), éstas se concentran principalmente en dos notas escritas por Valeria Román que no están precisamente dedicadas a explicar los mecanismos de la transgénesis. En cambio las notas que intentan explicar qué es un OGM, en su mayoría, tienen escasas o nulas citas de expertos.

La sección en varias de sus notas toma una posición didáctica y atribuye a su lector un bajo nivel de conocimientos sobre el tema, principalmente, en lo que concierne a los aspectos técnicos.

### **Ciencia/Salud - La Nación**

Esta sección se publicaba diariamente en *La Nación* y daba cuenta de información relacionada a investigaciones científicas que se realizan en el país y el exterior. *Ciencia/Salud* cuenta con el siete por ciento de las notas sobre OGM que aparecieron en *La Nación*.

La sección más que informar sobre los acontecimientos puntuales relacionados a los OGM (Protocolo de Montreal, manifestaciones de Greenpeace, ordenanza de Bariloche) refleja el debate en torno a la inocuidad de estos organismos y los distintos argumentos que las partes presentan principalmente relacionados a la salud y el medioambiente.

Las fuentes más citadas por esta sección son, como era de esperarse, los científicos y entre ellos se encuentran voces a favor y en contra, aunque predominan las primeras.

La sección toma implícitamente una postura favorable a los OGM. Un ejemplo de esto surge al comparar una entrevista a Norman Borlaug y otra hecha a la especialista en biotecnología de Greenpeace, Doreen Stabinsky.

En la primera las preguntas no presentan mayores cuestionamientos a la postura del entrevistado (promotor de los OGM), mientras que en la segunda se rebate continuamente las respuestas de la experta con argumentos propios de aquellos que

defienden los OGM. En algunas oportunidades en la entrevista a Stabinsky para preguntar se recurre a expresiones como: *Muchos estudios indican...*, *entre los argumentos de quienes respaldan los transgénicos se encuentra...* o *Una reciente nota de tapa de la revista Time se refirió a un arroz genéticamente modificado* que le permiten distanciarse de los cuestionamientos que le planteará a continuación a la entrevistada.

Esto también es ejemplo de algunas estrategias que la sección utiliza en muchos de sus textos para crear una sensación de objetividad en relación al tratamiento del tema, *objetividad* característica de la ciencia.

Las notas de *Ciencia/Salud* plantean un lector modelo con conocimientos sobre los transgénicos y cuestiones relacionadas. A diferencia de *Sociedad* no encontramos interrogantes del estilo "¿Para qué sirven los transgénicos?" ni explicaciones sobre qué es un OGM. Ya el primer artículo publicado sobre el tema presupone que el lector sabe esto y se dedica a dilucidar si son dañinos o sanos citando a científicos que están claramente a favor de la producción de OGM.

#### CONCLUSIONES

El recorrido a través de las notas que *La Nación* y *Clarín* publicaron en torno a la cuestión de los cultivos y alimentos transgénicos pone de manifiesto el carácter construido de los acontecimientos sociales en los medios que permite dar perspectivas diferentes sobre un mismo tema a partir de distintos *recortes* y *elaboraciones* de los hechos.

En este marco podemos pensar que existen dos elementos que influyen en una medida importante en el tratamiento que cada sección dio al tema OGM. Por un lado, los grupos de interés que se expresan a través de cada sección y por otro, el lector modelo o destinatario que cada una de ellas plantea.

En este sentido, a veces, se encuentran más similitudes entre secciones paralelas de los dos matutinos analizados que entre secciones de un mismo diario. Por ejemplo, la visión que *Rural* y *Campo* ofrecen sobre el tema se acerca más entre sí que la que dan *Rural* y *Sociedad*, ambas secciones pertenecientes a *Clarín*.

Tanto *Rural* como *Campo* se plantean como destinatario al hombre del agro y son las semilleras el grupo que tiene mayor influencia en el punto de vista que se expone. Por

su parte, *Sociedad* supone un lector modelo representado por un público más amplio que se posiciona del lado del consumidor y que no cuenta con conocimientos que le permitan discernir las ventajas o desventajas de los OGM. Esta sección en varios de sus artículos reproduce el discurso de las organizaciones ecologistas, en especial Greenpeace.

De esta forma, los medios masivos repiten un *error* que las mismas semilleras admiten haber cometido en sus estrategias de comunicación: tratar de convencer a los productores agropecuarios sobre los beneficios de los transgénicos y olvidar a los consumidores finales de los productos manufacturados con OGM. De la misma manera, aquí se resaltan los beneficios de los cultivos modificados ante los productores y se presentan las acciones y palabras de Greenpeace a los consumidores.

En términos generales, todas las secciones analizadas de los dos matutinos muestran en diferentes grados y con distintas justificaciones una postura favorable en relación a los cultivos y alimentos transgénicos o, al menos, ponen en duda los argumentos de aquellos que se oponen a estos productos. *Sociedad* de *Clarín* es quizás la sección que tiene una postura más contraria a los OGM por ser la que más espacio da a los ecologistas. Sin embargo, es necesario tener en cuenta dos cuestiones:

- Algunas de las acciones ambientalistas son relatadas por *Sociedad* en términos de ficción o espectáculo lo que podría entenderse como una visión crítica sobre las mismas.
- Junto a algunas notas donde los ecologistas son los protagonistas, *Sociedad* presenta artículos que resaltan los beneficios de los OGM y voces a favor de estos.

Si bien la mayoría de las secciones se posicionan del mismo lado, cada una propone una estrategia enunciativa diferente en términos de enunciador, destinatario y de la relación que se plantea entre ambos.

*Rural* establece una relación de complicidad entre enunciador y destinatario suponiendo que los dos comparten cierta cultura y valores. *Sociedad* plantea una relación más asimétrica donde el autor adopta una posición pedagógica y explica al lector reiteradamente aspectos técnicos sobre el tema con un vocabulario simple. *Ciencia/Salud* presenta un discurso menos transparente donde varios conocimientos se dan por sabidos y donde hay pocos rastros del enunciador en el enunciado. Muchas

veces se deposita la responsabilidad de lo dicho en fuentes autorizadas como los científicos. Este distanciamiento en relación a lo que se enuncia, aunque en menor medida, también se puede ver en *Campo* donde las marcas de subjetividad son mucho menos frecuentes que en *Rural* la sección paralela de *Clarín*. Por su parte *Opinión* de *La Nación*, a través de sus editoriales, presenta claramente su postura pero la hace extensiva al lector, y aún a todos los argentinos, por el uso de distintas variantes del *nosotros inclusivo* con lo que supone, o intenta establecer, una comunión de intereses con el destinatario. *Economía* de *Clarín* plantea un lector modelo cuyos intereses son predominantemente comerciales por lo que evita una posición didáctica que ayude a comprender que es un OGM. La sección paralela de *La Nación* construye un destinatario cambiante a través de los sucesivos artículos lo que se torna difícil plantear que exista un contrato de lectura que se mantenga constante a lo largo de toda la cobertura que ofrece del tema.

Si bien dijimos que a veces las similitudes son mayores entre secciones de distintos diarios que al interior de los mismos, existen dos rasgos que distinguen entre sí a los dos matutinos analizados:

- La actitud en relación a quien se presenta como el principal opositor de los transgénicos: Greenpeace.
- La tendencia a permitir que la subjetividad del autor se explicita en mayor o menor medida en los artículos publicados.

En relación con el primer punto *La Nación* cita las palabras de la organización ecologista en menos de quince notas que en su mayoría aparecen en *Economía* y *Ciencia/Salud*. La voz de la Greenpeace directamente no está presente en *Campo* la sección que más artículos dedica al tema. *Rural* tampoco ofrece demasiado espacio a la entidad ambientalista pero la plantea como adversario (o enemigo) y le permite expresarse al menos para luego refutarla. La campaña *Elegí Saber* se encuentra fuera de los hechos que *La Nación* considera noticiables, aparece sólo una nota a propósito de una de las acciones de la organización ecologista en el marco de la campaña mientras que *Clarín* publica al menos diez artículos.

En relación con el segundo rasgo señalado, de la comparación entre ambos diarios surge que, a nivel general, las diferentes secciones de *Clarín* tienen una tendencia más marcada que las de *La Nación* a hacer explícita la subjetividad del autor en el texto –

cuestión que se manifiesta, por ejemplo, en la presencia de subjetivemas y la recurrencia de campos semánticos.

A lo largo de toda la cobertura los dos diarios muestran el debate de los diferentes grupos sociales por la definición del riesgo en relación a los transgénicos y, en consecuencia, sus intentos por hacer prevalecer su respuesta ante la pregunta que plantea si los OGM implican daños y, en tal caso, cuáles de estos daños serían aceptables en vista de las ventajas que prometen.

El argumento más utilizado por los grupos que defienden la producción de OGM es el que dice que estos organismos permitirán alimentar a la creciente población mundial reforzado por la idea de que, así, se evitará que los más pobres mueran de hambre. Esta razón que "hace hablar al bien común y a las voces de quienes no tienen voz" (Beck, op.cit.: 45) no defiende directamente la inocuidad de los transgénicos sino que plantea un beneficio tan importante que quizás justifique correr algunos riesgos.

Por su parte, entre quienes se oponen a los OGM predominan los argumentos que sostienen que estos podrían causar problemas ambientales y a la salud humana. Razones que son refutadas por los defensores de los transgénicos, no sólo afirmando que éstos no son dañinos, sino también resaltando los beneficios que pueden traer a la naturaleza y a la salud.

En el contexto de este debate los medios no constituyen un mero *reflejo* de la discusión sino que son un actor fundamental que da la palabra o ignora a alguno de sus participantes; muestra o pasa por alto los acontecimientos relacionados. De esta manera se constituyen en mediadores de una realidad que escapa a la experiencia inmediata de la mayoría pero que forma parte de en sus vidas (nada más cotidiano que los alimentos y la decisión sobre su consumo). En esta discusión los medios no son *mediadores* neutrales ya que, como cualquier otro grupo social, desean que prevalezca la definición de riesgo más acorde con sus intereses.

## Notas

1. Al aplicar un herbicida sobre una especie de malezas mueren todas aquellas plantas susceptibles al mismo. Pero en una población de malezas siempre existe un pequeño número de individuos que es resistente al herbicida y que subsiste a su aplicación. Estas plantas pueden entrecruzarse formando una población de malezas resistentes o sus semillas pueden,

por ejemplo, ser transportadas accidentalmente por las cosechadoras y afectar otros terrenos. Las malezas resistentes representan un importante problema para la agricultura ya que su control obliga cambiar de herbicida o a recurrir cada vez mayores dosis del mismo.

2. Esta multinacional es una de las principales proveedoras de semillas transgénicas en la Argentina y la que lidera el desarrollo de nuevas variedades a nivel mundial. La soja Roundup Ready (RR) producida por la compañía fue la primera variedad GM liberada al mercado argentino para su cultivo masivo en 1996 y en tres años ya ocupaba el 70 % de la superficie destinada a esa oleaginosa. A la soja RR se le implantó un gen del tulipán que la hace resistente al herbicida glifosato esto permite aplicar el agroquímico para controlar las malezas sin afectar al cultivo. La empresa además de proveer las semillas comercializa el glifosato bajo la marca registrada Round Up. Es importante, aclarar que en el periodo analizado, los productores argentinos, a diferencia de los estadounidenses, estaban exceptuados de pagar la technology fee, una tasa sobre las semillas RR sembradas en reconocimiento a los derechos de propiedad intelectual de Monsanto. Esto sumado al menor precio que el glifosato tiene en la Argentina en comparación con los Estados Unidos dio lugar por un lado, a la rápida adopción de la tecnología en el plano local y, por otro, a las quejas de los farmers del país del norte.

3. [www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/07/c-00901r.htm](http://www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/07/c-00901r.htm). Consultada en julio de 2008.

4. [www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/07/c-00801r.htm](http://www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/07/c-00801r.htm). Consultada en julio de 2008.

5. [www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/14/c-00401r.htm](http://www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/14/c-00401r.htm). Consultada en julio de 2008.

6. [www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/14/c-00401r.htm](http://www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/14/c-00401r.htm). Consultada en julio de 2008.

7. [www.clarin.com/suplementos/rural/2001/06/09/r-00302.htm](http://www.clarin.com/suplementos/rural/2001/06/09/r-00302.htm). Consultada en agosto de 2008.

8. ídem

9. Todas las secciones de La Nación y Clarín entre el 1 de enero de 1997 y el 30 de junio de 2001.

10. [www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/2000/06/10/r-00411.htm](http://www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/2000/06/10/r-00411.htm). Consultada en agosto de 2008.

11. [www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/14/c-00401r.htm](http://www.clarin.com/suplementos/rural/Suplemento/1998/11/14/c-00401r.htm). Consultada en agosto de 2008.

12. [www.lanacion.com.ar/199153](http://www.lanacion.com.ar/199153). Consultada en agosto de 2008.
13. El Protocolo de Bioseguridad de Montreal constituye un convenio internacional entre los países que forman parte de la Convención de las Naciones Unidas establece las reglas para el movimiento transfronterizo de organismos vivos modificados genéticamente.
14. [www.clarin.com/diario/2000/08/03/o-02201.htm](http://www.clarin.com/diario/2000/08/03/o-02201.htm). Consultada en octubre de 2008.
15. [www.clarin.com/diario/2000/09/16/o-03003.htm](http://www.clarin.com/diario/2000/09/16/o-03003.htm). Consultada en octubre de 2008.
16. [www.clarin.com/diario/2001/01/29/o-01615.htm](http://www.clarin.com/diario/2001/01/29/o-01615.htm). Consultada en octubre de 2008.

## Bibliografía

- Aldestein, A. (1996), "Las marcas de la enunciación en el enunciado" en *Enunciación y crónica periodística*, Ars.
- Beck, U. (2006), *La Sociedad del Riesgo*, Paidós, Barcelona.
- Biselli, R. (2003) "La falaz transparencia de lo obvio" en *La trama de la comunicación (Anuario del Dpto. de Ciencias de la Comunicación N°8)*, Rosario, UNR Editora.
- Gallardo, S. (2005), *Los médicos recomiendan: Un estudio de las notas periodísticas sobre salud*, Eudeba, Buenos Aires.
- MC COMBS, M. (1995), "Los temas y los aspectos: explorando una nueva dimensión de la agenda setting" en *Revista Comunicación y Sociedad*, vol. VIII.
- PERELMAN, CH. (1997), "Las disociaciones de las nociones" en *El imperio retórico*, Grupo Editorial Norma, Colombia.
- VALDETTARO, S., MOSCOLONI, N. y BISELLI, R.(2004) "Informe de Investigación, Proyecto: Estrategias de delimitación de espacios discursivos específicos en la prensa argentina de circulación diaria" en *La trama de la comunicación (Anuario del Dpto. de Ciencias de la Comunicación N°9)*, Rosario, UNR Editora.
- VERÓN, E. (2004), "Cuando leer es hacer: la enunciación en el discurso de la prensa gráfica" y "Prensa gráfica y teoría de los discursos sociales: producción, recepción, regulación" en *Fragmentos de un tejido*, Gedisa, Barcelona.
- VERÓN, E. (1983), *Construir el acontecimiento*, Gedisa, Buenos Aires.
- WOLF, M. (1994), *La investigación de la comunicación de masas*, Paidós, Barcelona.

## Fuentes

www.clarin.com

www.inta.gov.ar

[www.lanacion.com](http://www.lanacion.com)



# La ciencia y la técnica sin trato especial

**Liliana Llobet**

Universidad Nacional de Río Cuarto  
lllobet@hum.unrc.edu.ar / liliana1252@yahoo.es

## Resumen

La incidencia directa de los avances de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana fue el tema que surgió, con fuerte presencia, en investigaciones anteriores en las que se estudiaron aspectos de redacción periodística y su relación con los aspectos morfológicos de medios gráficos locales, nacionales y latinoamericanos para conocer las representaciones acerca de la exclusión social. A partir de esos resultados se planteó, como prioritario el estudio y el análisis de esos modos de representación sobre las temáticas vinculadas con la investigación científica y la tecnociencia.

Desde el 2000 integrantes del equipo de investigación se abocaron a este tipo de estudios en medios gráficos (en soporte papel y online) con particular acento en las características de las rutinas productivas, construcción de la agenda, y géneros y estructuras formales del relato periodístico. (Llobet, L y S. Molina "Con los medios de por medio". 2006. Editorial UNRC).

Esta perspectiva se afianza en los trabajos anteriores y sus resultados más relevantes que corroboran este enfoque. Por esa razón en este proyecto ya finalizado se profundizó el estudio de las diferentes formas del relato periodístico informativo, explicativo o de análisis y de opinión para profundizar las descripciones de representaciones e imágenes que los medios transmiten sobre ciencia y tecnología

El estudio del impacto de la ciencia y la tecnología (CyT) y su incidencia directa en la vida cotidiana convierte a esta temática en prioritaria para ser analizada y entendida.

Los proyectos que permitieron arribar a estos resultados, entre otros, se realizaron entre 2007 y 2012 analizando los diarios Clarín, Página 12 y diario La Nación.

En estos trabajos no sólo se analizaron notas ubicadas como de periodismo científico sino que se partió de un concepto más amplio para relavar notas, en todas las secciones del diario, en las que en sus textos se aludiera a la ciencia y a la tecnología. Esta mirada más amplia, permitió detectar variedad de información en ámbitos informativos no habituales para incluir este tipo de temáticas como en política, economía y sociedad.

Es objetivo de esta ponencia mostrar cómo la ciencia y la técnica también son información de portada y que su tratamiento periodístico no difiere del resto de los temas que figuran en la

agenda. La selección temática se efectúa de acuerdo a los mismos valores noticia que el resto de la información y tampoco implica el uso de más fuentes.

## **Abstract**

The direct incidence of the advances of science and the technology in the daily life were the subject that arose, with fort is present at, in previous investigations in which studiarion journalistic writing aspects and his relation with the morphologic aspects of average local, national and Latin American graphs to know the representations about the social exclusion. From those results one considered, as high-priority the study and the analysis of those thematic ways of representation on tie with the scientific research and the tecnociencia.

From the year 2000 members of this equipment of investigation are led this type of studies in average graphs (in support paper and on line) with particular accent in the characteristics of the productive routines, construction of the agenda, and sorts and formal structures of the journalistic story. (Llobet, L and S. Molina "With means of by means" 2006. Editorial UNRC).

This perspective holds fast in the previous works and their results more excellent than corroborate this approach. For that reason in this finalized project or the study of the different forms from the informative, explanatory journalistic story was deepened or of analysis and opinion to deepen the descriptions of representations and images that the means transmit on science and technology the study of the impact of science and the technology (CyT) and their direct incidence in the daily life it turns to this thematic high-priority one being analyzed and being understood. The projects that allowed arriving at these results, among others, made between 2007 and 2012 analyzing newspapers Clarín, 12 Page and La Nación.

In these works not only located notes were analyzed as of scientific journalism but that it were left from a ampler concept to notes, in all the sections of the newspaper, in which in his texts it was alluded to science and the technology. This ampler glance, allowed detecting variety of information in non habitual informative scopes to include this type of thematic like in policy, economy and society.

He is objective of this communication to show how science and the technique also are cover information and that its journalistic treatment does not differ from the rest of the subjects that appear in the agenda. The thematic selection such takes place according to values the news that the rest of the information and does not imply the use of more sources either.

## Introducción

En este trabajo se presentan los resultados finales de los proyectos de investigación "Imagen de ciencia, tecnología en producciones de periodismo científico. Un estudio de estructuras periodísticas en medios gráficos argentinos" y "La difusión de la tecnociencia en una sociedad compleja. Estudio comparado en diarios impresos nacionales" que abarcó el relevamiento de diarios Clarín, La Nación y Página 12 desde el 2007 al 2011.

Uno de los elementos de análisis diferente de otros estudios similares es el que permitió detectar temas sobre ciencia y tecnología en todas las secciones de los diarios y no circunscribir el relevamiento a las notas de periodismo científico. La idea del trabajo fue superar ese concepto que refiere a un tarea periodística especializada y detectar si los productos y resultados tecnocientíficos se difunden en otras áreas temáticas no habituales.

Si bien es cierto los datos no son tan actuales y a pesar de que el equipo no continúa con esta temática puede decirse, a modo intuitivo, que la difusión de la ciencia no ha variado en la actualidad.

Como elementos significativos y originales se destacan, entre otros, la contradicción que se presenta entre la ciencia como elemento de desarrollo y la falta de datos sobre la evolución de los procesos científicos. No se registraron, comparados con otros estudios similares, la presencia de temas científicos porque los que sobresalen, particularmente, son los vinculados con las ciencias médicas y su incidencia en la salud.

El género predominante es el informativo, como relato preponderante aparece la crónica y son escasas estructuras de opinión (columna y editorial). La especificidad de la temática se manifiesta en las fuentes consultadas que siempre son expertas y vinculadas a los equipos de investigación.

No hay diferencias en la selección de temas entre los científicos y el resto de los que figuran en la agenda política, económica o deportiva. La presentación gráfica como recurso de espectacularización o de presentación siguen los mismo criterios de uso que para el resto de la agenda.

## **Paradoja de la tecnología en los medios**

La agenda tecnocientífica presenta una paradoja: en las notas analizadas no se hace mención explícita de casos de desarrollo puntuales (superación de situaciones negativas por parte de una comunidad con el aporte de algún avance científico o tecnológico particular, experiencias de desarrollo sustentable) y al mismo tiempo todas dan cuenta de progreso (como sinónimo de desarrollo, de avance) en diferentes disciplinas científicas.

Las aspiraciones de las personas, como elemento sustancial planteado en la definición de desarrollo de la UNESCO (1990) no registra alusiones ni implícitas ni explícitas en los medios relevados.

## **Ideas y usos del término desarrollo**

Para encuadrar conceptualmente este ítem se analizaron diferentes concepciones de desarrollo y se tomó en cuenta, en particular, el documento de la UNESCO (2005) denominado "Sociedad del conocimiento" en el que se reflexiona sobre la necesidad de revisar el concepto de desarrollo a partir del reconocimiento de nuevos valores como el que denomina "capital humano".

*Afirma que una nueva finalidad es "dar al conocimiento una accesibilidad inédita y al valorizar más el desarrollo de las capacidades de todos y cada uno, la revolución tecnológica podría facilitar una nueva definición de la causa final del desarrollo humano. El auge de la ciencia y la tecnología en el mundo ha ocasionado que en Iberoamérica se promuevan desde la escuela, las universidades, los medios de comunicación, los organismos científicos, las asociaciones civiles, las instituciones gubernamentales, los museos, etc., actividades tendientes a incrementar la divulgación de la ciencia con miras a mejorar la educación, la cultura científica de la población y su calidad de vida" (UNESCO, 2005).*

Relacionar desarrollo y sociedad del conocimiento lleva necesariamente a reconsiderar la definición planteada por la UNESCO en 1990 en la que se conjugan ambos aspectos: "es básicamente un proceso de vida que permite contar con alternativas u opciones de selección para las personas. Las aspiraciones de las personas pueden ser muchas, pero fundamentalmente se refieren a tres: a) la

búsqueda de conocimiento; b) la posibilidad de tener una vida prolongada y saludable y c) tener acceso a los recursos que permitan un aceptable nivel de vida”.

En la praxis, entre otros aspectos, debe garantizarse un marco de libertad que permita el acceso al conocimiento y a los recursos necesarios para acceder a él. En este sentido el avance de la ciencia y la tecnología posibilitan mejorar la calidad de vida en tanto y en cuanto los actores sociales tengan acceso.

Una manera de acercar los adelantos científicos-tecnológicos, es efectuar una efectiva divulgación por todos los canales posibles, en particular, los medios de comunicación masiva.

Por ello es conveniente plantear algunos usos del término desarrollo. En este sentido Carniglia (2002: 31) afirma: *“el sustantivo ‘desarrollo’ aparece vinculado, en distintos tipos de relación semántica (sinonimia, subordinación, semejanza, etc.) con otros sustantivos, por ejemplo ‘crecimiento’, ‘modernización’, ‘occidentalización’, ‘industrialización’, ‘progreso’, ‘cambio social’, ‘acción social’, ‘evolución’ y ‘promoción’. En otras ocasiones se presenta asociado con algún adjetivo, por ejemplo ‘económico’, ‘político’, ‘comunitario’, ‘regional’, ‘urbano’, ‘rural’, ‘social’, ‘tecnológico’, ‘cultural’ e ‘integral’”*

Destaca otros tipos de usos como: **comparativo** (cualitativo, cuantitativo demostrado a través de índices); **valorativo** (mejor o peor), como **proceso** con el objetivo de analizar fenómenos en etapas diferentes. En este caso se lo asimila con las ideas de **progreso, cambio social, o evolución** y una cuarta acepción entendida como **práctica** planificada con aplicaciones específicas de diferentes programas (Carniglia, Ibídem)

Se utilizaron las categorías que implican la idea de progreso como también los aspectos comparativos y valorativos. Interesante es la descripción de Carniglia acerca de los espacios de referencia o de aplicación:

- a) Origen: externo o interno;
- b) Dimensiones de la realidad afectada: económico, político, social, cultural;
- c) Áreas político administrativas alcanzadas: local, provincial, nacional, municipal, regional;
- d) Métodos y estrategias utilizadas: centralizada, participativa, mixta;

e) Áreas sociogeográficas urbano, rural;

f) Determinadas características sociodemográficas de los destinatarios y

g) Períodos temporales: corto, mediano, largo plazo (Carniglia, Ibídem: 35)

Una de las definiciones de la UNESCO (1990) que plantea la relación entre el desarrollo y la sociedad, en los medios relevados no se registra ninguna referencia a las aspiraciones de las personas, concepto incluido en el documento.

Para los lectores de estos medios, la búsqueda del conocimiento puede considerarse satisfecha. De la información recibida, en especial la derivada de los avances médicos, posibilita enterarse de que existe *"la posibilidad de tener una vida prolongada y saludable"*. No se desprende de la construcción de la agenda el hecho de que se facilite el *"acceso a los recursos que permitan un aceptable nivel de vida"*.

En casi todas las notas no hay utilización explícita de los términos desarrollo, progreso, crecimiento, modernización, industrialización. Escasísimas son las notas en las que se detectaron los términos *cambio social, sustentable, acción social o promoción*.

Por las áreas de distribución de los medios analizados, respecto de la presencia del Estado en estas temáticas es en el ámbito nacional pero con muy pocas notas. Se desataca dos: a) accionar positivo con la creación de una oficina, dependiente del gobierno de Buenos Aires para planificar acciones que intenten disminuir el impacto del cambio climático y b) con carga negativa, por temor del costo político para implementar un plan que permita reducir el consumo de energía. La sociedad, como actor protagónico, aparece reclamando medidas para evitar el aumento de la contaminación en Capital Federal.

### **Tecnociencia en la agenda**

La selección previa de la información que se realiza cotidianamente en los medios también se pone en práctica para incluir/excluir la información científica o tecnológica.

McCombs afirma: *"A diario los periodistas manejan las noticias de varias maneras, todas ellas muy importantes. En primer lugar, eligen qué noticias van a desvelar y cuáles no."*

*Acto seguido, deben evaluar todos aquellos informes de los que disponen.... Estos son los primeros pasos en la antesala del proceso diario. Pero no todo el material supera esta preselección recibe el mismo tipo de tratamiento cuando se presenta a la audiencia".* (McCombs, 1996:17 en Bryant y Zillman).

Los criterios que permiten elegir qué hecho es noticia son asumidos por los periodistas profesionalmente y como garantía de objetividad y asepsia que justifican "dejar afuera" aspectos de la realidad social considerados, desde la óptica noticiosa, irrelevantes.

Así lo considera McCombs: *"En parte, como dicta el sentido común, la agenda setting lo establecen los agentes externos y los eventos que los periodistas no controlan. Pero la agenda setting también lo establecen en parte las tradiciones, las prácticas y los valores del periodismo como profesión. Si esta faceta más reciente es más dinámica que la hipótesis original, también incorpora muchos ingredientes sociológicos de la literatura informativa además de la literatura inherente al establecimiento de una agenda setting."* (McCombs, *ibidem*).

La información sobre tecnociencia, se selecciona del mismo modo pero la diferencia sustancial se registra en la certeza de los datos obtenidos en la fuente científica, que por ser tal es incuestionable. Esta característica reduce al mínimo el proceso de contrastación de la información, etapa previa imprescindible.

La producción de la noticia, en este caso científica se enmarca también en la denominada rutinización. Hay que preguntarse, entonces, si en esta rutinización, se basa en otros criterios selectivos de estas temáticas específicas.

En 1987 Wolf, citando a Robinson, describe: *"Las decisiones del gatekeeper no son realizadas sobre la base de una valoración individual de noticiabilidad, sino más bien en relación a un conjunto de valores que incluyen criterios profesionales y organizativos, como la eficiencia, la producción de noticias, la velocidad"* (Robinson, 1981, 97; en Wolf, 1987: 206)

La aplicación de los valores/noticia se realiza de dos maneras:

a) Como criterios de selección entre los materiales disponibles y con chances para conocer la luz pública,

b) Mientras más valores sumen los hechos mayores son las posibilidades de ser difundidos.

### **Criterios iguales**

En el caso particular de la difusión de ciencia y tecnología interesa aludir a las funciones que cumplen los medios y para ello se utilizó la sistematización de Denis Mc Quail:

**De información:** proporciona información sobre acontecimientos de las situaciones de la sociedad y el mundo, indica las relaciones de poder, facilita la innovación, la adaptación y el progreso de la sociedad.

**De correlación:** explica, interpreta y comenta los significados de los acontecimientos y de la información, apoya a las autoridades y a las normas establecidas, socializa, coordina actividades aisladas, crea consenso, establece órdenes de prioridad y establece status relativos.

**De continuidad:** expresa la cultura dominante y reconoce subculturas y nuevos desarrollos culturales, forja y mantiene el carácter comunal de los valores.

**De entretenimiento:** proporciona entretenimiento, diversión y formas de relajación, reduce la tensión social.

**De movilización:** hace campaña a favor de los objetivos sociales en la esfera de la política, el conflicto, el desarrollo económico, el trabajo y en ocasión la religión (McQuail: 1991: 101-106).

En cuanto a las operaciones de inclusión/exclusión (rutinización) no se detectaron la utilización de criterios diferentes para seleccionar las notas vinculadas con la ciencia y la tecnología. Predomina el criterio de actualidad en los tres diarios como también el de proximidad dado que son del ámbito nacional.

### **Idénticas pautas, agendas diferentes**

En los temas que los tres diarios priorizan en la portada no hay ninguna coincidencia.



Página 12 y Clarín presentan, en el área de Ciencias Humanas y Sociales la problemática de la igualdad de los sexos. El primero como algo positivo a partir de realizar una crónica sobre la movilización para que el Código Civil contemple el matrimonio gay. Más cauto, Clarín habla sobre "un derecho controvertido" cuando se refiere a la igualdad sexual. Ambos tratan, de diferente manera, el problema de los accidentes de tránsito. Página 12 presenta un informe especial basado en un estudio encargado por el Ministerio de Salud de la Nación titulado "Aspectos demográficos y sociales de los accidentes de tránsito en áreas seleccionadas de la Argentina. Diagnóstico y aportes para el diseño de políticas y programas de prevención". Fue encargado y financiado por la Comisión Nacional de Programas de Investigación Sanitaria (Conapris) a destacados investigadores del Centro de Estudios en Población. Clarín, en cambio presenta una extensa nota (tres páginas) sobre el accidente en la autopista 25 de Mayo en el que perdieron la vida 13 personas.

En medicina Página 12 y Clarín comparten temática sobre método anticonceptivo para frenar una gestación forzada. Éste último medio tiene coincidencias con La Nación sobre descubrimiento argentino contra la diabetes y sobre la donación de órganos.

En lo ecológico Clarín y Página 12 anuncian la clausura de empresas que contaminan el Riachuelo. El tema del biocombustible es presentado por La Nación y el diario de Noble en dos sentidos diferentes. El primero plantea una perspectiva positiva con el vuelo de un avión en biojet, en cambio Clarín pide más apoyo estatal para este tipo de energía. Los avances tecnológicos presentan una sola similitud entre La Nación y Clarín sobre el lanzamiento del primer satélite.

Una perspectiva diferente ofrece Página 12 con la elaboración de informes especiales que ubica el tema o el problema en contexto e intenta efectuar una proyección a futuro. Algunos de ellos están basados en informes estadísticos oficiales y en otros casos se consulta a fuentes expertas y el relato es presentado como entrevista.

Si se comparan los diarios analizados Página 12 y La Nación tienen los mayores porcentajes relativos en Ciencias Médicas a diferencia de Clarín que prioriza la Ecología, Climatología y Tecnología. En Medicina, este diario, publica mayoritariamente noticias internacionales.

Las Ciencias Humanas y Sociales tienen mayor presencia en Página 12, le sigue Clarín en orden de importancia y finalmente La Nación. Este diario es el único que plantea temas vinculados con la ciencia en formatos de opinión (editorial) y Página 12 incluye columnas en dos casos policiales muy conocidos (García Belsunce y Nora Dalmaso).

Las notas anunciadas en tapa no tienen temas coincidentes entre los tres diarios. Son más variados en los casos de Clarín y Página 12 que en La Nación que sólo destaca información médica.

### Géneros, relatos y fuentes

En el análisis se reconocieron los géneros periodísticos utilizados (informativo, interpretativo y de opinión) y las estructuras formales de relato que los caracterizan (noticia, crónica, entrevista, notas de color e interés humano, crónica de iniciativa, nota y columna interpretativa, editorial, columna, comentario).

La estructura de relato predominante en los tres medios fue la crónica. Para determinar sobre qué entender por este término se efectuó un relevamiento de manuales de periodismo y bibliografía específica sobre géneros periodísticos. Se detectó una falta de acuerdo entre los autores acerca de lo que entienden por crónica como estructura de relato.

La mayoría parte del significado etimológico de la palabra que indica el acontecimiento a medida que se sucede en el tiempo. Otros la ubican como estructura exclusivamente informativa, otros en cambio consideran que está entre la transición de la información y la opinión y la tercera postura es calificarlo como un género híbrido como lo dice Martínez Albertos: "*a mitad de camino entre el estilo informativo y el editorializante*". (1983: 245)

Los autores españoles (Martínez Albertos, Vivaldi, Bastenier, entre otros) ubican a este tipo de relato como una estructura híbrida en la que se combina la información, la valoración y la opinión. Autores argentinos como Castelli y Tello adhieren a esta idea a diferencia de los periodistas Sibila Camps y Luis Pazos que la definen como: *Relato preciso de un hecho mediante la información pura, sin interpretación ni opinión*" (Camps S., L. Pazos, 1994:76)

Afirman que: "*Se debe descartar todo adjetivo calificativo que implique un criterio subjetivo, una consideración relativa o un juicio de valor por parte del periodista*" (Camps S., L. Pazos, *Ibíd*em:80). Este estilo aséptico se logra con la prescindencia de superlativos y diminutivos.

Son pocos los autores que plantean el requisito, que para efectuar una crónica, el periodista debe estar presente en el lugar de los hechos. Castelli considera una condición ineludible, en cambio Bastenier afirma que excepcionalmente el periodista está presente en el lugar de los hechos.

El predominio de las estructuras informativas llama la atención, dado que en la mayoría de las temáticas no se alude al contexto de producción del avance científico ni las consecuencias futuras que se puedan predecir.

Las estructuras formales detectadas ofrecen, entonces, el dato actual, pero sin mayores explicaciones que permitan entender el por qué se llegó a determinado resultado. Escasas son las apariciones de notas explicativas o de opinión (sólo se encontraron 6 notas editoriales en el período analizado) lo que hace suponer un tratamiento "aséptico" de la temática tecnocientífica.

La crónica de iniciativa (informe especial, reportaje) y sobre todo la crónica clásica son las que predominan. Esto hace suponer que son el formato más elegido más allá de las diferentes políticas editoriales que caracteriza a los diarios de circulación nacional seleccionados.

Las fuentes consultadas, más allá de las estructuras de relato seleccionadas son, en todos los casos, expertas e institucionales. La técnica de recolección de datos utilizada es la entrevista aunque en la mayoría de los casos (excepto en Página 12) la estructura de relato es la crónica.

Los tres diarios coinciden en recurrir a integrantes de los equipos de investigación que lograron avances en sus trabajos y dan a conocer la novedad a través de los últimos resultados. Clarín y La Nación relatan el hecho a partir de la cobertura directa de conferencias de prensa ofrecida por los investigadores y se las incluye, en todos los casos, con el formato de crónica. Clarín incluye, como datos de contexto, la consulta a páginas de internet (Organización Mundial de la Salud, por ejemplo).

La diferencia la establece Página que no tiene sección fija identificada como Ciencia y publica en la sección Diálogos o Sociedad la entrevista completa a la fuente experta, por lo general el director del proyecto de investigación.

## Diseño y tecnociencia

Para analizar la presentación gráfica se recurrió al concepto de mediación estructural definida por Manuel Martín Serrano (en Moragas Spa. 1982:141) como la repetición de formas estables del relato (informativo, interpretativo, de opinión) ofreciendo seguridad -desde las estructuras de redacción permanentes- y categorizando desde la relevancia o irrelevancia.

La construcción de la realidad está, así, mediatizada en tres niveles: **los actores de los acontecimientos**, **el director del medio** que selecciona el suceso y el **periodista** que registra los datos desde su percepción personal.

Para hacer efectiva la mediación **estructural**, las empresas periodísticas están organizadas eficazmente para recuperar "al minuto" el cambio social. Como contrapartida, frente a la variación constante deben prever y programar la tarea informativa.

Pautar esta tarea significa un nuevo dimensionamiento de la porción de realidad que dan a conocer. En el caso de los medios gráficos se efectiviza a partir de sus códigos formales: ubicación en la página, espacio destinado a la información de determinado acontecimiento, titulado, tipografía, utilización o no de imágenes, selección de la página; todos son elementos que jerarquizarán o restarán importancia al hecho noticioso.

En el análisis se tuvieron en cuenta: el tipo de diseño, emplazamiento, extensión y uso particular, de acuerdo a los diarios seleccionados, de los códigos gráficos: lingüístico, paralingüístico e icónico. Con la inclusión de imágenes el mensaje gráfico de los diarios pretende recuperar características que les son propias a los medios electrónicos. Rescata los rasgos suprasegmentales del lenguaje con la utilización de diferentes cuerpos y estilos de letras: a mayor importancia de la información más destacado es su titular o título. Los recursos paralingüísticos como los recuadros, las

tramas, el color y de los blancos para lograr una propuesta gráfica más atractiva determina el intento de una clara competencia con la televisión.

Con el aporte de las nuevas tecnologías, un mercado más competitivo en el que se incluyen los medios electrónicos y otras propuestas gráficos, los diarios se modificaron en su presentación y en los modos de acceder y efectuar la lectura en sus páginas.

Estas variaciones –más allá de la competencia con los otros medios- también incidieron en el cambio de la propuesta visual de los medios impresos. Los lectores perciben la página como una unidad pero encuentran información variada y tienen la posibilidad de efectuar diferentes recorridos visuales de acuerdo a sus intereses al mismo tiempo que orden y seleccionan los contenidos.

María Elena Sanucci (1995:66) afirma que: *“la tradicional modalidad izquierda-derecha/arriba-debajo de la lectura lineal ha sido sustituida por el “hojeo” u “ojeo” pasar las hojas más o menos rápidamente y recorrer con el ojo de un pantallazo el área escrita para detenernos en algún islote informativo ‘barrer’ la página con la vista, en todas direcciones, saltar y eludir lo que no atrae nuestro interés; seleccionar, elegir la información que deseamos, retener a partir de los titulares”.*

El tiempo y el recorrido en el momento de leer se modifica y acelera, en particular, con la oferta on line de diversos medios gráficos que no sólo aparecen en soporte papel. Surge un lector que busca en páginas impresas, al igual que en la red pistas en la página o en la pantalla y realiza un recorrido en todas direcciones en un reconocimiento rápido y desordenado pero muy libre y personal.

Para Sanucci (Ibídem: 66), *“el lector pasivo ha desaparecido, leer se ha convertido en un ejercicio personal y libre, en n viaje programado por cada sujeto/lector. La ruta elegida es única y habrá de detenerse en las ‘estaciones’ o noticias que han atraído su atención. De allí en más iniciará la tradicional lectura lineal, más morosa y organizada.”*

El diseño gráfico de los diarios estudiados es coherente con la propuesta que los caracteriza desde sus orígenes con las actualizaciones necesarias acordes con las tendencias gráficas actuales.

La Nación conserva su formato estándar pero se adaptó a los desafíos en el intento de tratar de atraer lectores o por lo menos mantener los cautivos que ha logrado retener

a partir de la aparición de las versiones on line accesibles en internet y sin costo alguno en la mayoría de los casos.

El diseño de Página 12 ya fue de vanguardia en el momento de su aparición (menos cantidad de noticias en tapa pero destacando una muy particularmente) con formato tabloide marca una impronta de propuesta editorial más cercana al diseño propio de las revistas que de los diarios. Podría decirse que quienes plantearon este proyecto se adelantaron a las modificaciones que vendrían años después conocidas genéricamente con el nombre de "arrevistamiento" de los diarios.

Clarín si bien se rediseñó en los noventa y sigue incluyendo modificaciones a su edición impresa no ha perdido su identidad gráfica que lo caracterizó desde su fundación

Estos medios tienen en cuenta principios elementales del diseño tal como los describe Martín Aguado (En Armentiza Vizueté, 1993:28): *"En cuanto a técnica y arte, al diseño le corresponde establecer las normas para la elección del formato, de los tipos y familias de letras, así como para la presentación de los titulares, la selección de los originales gráficos, el uso del color, la distribución de las secciones y la confección vertical y horizontal de las páginas. Todo ello requiere, por parte de los profesionales, un nuevo talento creativo y un profundo dominio de las técnicas de la comunicación y de la recepción"*

## **La espectacularización**

La prensa, en su historia más reciente, ha sido y es modificada por la propuesta audiovisual y por ello ha variado y profundizado algunas de las características que le son propias.

En este sentido pueden señalarse algunos aspectos que le son propios a cada medio y que marcan una notoria diferencia a favor de cada uno: "Simultaneidad/sucesión" propia del medio gráfico si se comparan sus páginas con la pantalla del televisor. En el diario pueden visualizarse diversas noticias al mismo tiempo de modo heterogéneo y casi al mismo tiempo pero esto resulta imposible en una imagen televisiva

En el caso de la televisión el "fragmentarismo y variación" se han profundizado con la aparición del zapping y el video clip que no requieren prestar demasiada atención ni

concentrarse por mucho tiempo. Se trata de "una estética de la velocidad, el parpadeo y la diversidad. Cómo logran los medios gráficos un efecto similar con la profusión de titulares, en particular en la primera plana, cortar el recorrido de la lectura con imágenes y el avance de la información en una página y la continuidad de la nota en otra. (Sanucci 1995:70 y ss.)

Más allá de estos fenómenos particulares que surgen de la comparación entre la prensa y su competidora más reciente, la televisión, ambos diarios logran, cada uno en su estilo, plasmar adecuadamente los requisitos básicos que numerosos autores en libros de periodismo y de diseño señalan como ineludibles: comunicar clara y económicamente, con un sentido de proporción y estilo reconocible, entre otros.

Ambas propuestas son claras y funcionales para dar a conocer las temáticas que constituyen la agenda de cada día. Cumplen también con los principios ineludibles de facilitar la lectura y la comprensión, jerarquizar las informaciones y conservar un estilo de continuidad a lo largo del periódico.

Para hablar de diseño periodístico hay que mencionar, en primera instancia, la relación indisoluble entre contenido y forma, es decir la relación entre la información y su presentación gráfica en las páginas de un medio impreso.

Una de las finalidades básicas del diseño periodístico es la de organizar mejor las páginas de un medio impreso y de ese modo hacerlo más manejable y entendible para el lector.

Casasús (en Canga Larequi 1994:33) distingue cuatro modelos:

a) *Información/interpretación*: formato tabloide o estándar; estricta relación entre la valoración periodística de la noticia y su presentación gráfica, proporcionalidad entre el volumen de las informaciones y la amplitud de su titulación; orden sistemático en secciones fijas; sobriedad en el uso de elementos tipográficos (clásicos); relación armónica entre los distintos elementos de la titulación y equilibrio en el uso de las ilustraciones;

b) *Popular/sensacionalista*: formato tabloide (aunque hay algunas excepciones); compaginación basada en el desequilibrio formal con ruptura total del modelo de diario en el que los contenidos se compensan por su importancia; criterio de distribución de los contenidos se basa en los factores de actualidad y de interés

humano; tipográficamente se utilizan todo tipo de recursos no solo para atraer la atención del lector sino también para lograr el desequilibrio formal; utilizan cuerpos grandes en los titulares y se espectaculariza la información en el material gráfico;

c) *Opinión*: el diseño heterogéneo y los materiales de opinión se destacan por su realce tipográfico en comparación con los informativos que ocupan un segundo plano y

d) *Diarios híbridos*: recuperan las características de los tres tipos anteriores y pueden dividirse en dos categorías: sensacionalistas/informativos y opinión/informativos.

Otros de los elementos a tener en cuenta, sobre todo si se quiere llamar la atención desde el diseño editorial es el **contraste** destinado a atraer la mirada sobre los contenidos más importantes de la página. Se logra acentuando las diferencias entre los elementos de una página con tipografía, ubicación y estructura de los diferentes elementos visuales.

El **equilibrio** entre las manchas se logra con la distribución coherente de los elementos visualmente fuertes. Puede ser estático (armonía y contrapeso de las manchas, es simétrico) y dinámico: utiliza un solo elemento o un conjunto de elementos enlazados (serie de fotografías), domina toda la página y es asimétrico.

### Tipología primeras planas

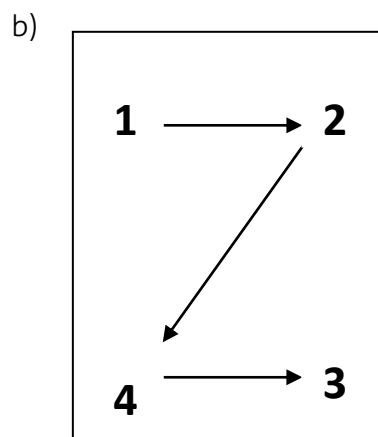
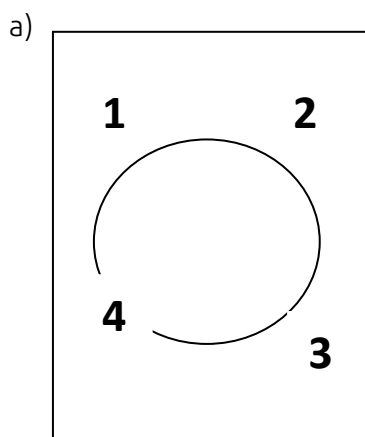
Según Martín Aguado (En Canga Larequi, 1994:81) hay dos tipos básicos de primera plana:

**De escaparate**: ofrece un resumen completo del contenido del periódico con lo más importante del interior. Sus características principales son: en cuanto **al contenido**: resúmenes de las noticias más importantes con relación completa de sus elementos esenciales y tituladas de una manera informativa, con escasos rabados y a pequeño formato. Respecto de la **forma** los textos tienen un cuerpo habitual. Los titulares son de cuerpos moderados y a pocas columnas. Relativo equilibrio entre las distintas informaciones. Se diferencia así de la **De llamada** que centra su atención sobre un aspecto o noticia única. Pretende ser un grito que desde el quiosco atraiga al comprador. El contenido se presenta con escasez de texto y sus titulares son



enunciativos. Los titulares de mayor cuerpo y mancha, usa fotos y dibujos de gran tamaño. Utilización de texto en negativo de gran mancha.

En cuanto a la disposición de los elementos existen dos recorridos visuales básicos de la primera plana: a) circular en el sentido de las agujas del reloj y b) en forma de Z. (Canga Larequi, 1994:72)



En el primer ejemplo el recorrido visual se hace en el sentido de las agujas del reloj y puede denominarse de lectura circular o envolvente. En el segundo caso la página se divide en la mitad superior y la inferior y la parte izquierda de cada una de ellas la "entrada" en sentido de lectura adquiere mayor importancia

En cuanto al tipo de primera plana (Martín Aguado en Canga Larequi 1994:81) puede afirmarse que Página 12 usa la denominada **de llamada** que centra su atención prioritaria en una noticia que "pretende ser un gipso que desde el quiosco atraiga al comprador". En este diario la nota principal es espectacularizada con una gran foto a 4 columnas por 20 o 25 centímetros y titulares bandera con todos sus elementos: cintillo, antetítulo, título y bajada

La Nación opta por un tipo denominado "mixto" que incorpora características de la **de llamada** con la **de escaparate**. Esta última se caracteriza por ofrecer mayor cantidad de informaciones del contenido del periódico acentuando lo más importante. Incorpora avances de las noticias más destacadas (señal y texto según Evans, en Canga Larequi 1994:82) e imágenes color para llamar la atención, por lo general vinculadas con la información que ocupa el segundo lugar en orden de importancia.

## Apreciaciones finales

Al vincular la idea de desarrollo y la difusión de los avances de la ciencia y la tecnología con la sistematización de las funciones de los medios (McQuail:1991) puede afirmarse que los diarios analizados –desde sus propuestas particulares– cumplen efectivamente con la tarea de **informar** sobre acontecimientos que dan cuenta de innovaciones pero que escasamente pueden incidir en el progreso social aunque de alguna manera facilitan la adaptación, en especial en el caso de los avances tecnológicos.

La función de **correlación** que implica explicar, interpretar y opinar se registra en los tres diarios con columna o editoriales en las que se señalan aspectos negativos del sistema de salud, del educativo, de la justicia. En ningún caso se percibe el objetivo de crear consenso, de proponer la coordinación de actividades aisladas ni de apoyo explícito a las autoridades o a las normas establecidas. No puede afirmarse que son abiertamente contestatarios, excepto Página 12 que desde las columnas de opinión señala errores en el accionar de la justicia. Respecto a si socializa podría decirse que lo hace desde el mismo momento en que se pone a consideración de los lectores.

La continuidad se presenta a través de rasgos de la cultura dominante en La Nación medio en el que la tendencia de mantener valores instituidos aparece más claramente. Se reconocen subculturas y nuevos desarrollos culturales en Página 12 y Clarín.

Este tipo de temáticas, en general, no favorecen la función de **entretenimiento** aunque algunas pueden considerarse como una forma de relajación pero no favorecen la distensión social.

Ninguno de los tres diarios se propone como objetivo la **movilización** porque de los temas analizados no tienen continuidad en el tiempo para favorecer objetivos sociales en la esfera de la política, el conflicto, el desarrollo económico o el trabajo.

El conflicto aparece en Página 12 que registra un encuentro entre economistas que discuten la posibilidad de que Argentina logre el pleno empleo y la conformación de un grupo interdisciplinario de profesionales para atender los casos de violencia familiar y en Clarín en la serie de notas sobre la crisis energética como consecuencia del clima.

En la jerarquización de los datos al interior del relato una prevalencia del orden lógico tanto en la información en la que aparece la ciencia o la técnica vinculada con un caso de actualidad cuanto en la notas de periodismo científico.

Predomina el texto expositivo con excepción de una de las notas analizadas en Página 12 que se acerca más a las formas características del llamado nuevo periodismo porque utiliza recursos propios de la literatura.

Los datos de contexto, con el objetivo de aportar información adicional, aparecen en todas las notas. Claras son las diferencias entre las notas que aparecen en secciones como interés general, policiales, sociedad y otras, que más allá de su nombre, remiten a propuestas del periodismo científico. En las primeras se reconstruye el acontecimiento que ya no es noticia a partir de la propia información del periodista que no se siente obligado a identificar sus fuentes y la utilización de expresiones como: "pudo saberse", "los voceros", "por consultas realizadas por este medio", entre otras. En las notas consideradas de periodismo científico ese contexto se construye con datos específicos del especialista y descripciones concretas del avance científico que se reseña.

Tanto en el caso de Clarín como el de La Nación los términos científicos son descriptos detalladamente para facilitarle la comprensión al lector de la nueva técnica o del avance médico al cual se alude.

Una excepción, en este sentido, la plantea la sección Ciencia de Página 12 diario que opta por entrevistar al protagonista del hallazgo científico o tecnológico. Es el propio entrevistado quien da cuenta no sólo de su actividad sino de la significación de los conceptos que habitualmente utiliza como también de los procedimientos que realiza para llegar a determinados resultados.

En función de las definiciones de crónica que aportan los diferentes autores seleccionados puede decirse que tres de las notas seleccionadas responden, en parte, a descripción de la crónica como un género híbrido que se encabalga entre lo informativo y lo opinativo.

El resto puede encuadrarse en una de las categorías señaladas por Castelli y Tello que distinguen la crónica informativa.

En la mayoría (10 de las notas) es difícil detectar si el periodista estuvo presente en el lugar de los hechos (particularidad que señalan Castelli y Bastenier). Puede suponerse desde la inclusión de citas directas que el periodista estuvo en contacto con las fuentes que incluye.

La Nación, identifica claramente a las fuentes consultadas en todas las notas independientemente en la sección en la que aparezcan. Trabaja con fuentes oficiales, expertas, institucionales privadas y públicas. En cuanto a la cantidad por notas hay menos en aquellos textos de periodismo científico. En una de estas notas se utiliza a Internet como herramienta de búsqueda de datos estadísticos.

Clarín en las notas que no se consideran específicas del periodismo científico, por su temática, utiliza fuentes no identificadas. No obstante se remarca que fueron consultadas con el medio aunque el nombre de las personas consultadas.

En el caso del periodismo científico utilizan fuentes expertas e Internet es incluida (dirección de página web) para posibilitarle al lector acceso a mayor información.

Página 12, utiliza el mismo recurso que Clarín cuando se trata de acontecimientos no científicos. Las notas se construyen a partir del propio conocimiento del caso que tiene el periodista (que se supone hace el seguimiento de la información). Una variante es la utilización de fuentes de segunda mano con datos obtenidos en otros medios, como por ejemplo la radio.

También aparecen fuentes oficiales o gubernamentales en el caso de plantear un panorama de la situación de desempleo en el país.

En este diario, la nota que se acerca más al modelo de crónica que describen los autores seleccionados es la que da cuenta de la solicitud de una joven violada para que le permitan abortar. En este caso particular las fuentes consultadas entre personales y documentales son siete y a partir de ellas se reconstruye el hecho y se describe la situación actual.

Los tres medios utilizan, en el caso de las notas de periodismo científico fuentes expertas que por lo general es una sola. Esta cantidad puede parecer escasa pero a pesar de ello es suficiente dado que se consulta a los científicos que han logrado un avance en su campo de estudio. Puede encuadrarse la propuesta tecnocientífica de los tres medios gráficos con la categoría de Mar de Fontcuberta (2006:42) "periodismo

mosaico" que la autora caracteriza, entre otros aspectos, como aquel que: disgrega la información y la descontextualiza, distribuye sus contenidos de forma aleatoria, aísla los hechos e ignora los procesos y construye su temario con una amalgama de contenidos sin articular.

## **Bibliografía**

Armentia Vizueté, J. I. (1993) *Las nuevas tecnologías en el diseño de la prensa*. Servicio editorial Universidad del País Vasco. Tesis doctoral.

Bastenier, M. A. (2001) *El blanco móvil*, Madrid, Ediciones El País.

Bryant y Zillman (1996) *Los efectos de los medios de comunicación*, Barcelona, Paidós.

Camps, S y L. Pazos (1994) *Así se hace periodismo*, Buenos Aires, Bea Ediciones.

Canga Larequi, J. (1994) *El diseño periodístico en prensa*, Barcelona, Bosch.

Carniglia, E. (2002) "Ceres y Hermes en el mismo surco, sobre la comunicación en un esquema analítico del desarrollo rural". En Cimadevilla, G. (comp)., *Comunicación, tecnología y desarrollo*, Río Cuarto, Imprenta Universidad Nacional de Río Cuarto.

Llobet, L. (2008) "De ciencia y tecnología en la agenda de los medios". Ponencia presentada en las XI Jornadas Nacionales de Investigadores en Comunicación Tramas de la comunicación en América Latina Contemporánea. Tensiones sociales, políticas y económicas. Universidad Nacional de Rosario

Castelli, E. (1996) *Manual de periodismo*. Ed. Plus Ultra

Mar de Fontcuberta, M. y H. Borrat (2006) *Periódicos: sistemas complejos, narradores en interacción*, Buenos Aires, La Crujía.

Martínez Albertos, J.L. (1983) *Curso general de redacción periodística*, Barcelono, Editorial Mitre.

McQuail, D (1991) *Introducción a la teoría de la comunicación de masas*, Barcelona, Paidós. Título original: "Mass Communication. Theory. And Introduction", 1987.

McQuail, D y S. Windahl (1983) *Modelos para el estudio de la comunicación colectiva*, Pamplona, Ediciones de la Universidad de Navarra. Título original: "Communication Models for de Study of Mass Communication", 1981.

Sanucci, M. E. (1995) *A propósito de la prensa escrita: ¿ocaso o nacimiento?* Oficios terrestres. Publicación de la Facultad de Periodismo y Comunicación Social., Universidad Nacional de La Plata. Año 1, nº 1

Tello, N (1998) *Periodismo actual. Claves para la acción*, Buenos Aires, Editorial Colihue.

UNESCO (2005). Documento "Sociedad de la Información. Las sociedades del conocimiento: un nuevo enfoque de desarrollo pertinente para los países del Sur"

Vivaldi, G.M. (1993) *Géneros periodísticos. Reportaje, crónica, artículo*. Madrir, Editorial Paraninfo.

Wolf, M. (1987) *La investigación de la comunicación de masas*, Barcelona, Edit. Paidós.

# Pinceladas Sociológicas: la comunicación de las ciencias como práctica extensionista en radio

**Matías Corral Ballesteros**

Escuela de Comunicación Social. Facultad de Ciencia Política y Relaciones  
Internacionales (UNR)  
matias.c.ballesteros@gmail.com

**Gonzalo García**

Escuela de Comunicación Social. Facultad de Ciencia Política y Relaciones  
Internacionales (UNR)  
gonza\_3635@hotmail.com

**Julia Marchetti**

Sociología (UBA) - Especialización en gestión estratégica de organizaciones públicas  
julia\_marchetti@yahoo.com.ar

## Resumen

La presente ponencia intenta explorar la práctica de la comunicación social de las ciencias, desde la experiencia de un espacio radiofónico abocado a la comunicación pública de la Sociología, a partir del cual, indagaremos algunos desafíos teóricos y prácticos que se han presentado a lo largo de los cuatro ciclos de emisión, que consideramos como relevantes al momento de pensar estas prácticas.

Nuestro punto de partida teórico se basa en la mirada de Elena Gasparri (2008) sobre la noción de la comunicación de las ciencias, la cual básicamente se trataría de entenderla como un proceso comunicativo basado en la construcción de espacios de encuentro y de diálogo, entre la comunidad científica, el conocimiento y la ciudadanía que habilita su desarrollo.

A lo largo de este análisis, pondremos en cuestionamiento nuestra experiencia como productores de contenidos del programa "Pinceladas Sociológicas", con herramientas teóricas que han acompañado nuestro proceso colectivo, de diálogo y dialéctico. Nos centraremos en la extensión-investigación como marco para la acción, junto a la comprensión de las nociones provenientes de la comunicación de las ciencias que alimentan nuestra hipótesis: el proceso de comunicación de la ciencia, forma parte intrínseca del proceso de investigación.

## **Abstract**

This paper attempts to explore the practice of social communication of science, from the experience of a radiophonic space doomed to public communication of sociology, from which, we will investigate some theoretical and practical challenges that have arisen over the four emission cycles, which we consider as relevant when thinking about these practices.

Our point of view is based on the look of Elena Gasparri (2008) on the notion of communication of science, which would be basically understood as a communicative process based on the construction of spaces of encounter and dialogue between the scientific community and the public knowledge that enables its development.

Throughout this analysis, we will question our experience as content producers "Pinceladas Sociológicas" program with theoretical tools that have accompanied our collective process of dialogue and dialectic. We will focus on the extension-research as a framework for action, together with the understanding of the concepts from science communication that feed our hypothesis: the process of science communication, an intrinsic part of the research process.

## **Introducción**

El siguiente artículo está compuesto por tres momentos, en primera instancia nos remitiremos a la descripción de la práctica y el espacio concreto que emerge a partir del programa radial Pinceladas Sociológicas, luego realizaremos un recorrido por las principales nociones teóricas que componen en el paradigma desde el cual abordamos el modelo de Comunicación social de las ciencias, para finalmente arribar a los nuevos interrogantes y posibles conclusiones derivadas de esta experiencia.

Pinceladas Sociológicas, es un programa semanal de comunicación pública de las ciencias sociales, que se emite durante una hora. Comenzó en mayo de 2010 y continúa al aire en la actualidad, emitiéndose los jueves de 16 a 17 hs. por Radio Nacional Rosario 104.5 FM. En el mismo, se aborda un tema por mes, que se subdivide en cuatro o cinco emisiones semanales, unitarias y conclusivas en sí mismas, que pretenden hacer distintos focos sobre una misma temática.

Este proyecto, cuenta con un antecedente en microprogramas semanales de diez minutos llamados "Volando Bajito", que fueron emitidos en el aire del informativo



matutino de Radio Nacional Rosario, desde septiembre de 2009 hasta diciembre del 2010.

Un programa de este tipo apunta a poner en diálogo la relación ciencia/sociedad, abrir a la comunidad lo que hasta el presente perteneció al ámbito académico, proponiendo como meta a largo plazo, aportar nuevas miradas para construir nuevas formas de idealización e instrumentación de propuestas políticas resolutorias, pertinentes y consensuadas.

Su pretensión es abrir nuevos espacios de encuentro entre el campo de las ciencias sociales y la sociedad que habilita su desarrollo, estableciendo diálogos entre distintos conceptos científicos, y diferentes elementos emergentes de la vida cotidiana de la región. Nuestro interés, es producir contenidos radiofónicos basados en distintas conceptualizaciones propias de la Sociología susceptibles de ser apropiadas públicamente.

Su meta es que la apropiación pública del conocimiento científico, genere la posibilidad de *problematizar colectivamente* asuntos sociales *naturalizados* y *"binarizados"* por los medios de comunicación hegemónicos sobre la convivencia ciudadana, apuntando a generar interés en la audiencia por encontrarles (elaborarles, buscarles) soluciones (respuestas) colectivas, históricas y estructurales. En este punto, coincidimos con González Casanova que: "El conocimiento es parte de una comunicación que articula la unidad en la diversidad" (2010: 210).

Se busca involucrar no sólo a la audiencia de la ciudad de Rosario, sino que pretendemos incluir a los pueblos de la provincia y la región, atendiendo a la necesidad de extender los conocimientos universitarios hacia una audiencia que no tiene la posibilidad geográfica de relacionarse directamente con la Universidad.

El grupo de trabajo está conformado hasta el momento por cuatro integrantes en el que convergen las disciplinas sociológicas y de la comunicación social. A partir de este intercambio y de la dinámica misma del trabajo conjunto han surgido los siguientes interrogantes que compartiremos en este artículo: Esto que producimos, ¿Logra superar la práctica *divulgacionista*, posicionándose discursiva y teóricamente en la perspectiva de la comunicación de la ciencia? ¿Cómo entendemos a la práctica de la comunicación social de la ciencia, y qué indicadores tenemos para poder interrogarnos a nosotros mismos como productores que buscan ser coherentes con

esta mirada? ¿Qué basamentos teóricos le podrían dar un marco a nuestra práctica? ¿Cómo mejorar la práctica a partir de la teoría?

Nuestra tarea en el programa se ve atravesada constantemente por distintos desafíos, asociados simultáneamente, tanto a los que emergen de la dinámica de producción radiofónica, como al desafío que podríamos considerar como *clásico* de las ciencias sociales, que es llevar la teoría a la práctica.

### **Perspectivas teóricas: el modelo de comunicación social de las ciencias**

Se parte de pensar a la comunicación social de las ciencias como una perspectiva teórica que entendería a las dinámicas puestas en juego en cada situación comunicativa, como dispositivos habilitadores de *encuentros* (Spinoza, en Deleuze 2008) entre la diversidad de actores involucrados en cada proceso singular, en los cuales, se ponen en juego y se articulan sentidos, construcciones, imágenes, lógicas y relaciones de poder. Partimos de entender a la comunicación social de las ciencias de la forma en que Elena Gasparri (2011) la concebiría:

“Se comprende a la comunicación social de la ciencia como aquella interacción que se da entre la ciencia y la sociedad, dejando de lado la comunicación científica entre pares. Se supone que en la comunicación científica entre pares entran en juego otros aspectos diferenciadores.” (Gasparri, 2011: 3)

Entendiéndolo desde una perspectiva socio-política y cultural, la comunicación social de la ciencia se diferencia básicamente del modelo de divulgación científica al entenderse, no como una transmisión unidireccional de información que busca *educar* a una sociedad que carece de ese conocimiento; sino como un proceso de afección de los distintos sujetos sociales, que busca aportar a la apropiación y construcción colectiva de los discursos, saberes y conocimientos científicos que deberían tener distintas miradas críticas. Se plantea construir procesos comunicativos tendientes a producir sentidos sociales colectivos alrededor de los conocimientos científicos a través de la interrelación de los distintos actores que intervendrían en cada proceso particular de interacción entre la comunidad científica y la sociedad.

Esta forma de concebir a la comunicación de las ciencias, entendería que la producción del conocimiento científico se realizaría a la par de la producción de

cualquier otra clase de conocimientos --específicos o no-- y que, al mismo tiempo, se encontraría inserto y en constante interrelación con el tejido social, discursivo y cultural de toda la sociedad, y reconoce a su vez, el peso fundamental que el campo de la ciencia tiene en nuestras sociedades modernas.

En síntesis, este modo de entender a la comunicación y a las ciencias, concebiría a ésta última, como una esfera cultural más dentro de la sociedad, que funciona a la par, y en correlación con las demás. De esta forma, se aleja de la visión del paradigma divulgacionista por entender, en principio, que la ciencia no es un conglomerado de conocimientos objetivos, desprovisto de relaciones de poder y *descubridora* de la Verdad susceptible de ser transmitida a una sociedad de la cual es ajena.

Sin embargo, a pesar de entender a las ciencias como una esfera más de la cultura, nuestro posicionamiento reconocería a la ciencia como un tipo de discurso y un tipo de producción de conocimientos, que es específico, que ocupa roles preponderantes en el campo de las relaciones de fuerza que atraviesan a toda sociedad, y que en ese sentido, la ciencia posee un peso fundamental por tratarse de discursos que son productores de sentidos sociales ligados fuertemente al valor de la "verdad" y por tanto, ordenador de nuestro mundo.

Continuando con nuestra diferenciación entre el modelo de divulgación científica tradicional, y el modelo de comunicación social de las ciencias, podríamos decir que el primero lleva implícito la concepción de una ruptura cultural entre el colectivo científico productor del conocimiento, y la sociedad a la cual se pretende *culturizar*. De esta forma, la tarea del divulgador sería entendida como el de un "traductor" de dos lenguas distintas. El modelo de comunicación científica pretendería romper con esta visión al entender que no se trata de dos campos culturales irreconciliables, sino más bien y esencialmente, inseparables. Este posicionamiento teórico entendería que hacia el interior de la sociedad, se conforman campos culturales distintos en constante relación que generan hacia su interior, colectivos de sujetos capacitados para producir determinadas clases de conocimientos específicos que sólo serían posibles porque son esencialmente sociales, es decir, sólo tienen posibilidad de ser creados porque son creados en sociedad.

Si bien se reconocería que existen determinadas barreras lingüísticas y culturales que dificultan la apropiación democrática del conocimiento, y que a su vez, existe un

sujeto social que conoce de ciencia, y otro, que posiblemente no tanto -- de igual forma que como ocurre con la producción de cualquier otra actividad humana que requiere ciertos conocimientos específicos para ser producidas-- la comunicación de las ciencias no entendería al proceso de comunicación como el de una traducción, tal como se lo concebiría desde el modelo divulgacionista desde la metáfora de déficit propuesta por Daniel Toledo (2008). Se trataría más bien, de entender a los procesos de comunicación científica como una re contextualización de los conocimientos y del discurso científico, que apunte a la construcción colectiva de sentidos alrededor de las ciencias, y no como una mera forma de transmisión. Como explicaría Elena Gasparri (2008) se trataría de "...hablar de una re contextualización en una situación comunicativa común, un conocimiento previamente construido en contextos especializados." (Gasparri, 2008: 15).

Debido a lo reciente, en términos de reflexión académica, que es el desarrollo de estudios en este tema, aún se encuentra en pleno proceso de formación, debate y generalización, los conceptos abordados en este trabajo. Por ello, es necesario realizar esta aclaración: existen múltiples, simultáneas y entrecruzadas formas de nombrar las dos posturas comunicacionales expuestas anteriormente. En Argentina en particular, se ha tomado como relevante las nociones construidas por Toledo (2008) y Gasparri (2008). Sin embargo, desde algunas corrientes de pensamiento latinoamericanos, se continúa nombrando como "Divulgación científica" a la misma mirada teórica y epistemológica de los dos autores mencionados a los cuales adherimos.

A continuación, se expondrán fragmentos del trabajo de Argelia Ferrer y Gudberto León (2008), quienes conceptualizan a la Divulgación Científica, en el sentido mencionado:

"...se propone aquí plantear la divulgación/comunicación no como una misión moralizante en relación a diferentes responsabilidades, sino más bien como un proceso de interacción social que permita una construcción conjunta de sentidos en torno a la ciencia." (Ferrer y León, 2008: 15).

Continuando con el pensamiento de Ferrer y León (2008), sería necesario agregar entonces que "...dejar de entender a la comunicación de la ciencia como la traducción de un sentido dado (la verdad científica) para empezar a pensar en torno a la

construcción del sentido social en base a los distintos horizontes.” (Ferrer y León, 2008: 18-19)

Dentro de esta concepción, se entendería a la ciencia como un tipo específico de discurso, diferente a los demás, pero al mismo tiempo, integrando el tejido semiótico tal como lo entendería Eliseo Verón en su trabajo “La Semiosis Social” (1987). En principio, se pretendería concebirla como una construcción social que nace de la misma sociedad a la cual, en el ejercicio cotidiano de la labor científica, se la excluye voluntaria e involuntariamente por la especificidad misma de la actividad profesional.

Esta separación no implica una ruptura cultural, ni una discontinuidad. Sino simplemente, el encapsulamiento propio de cualquier tipo de saber específico que requiere de una preparación específica para su ejercicio. Ferrer y León proponen que:

“...la cultura científica va más allá de la “alfabetización” en ciencia. Datos, conceptos, teorías, inventos, etc. forman parte de información mínima de un ciudadano educado. Pero el concepto de cultura científica trasciende el acopio de información que podamos adquirir. ... Más que el conocimiento, la comprensión de la ciencia como producción intelectual y social, son fundamentales para pensar en la cultura científica del ciudadano del siglo XXI. (Ferrer y León, 2008: 2).

En este momento resulta interesante introducir la noción de la cultura científica elaborada por Vaccarezza (2008) y citada por Ferrer y León para conceptualizar desde la cultura al conjunto de conocimientos y relaciones discursivas que operan alrededor de las ciencias:

“...se entiende la cultura científica como comprensión de la dinámica social de la ciencia, de manera que se tejen en una interrelación entre productores de conocimientos científicos y otros grupos sociales, todos ellos como partícipes del devenir de la cultura, produciendo significados cuyos orígenes y justificaciones provienen desde distintas prácticas, intereses, códigos normativos y relaciones de poder, entendiéndose como un devenir continuo.” (Vaccarezza, 2008: 110 en Ferrer y León, 2008)

En este sentido, es indispensable articular y establecer espacios de encuentro y transformación entre los sujetos involucrados en el proceso comunicativo para poder construir matrices culturales y deconstruir otras, articulando también, los intereses y

necesidades de aquellos sujetos a los cuales se pretende establecer como destinatarios de los discursos científicos. Por ello, la cuestión no es establecer dialogismos, sino diálogos, conversaciones, construcción de sentido y afectación de los cuerpos y los pensamientos involucrados en estos procesos comunicacionales. Ferrer y León (2008) exponen:

"...para C. Cortassa (2008:132) toda práctica que promueva la comprensión pública de la ciencia debe trascender el concepto de "educar" científicamente al público, como logros pedagógicos para superar la brecha cognitiva. En su lugar, debe contribuir a sostener una relación entre expertos y legos que le permita compartir diferencialmente el conocimiento y sobre esa base común, construir un diálogo más efectivo en la esfera pública." (Cortassa, 2008: 132 en Ferrer y León, 2008: 2).

Afectar el pensamiento y el cuerpo, transformando, posibilitando, efectuando nuevos posibles, desde el lenguaje de la ciencia. La importancia socio política de ello ya ha sido esbozada, pero es necesario profundizarla. No sólo implica construir lazos y derribar barreras entre los conocimientos especializados y los sujetos ajenos a ello. En principio, por el simple hecho de que son ellos mismos quienes financian y hacen posible el desarrollo de las disciplinas, y en segunda instancia por sobre todo, porque también implica un espacio de inclusión y de ampliación de ciudadanía. Se trata de entender estos espacios de diálogos como espacios de construcción de conocimientos y nociones fundamentales para la toma de decisiones y para la participación en las relaciones de poder de nuestras democracias. Abrir estos espacios de comunicación, a partir de la producción de conocimientos críticos, y de saberes especializados, para fomentar la construcción de cambios culturales y políticos en la ciudadanía, es una postura política. Ferrer y León (2008) nos dicen:

"Sin comunicación social de la ciencia es imposible alcanzar cultura científica. La necesidad de acrecentar esta cultura científica en la sociedad se vincula en los días actuales a la gobernanza. En el caso de la ciencia, este concepto aparece relacionado a la toma de decisiones sobre la orientación pública de la actividad científica, basada en la deliberación.(....) ...en una sociedad donde la ciencia y la tecnología se hacen presentes de múltiples maneras, la búsqueda de una cultura científica es indispensable para la existencia de una verdadera democracia participativa. Y en una verdadera democracia los medios de comunicación se constituyen en unos

mediadores sociales de primer orden entre los ciudadanos y las instituciones.” (Ferrer y León, 2008: 2).

A partir de este fragmento, podemos continuar con la profundización de las implicancias socio-políticas que están relacionadas a la comunicación social de las ciencias. El hecho de que nuestra sociedad actual se encuentra atravesada por complejos entramados tecnológicos digitales, comunicacionales y simbólicos en los cuales uno de los bienes más cotizados es el conocimiento y la información, converge con el reconocimiento del acceso a la información como un derecho humano fundamental para el fortalecimiento de las democracias.

Los avances científicos y técnicos modifican constantemente nuestra calidad de vida, nuestras formas de producción económicas y nuestra forma de relacionarnos. Desde la utilización de las redes de telecomunicaciones y la informática para posibilitar la existencia de un mercado financiero global que minuto a minuto cambia los valores de las bolsas de comercio, afectando las condiciones económicas y las democracias de naciones enteras, hasta el uso cotidiano de Internet en sus múltiples plataformas y dispositivos para informarnos, comunicarnos, entretenernos y educarnos, hasta los avances en la medicina, la bioquímica, biotecnología y los productos farmacéuticos, toda nuestra cotidianeidad, nos guste o no, se ve atravesada por los conocimientos y avances científicos y técnicos. Como diría Bruno Latour “... los laboratorios son uno de los pocos lugares... donde el contenido mismo de las pruebas hechas dentro de sus muros puede alterar la composición de la sociedad”. (Latour, 2001: 14)

Una de las formas de la tecnología que más ha cambiado nuestra vida cotidiana son las llamadas TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación), que por su capacidad de almacenar, transmitir, conectar y distribuir información, han cambiado para siempre nuestras formas de relacionarnos con los otros, las formas del trabajo, la economía y las relaciones políticas y culturales de nuestra sociedad.

Estos complejos tejidos sociales “enredan” al ciudadano del siglo XXI. Una dimensión de la democracia se convierte en un punto crítico, tan crítico como el acceso a la salud, la educación y al sufragio: el acceso a la información y al conocimiento.

Pensar en la comunicación social de las ciencias, implica poner en primer plano a una de las dimensiones fundamentales de nuestras democracias modernas, que es el

derecho al acceso a la información y el conocimiento, en función de la necesidad de defender la igualdad en el acceso a la participación política y ciudadana.

Se trataría de entender al conocimiento en general, como un derecho y un valor inalienable porque orienta las decisiones y acciones humanas, porque interviene en el juego de las relaciones de poder, y con ello, el poder y la libertad de elegir, de actuar, transformar, de pensar y de mejorar las condiciones de vida de los seres humanos.

León Olivé en su texto *La Cultura Científica Y Tecnológica En El Tránsito A La Sociedad Del Conocimiento* (2005), introduce la noción de *sociedad de la información o del conocimiento* para referirse a la etapa contemporánea del desarrollo de las sociedades Capitalistas, que sería la heredera de la sociedad industrial. Si bien existe un gran debate en torno a las acepciones propias de esta idea presentada por Olivé (2005), lo interesante es pensarla a partir de la forma en que este autor la presenta, como sintetizadora de nuestras sociedades actuales.

Las acepciones más comunes de este concepto se refieren a fenómenos como el incremento espectacular del ritmo de creación, acumulación, distribución y aprovechamiento de la información y del conocimiento, así como al desarrollo de las tecnologías que lo han hecho posible. Unas de las más importantes, fueron las tecnologías de la información y de la comunicación, que en la primera década del siglo XXI han desplazado en buena medida a las tecnologías manufactureras (Olivé 2005). Siguiendo con lo planteado por este autor, los avances tecnológicos propondrían cambios radicales tanto en nuestros modos cotidianos de relacionarnos con los otros, como en el campo de las relaciones económicas, culturales y políticas.

La complejización misma de los procesos productivos, junto a la segmentación extrema de la producción, transforman en imprescindibles a los especialistas. La fragmentación alcanza también al consumo, diseñado y pensado para dar una respuesta a partir de las mercancías a las demandas específicas. Las sociedades del conocimientos se caracterizarían a su vez, por una doble acumulación: la del capital productivo, por un lado, y en relación exponencial al primero: el capital financiero, que sobrepasa abismalmente a la producción real de bienes. Son estos cambios en las relaciones de producción, lo que conduce, en gran medida, a una revalorización del mercado del conocimiento (corporizado en la producción de nuevas tecnologías, el know how en la producción de bienes y en la capacidad especulativa financiera),



mercado que, interviene directamente en las relaciones de poder, inclusión y gobernabilidad de nuestras *sociedades del conocimiento* (Olivé, 2005).

Y al igual que las mercancías y el capital, el conocimiento "...se crea, se acumula, se difunde, de distribuye y se aprovecha. Pero ahora no todo conocimiento es susceptible de apropiación pública, como lo fue tradicionalmente" (Olive, 2005: 50).

Es esta valoración ética, epistémica, política, estética y humanista del conocimiento la que otorga sentido a la comunicación social de las ciencias. La democratización del conocimiento, por medio de la creación de dispositivos de encuentro que habiliten a la apropiación colectiva del conocimiento dentro de los marcos culturales de una sociedad, tiene por búsqueda contrarrestar tanto la mercantilización y privatización del conocimiento, como la disminución de la desigualdad social y cultural entre quienes pueden acceder a la información y el conocimiento, quiénes no, y quienes se ven afectados tanto positiva como negativamente por éstos.

Al mismo tiempo, resulta imprescindible citar la advertencia de Olivé (2005) al respecto de éstos:

"...si se piensa en ciencia no debe caerse en el error de creer que la ciencia se reduce al conocimiento científico; si se piensa en tecnología no debe caerse en el error de creer que la tecnología se reduce a las técnicas y a los artefactos. En uno y otro caso, lo central es promover una cultura tecnológica adecuada y una cultura científica adecuada." (Olivé, 2005: 62)

Caer en el reduccionismo de entender a la comunicación social de las ciencias como acciones comunicativas que reducen su acción a la transmisión de información es caer en este error. Por ello, la noción de *cultura científica* elaborada por Vaccaraza (2008) y retomada en el texto de Ferrer y León (2008), es indispensable, ya que introduce la dimensión crítica y constructivista de los procesos comunicacionales avocados a los discursos científicos. Se trata de "desarrollar las habilidades y poner en juego las capacidades para desarrollar tales tecnologías" (Olive, 2005: 62) y agregó:

"...tendientes a la ampliación de ciudadanía que garantice el acceso a los recursos materiales e intelectuales en función de transformar sus entornos para que "en función de sus fines y de sus valores, pueda ejercer sus capacidades para generar y para apropiarse y para aprovechar el conocimiento" (Olive, 2005: 62).

El posicionamiento teórico y epistemológico aquí expuesto podría sintetizarse a partir de lo explicado por Daniel Toledo y Denis Illesca en su trabajo: *Ciencia, radio y vida cotidiana* (2011), expuesto en las XV jornadas de investigación en comunicación llevadas a cabo en la Universidad de Río IV. En su trabajo, Toledo e Illesca retoman la noción de *Transcodificación* de Carmelo Polino (2001). Esta noción surge como modelo alternativo al divulgacionista extensamente ejemplificado. A saber, esta idea de transcodificación explica que:

“Se intenta transformar la comunicación científica y llevarla a la comunicación general. La transcodificación, se lleva a cabo dentro de la misma lengua utilizando diferentes mecanismos y estrategias, con la intención de dotar a la comunicación de sentido. En cambio la traducción es una operación que involucra a dos lenguas diferentes. Así Polino concuerda con varios autores, para quienes el pasaje o traslado de la terminología científica, más que una traducción se trata de una adaptación (Yriart, Roqueplo, Bromberg y Granés). Polino –siguiendo a Roqueplo – sostiene que “los divulgadores, al introducir la ciencia en la cultura, se manejan en el terreno de las representaciones sociales compartidas”. Es en ese terreno de representaciones en donde se da la recontextualización.” (Polino, 2001 en Toledo e Illesca, 2011: 11)

Es a partir de esta idea de dotar de sentidos sociales compartidos a la comunicación de contenidos científicos, que se despliega el armazón teórico y epistemológico expuesto en este trabajo. La búsqueda de la práctica comunicativa de contenidos científicos debe abordar distintas estrategias de comunicación tendientes a que lo abarcado habilite a los oyentes a la construcción de sentidos alrededor de la ciencia fisurando el encapsulamiento propio de las comunidades científicas. Es en estos procesos puestos en práctica en los que el lenguaje científico es re contextualizado en el lenguaje radiofónico, con el fin de producir discursos y contenidos científicos capaces de producir sentidos en la audiencia por tratarse de nociones compartidas y campos semánticos comunes.

Desde el punto de vista específico del discurso, la comunicación social de las ciencias involucraría un proceso de convergencia, adaptación y re contextualización del discurso científico tradicional (más próximo al discurso argumentativo), a los distintos modos discursivos propios de los lenguajes mediáticos actuales. En el caso propio de este trabajo, nuestro interés se basa en el estudio y experimentación en la

convergencia y re contextualización del discurso científico de la sociología, hacia los distintos géneros del lenguaje radiofónico.

### **Nuevos interrogantes y posibles conclusiones**

En lo que respecta a nuestra experiencia en Pinceladas Sociológicas, habría que enunciar que nuestro proceso de aprendizaje se produjo en el sentido inverso: comenzamos a producir antes de elaborar un marco teórico. Con el paso de los años, de las lecturas y la reflexión, nos encontramos obturados en la teoría, tratando de adaptar coherentemente nuestras prácticas desde la producción radiofónica y extensionista.

A lo largo de estos cuatro años en los que nos hemos ido formando, hemos ido interrogando e interpelando nuestra práctica como comunicadores y miembros de la comunidad científica y académica, mutando de contenidos a comunicar, y reafirmandonos en otros que venimos produciendo desde el principio, cambiando roles y proponiendo nuevas producciones, y sin embargo, aún continúa existiendo un gran interrogante que es el desafío de cada semana: ¿Cómo articular el entramado teórico al cual decidimos adherir con nuestra dinámica y/o posibilidades de producción en el vivo? Es esa fricción, o esa imposibilidad de abordaje la que nos conduce en caer muchas veces en lo que consideramos como una postura *divulgacionista* en la forma de comunicar la ciencia.

Y las preguntas continúan:

¿Qué recursos utilizamos para recontextualizar el discurso científico al lenguaje radiofónico? entrevistas, producciones de micros, debates o mesa redonda de ideas.

¿Cuál es el límite en lo concreto, en la práctica, entre un proceso de comunicación científica como la entendemos, y una práctica divulgacionista?

¿Y entre la comunicación de un contenido científico y uno no científico?

¿Necesitamos citar a autores? ¿Debe aparecer la figura del científico? ¿Debería utilizar entrevistas? ¿Ficciones? ¿Encuestas?

¿Cómo comunicar contenidos científicos que hacen referencia a procesos, y no a resultados?

¿Cómo intervienen las posibilidades económicas, técnicas y temporales del equipo de producción en la tarea de llevar adelante el programa? ¿Y con las demandas comerciales del medio? ¿Cómo hemos ido modificando nuestras prácticas? ¿Qué recursos narrativos hemos ido incorporando? ¿Cómo pesa *vivo* en nuestra capacidad de producción? ¿Cómo deberían distribuirse los roles de producción y conducción de Pinceladas Sociológicas? ¿Cómo articular los contenidos aportados por el Científico con la forma de comunicarlos propuestos por el Profesional de la comunicación? ¿El *vivo* o en *delay*? ¿Y el estudio de grabación? ¿Cómo debo articular el contenido sobre la linealidad sonora? ¿Cuánta cantidad de información es conveniente utilizar? ¿Cuánto puede durar? ¿2 minutos, 5, 10, media hora? ¿Y el oyente? ¿Cómo lo concibo? ¿Qué rol otorgarle? ¿Qué propuesta construyó? Y siguen...

Con el paso del tiempo, hemos ido puliendo nuestro vocabulario y nuestras formas de expresión, para adecuarlas cada vez más a la utilización de palabras propias de la perspectiva que hemos enunciado, sin embargo aún persiste este gran interrogante que hemos mencionado más atrás en nuestro artículo.

Motivados por la búsqueda y construcción de alternativas, nuestro proceso de formación en este campo, nos ha demostrado que existen muy pocas publicaciones y fuentes en lo que respecta a la reflexión, cuestionamiento y exposición de prácticas concretas de comunicación públicas de las ciencias sociales en el medio radiofónico. Si bien abundan en lo que respecta al periodismo científico y en ejemplos de programas abocados a las ciencias duras, podríamos considerarlos como insuficientes e inadecuados a la hora de interpelar al proceso de comunicación de las ciencias sociales, aún incipiente en este terreno de la comunicación de las ciencias, por entender que cada área científica presenta sus propios desafíos y particularidades.

Finalmente, nos parece interesante compartir cierta sistematización de los resultados y principios de acción que hemos construido y que hemos ido identificando a lo largo de nuestra experiencia:

\* Los distintos actores que intervienen en los diálogos que nos proponemos construir desde Pinceladas Sociológicas, son las cátedras/asignaturas de la Universidad, las distintas organizaciones sociales de Rosario y la región, ciertos ciudadanos que

estando en determinados lugares de la estructura social son interpelados como informantes clave, y por supuesto, los oyentes periódicos de la Radio Pública de la ciudad de Rosario, que a través de la elección de temas y de la realización de sugerencias y preguntas, participan en el vivo a través de llamadas telefónicas y los mensajes en las redes sociales.

Nuestro impacto territorial como tarea extensionista no está a la vista, y sólo podemos servirnos de determinados elementos como para poder evaluarlos, como son: el reconocimiento de la universidad en nuestra segunda presentación, la obtención del espacio gratuito en la radio, los llamados y comunicaciones con los oyentes y las respuestas favorables que desde distintas organizaciones sociales nos han brindado.

En el desarrollo del proyecto, capitalizamos ciertos aprendizajes junto a la capacidad de obtener más recursos económicos y humanos, lo cual permitió incorporar nuevas estrategias de comunicación, segmentos y producciones, mejorando la relación de nuestra práctica con el marco teórico que pretendemos adoptar.

Sin embargo, existen muchos desafíos que aún dificultan nuestro trabajo, asociados a la dinámica misma de la forma de producción radiofónica, a elementos técnicos, a recursos económicos, a recursos institucionales de la radio y a la dinámica de producción (en términos de roles y de producción de contenidos) misma que hemos adoptado como grupo de trabajo, lo cual nos lleva frecuentemente a caer discursivamente en el paradigma de la divulgación científica, entendida como la transmisión de información, producto del vértigo al vivo y al mismo tiempo, a nuestra formación.

Finalmente, mencionar que a nuestro entender el desafío constante de la labor extensionista es reconocer que: "La comunicación en ciencias sociales plantea problemas de diálogo y dialéctica que no pueden superarse aunque se quiera. Todo intento de alcanzar un lenguaje único y concepto único está abocado al fracaso." (González Casanova, 2010: 216). Con esto, apostar que en la amplitud permanente de posibilidades de diálogo entre saberes diversos, coincidiendo en que el conocimiento consta de articular la unidad en la diferencia.

## Bibliografía

Bourdieu P.; Passeron J., y J. Chamberdon (2008) El oficio del sociólogo, presupuestos epistemológicos. Vigésimo quinta reimpresión, segunda edición en español. México, Siglo Veintiuno Editores.

Calvo, H., (1997) "Objetivos De La Divulgación Científica" [Publicación en línea] en *Chasqui, Revista Latinoamericana de Comunicación*, Vol. I, número 60, Diciembre, 1997 [publicación mensual], editor Centro Internacional De Estudios Superiores De Comunicación Para America Latina CIESPAL, disponible en <http://www.comunica.org/chasqui7hernando.htm> [12/08/2012] Pág. 38.

Deleuze, G., (1990) "Qué es un dispositivo" en AA.VV Michel Foucault, filósofo. Barcelona, Ed. Gedisa. P. 155. Conferencia en Encuentro Internacional Association pour le Centre Michel Foucault (1988), París. Disponible en <http://elpsicoanalistalector.blogspot.com.ar/2010/09/gilles-deleuze-que-es-un-dispositivo.html> [02/08/2012]

Ferrer, A. y León, G. (2008) "Cultura Científica Y Comunicación De Las Ciencias." [Publicación en línea] *Revista digital Razón y Palabra, Revista Iberoamericana De Comunicología*, [bimestral], Vol I, Número 65, año 13, Noviembre - Diciembre 2008, México, editor Proyecto Internet del ITESM Campus Estado de México. Disponible en: [http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/aferrer\\_gleon.html](http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/aferrer_gleon.html) [12/11/12]

Gasparri, E. (2011) El discurso científico en el umbral: Científicos e investigadores frente a la Comunicación Social de la Ciencia. Disertación para Congreso de Comunicación Pública de la Ciencia (COPUCI) 2011. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba. P. 3

González Casanova, P. y Roitman Rosenmann, M. (2006). "La formación de conceptos en ciencias y humanidades", Siglo XXI, México.

Latour, B., (2001) "Dadme un laboratorio y levante un mundo" [publicación en línea]. Organización de Estados Americanos para la educación, la ciencia y la cultura, Disponible en <http://www.oei.es/salactsi/latour.htm> [14/02/12].

Toledo, D., (2008) *Percepción pública de la ciencia y la tecnología: algunas notas sobre la situación en la Argentina*. Disertación en XII Jornadas de Investigadores en Comunicación. Rosario, Escuela de Comunicación Social, Universidad Nacional de Rosario.

# Interrupciones en la Visión Social de la Ciencia como Condición de Posibilidad para Nuevos Modelos de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología

**Maísa Maryelli de Oliveira**

Universidad Estatal de Campinas

marisoliveirafraza@gmail.com

**Gabriela Villen Freire Malta**

Universidad Estatal de Campinas

gabrielavillen@gmail.com

## **Resumen**

Por mucho tiempo, los modelos de comunicación pública de Ciencia y Tecnología (CyT) se desarrollaron basados en la idea positivista de la ciencia como un conjunto de conocimientos fijos, coherentes y objetivos. Esta concepción lineal de progreso científico, guió a los divulgadores de la ciencia en el sentido de transferir, o traducir, verdades de especialistas para el público en general. Rupturas en la historia del pensamiento científico, como la que Thomas Kuhn provocó, posibilitaron el desarrollo de nuevas formas de pensar, hacer y comunicar la ciencia. Este artículo intenta, inicialmente, hacer una breve comparación entre las ideas positivistas y el pensamiento de Kuhn y, entonces, discutir algunos modelos de comunicación científica a partir de la visión de ciencia implícita en sus propuestas. Serán analizados: el modelo de déficit, modelo contextual, espiral de la cultura científica, modelo lego-especializado y el modelo agregado.

## **Abstract**

For such a long time, models of public communication of Science and Technology (SyT) were developed based on the positivist idea of science as an accumulation of knowledge stable, coherent and objective. This linear conception of scientific progress guided the popularizers of science in order to transfer or translate truths of specialists to the general public. Disruptions in the history of the scientific thought, such as that promoted by Thomas Kuhn, were responsible for enabling the development of new ways of thinking, doing and communicating science. This article aims, initially, make a brief comparison between positivist ideas and the thinking of Kuhn and then discuss some models of public communication of SyT based on the vision of

science implicit in their proposals. It will be analyzed: the deficit model, contextual model, spiral of scientific culture, lay-expertise model and aggregate model.

## **Introducción**

Por mucho tiempo, los modelos de comunicación pública de CyT se desarrollaron basados en la idea positivista de ciencia como un conjunto de conocimientos fijos, coherentes y objetivos. Esta concepción lineal de progreso científico, guió a los divulgadores de la ciencia en el sentido de transferir, o traducir, verdades de especialistas para el público en general. Rupturas en la historia del pensamiento científico, como la que Thomas Kuhn provocó, posibilitaron el desarrollo de nuevas formas de pensar, hacer y comunicar la ciencia.

Este artículo intenta, inicialmente, hacer una breve comparación entre las ideas positivistas y el pensamiento de Kuhn y, entonces, discutir algunos modelos de comunicación científica a partir de la visión de ciencia implícita en sus propuestas. En primera medida se hará una breve comparación entre las ideas positivistas y el pensamiento innovador de Thomas Kuhn. Entonces, serán analizados los siguientes modelos de comunicación pública de la ciencia: modelo de déficit, modelo contextual, espiral de la cultura científica, modelo lego-especializado y modelo agregado; además de la crítica a los modelos propuestos por Irwin (2008) por medio de third-order thinking.

Así como el positivismo está en los fundamentos de la teoría de déficit, se cree en la hipótesis de que el desarrollo de algunos modelos de comunicación pública de la ciencia serían impensables sin romper el paradigma de la ciencia como verdad universal, descontextualizada de aspectos sociales, políticos, culturales y económicos.

## **Desarrollo**

Según Dagnino (2008), la apariencia de neutralidad de la ciencia tiene sus raíces en el siglo XV, cuando el conocimiento científico se coloca en oposición al conocimiento religioso. El primer gran movimiento en cuestionar la religión y enfatizar en la lógica de la neutralidad científica fue el Iluminismo, seguido por el Positivismo, el cual se fundamentó, al principio, en el pensamiento de Francis Bacon y René Descartes. La idea positivista de que sería posible reproducir la realidad tal como es contribuyó para



el fortalecimiento de la visión de la ciencia como verdad absoluta e incuestionable, la cual no estaría vinculada a valores y si, a hechos, que podrían ser comprobados por medio de procesos, estructuras y relaciones no permeadas por cualquier juicio de valor(Dagnino 2008: 21-22).

La idea de la neutralidad parte de un juicio fundacional difuso, al mismo tiempo descriptivo y normativo, pero incluyente y potente, de que la CyT no se relaciona con el contexto en el cual es generada. Más que eso, que permanezca siempre apartada es un objetivo y una regla de la "buena ciencia". Y, finalmente, que ella puede de hecho ser apartada. Al entender el ambiente de producción científico-tecnológico como separado del contexto social, político y económico, esta idea hace imposible la percepción de que los intereses de los actores sociales de alguna forma involucrados con el desenvolvimiento de la CyT puedan determinar su trayectoria (Dagnino 2008: 22).

Esa creencia en la neutralidad del conocimiento científico dificulta el desarrollo de modelos alternativos de ciencia y tecnología, pues considera la existencia de apenas un paradigma de CyT verdadero, en este caso, el de la cultura dominante, europea. De acuerdo con esta idea, posibles contradicciones, provenientes de diferencias culturales, contextuales y geográficas, se resolverían naturalmente, orientadas por los caminos de la ciencia, que traerían siempre nuevos conocimientos y prácticas superiores a las antiguas. En este contexto, predominaba la idea de "(...) progreso como una sucesión de fases a lo largo de un tiempo lineal y homogéneo dando origen a resultados mejorados sucesiva, continúa y acumulativamente" (Dagnino 2008: 23).

Esta lógica idealizada de la ciencia y de la tecnología como neutrales presupone que los conocimientos generados podrían ser apropiados y fácilmente utilizados por cualquier sociedad, en cualquier momento. Este pensamiento se muestra comprometido con el determinismo tecnológico, que defiende que el progreso económico y social dependería únicamente de la acumulación de conocimientos científico-tecnológicos, siendo estos capaces de beneficiar a todos.

Desde el fin de la década de 1950, autores como Karl Popper cuestionaban aspectos importantes del empirismo lógico. A pesar de la proximidad con los autores de esa corriente de pensamiento, Popper no puede ser considerado un positivista lógico,

pues niega un punto central de la doctrina positivista: "la tesis de que podría existir una forma de aumentar la probabilidad de certeza de una teoría a partir de experimentos" (Assis 1993: 147) Popper se posiciona contra el "verificacionismo", según el cual cualquier hipótesis para ser científica tiene que ser verificable. Al contrario propone la "falsabilidad" o "falsacionismo", según el cual toda proposición para ser científica debe ser falseada. No presupone una verdad primera, sino una declaración seguida de una refutación. De esta forma, "la irrefutabilidad de una teoría científica no es una virtud sino un vicio"(Tamayo 1998: 219). Por su parte, Thomas Kuhn, con su tesis, *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (1962), desempeñó un papel crucial en la crítica al modelo positivista. El enfoque histórico y el marco naturalista y social utilizados por Kuhn para comprender el desarrollo de la ciencia fueron decisivos para el descenso del empirismo lógico y sus implicaciones dentro y fuera del ámbito científico (Richardson 2007).

Kuhn contrasta la concepción formalista de ciencia con una perspectiva histórica, en la que la ciencia, así como todas las actividades humanas, es algo concreto y permeable a las circunstancias de cada época. De esta forma, argumenta que ella está basada en paradigmas, y estos no son nada más que "realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante algún tiempo, proporcionan problemas y soluciones ejemplares para una comunidad de practicantes de una ciencia" (Kuhn, 2011: 13). La formación de tales paradigmas es presentada por él como pre-requisito fundamental para la ciencia normal, la cual es desarrollada y acumulada dentro de determinado consenso de ideas e indagaciones, los paradigmas.

Sin embargo, Kuhn no es seguidor de la teoría de que el desarrollo científico se da de forma intuitiva y acumulativa. Al contrario, el núcleo de su tesis *La Estructura de las Revoluciones Científicas* es justamente el argumento de que la ciencia se desarrolla por revoluciones, en que a partir de una crisis en el paradigma vigente toda la estructura puede ser cuestionada, hasta la supremacía de un nuevo paradigma, a partir del cual la ciencia normal pueda volver a desarrollarse. Historizar la ciencia, Kuhn extrae su aura intocable de la verdad racional incuestionable y rompe con la idea positivista de que ella sería una acumulación de conocimientos. Los descubrimientos e instrucciones de la ciencia quedarían, así, relativizados a las creencias y valores de determinada sociedad. Como diría el propio Kuhn fue una "transformación decisiva de la imagen de la ciencia de que somos rehenes" (Kuhn 1962 *apud* Richardson 2007).

## **Modelos de comunicación pública de la ciencia**

Algunos modelos de comunicación pública de la ciencia y de la tecnología se desarrollaron fundamentados en la visión positivista de la ciencia. Según Bucchi (2008), la concepción tradicional de comunicación pública de la CyT nació basada en la idea de que los temas científicos eran muy complicados para ser entendidos por el público en general. Así, había la necesidad de constituir una mediación entre los científicos y los ciudadanos comunes. Esta tarea quedaba a cargo de determinados profesionales e instituciones, como los periodistas y los museos de ciencia. Dependía de ellos "traducir" los contenidos científicos para el público, que era caracterizado como lego y analfabeta científicamente.

Investigaciones realizadas en Estados Unidos desde la década de 1970 mostraron que gran parte de la población demostró no tener conocimiento sobre el universo científico<sup>21</sup>. Esta constatación fue usada para justificar la necesidad de llenar un vacío de información del lego en relación a la ciencia. En los años 1980, estudiosos de la comunicación pública definieron ese enfoque como modelo de déficit. Según este modelo, la falta de información debería ser suplida por medio de la exposición del público a la comunicación de la ciencia. En este sentido, Vogt (2008) destaca que, durante mucho tiempo, el papel de la divulgación científica fue suplir ese déficit de información y promover la alfabetización científica (Lewenstein 2003; Vogt 2008).

Lewenstein (2003) afirma que muchos estudiosos criticaron el hecho de que las preguntas utilizadas en las investigaciones eran hechas sin contextualización. Además de eso, llama la atención para las experiencias que han mostrado que las personas comprenden mejor informaciones relacionadas a su vida. En la visión del autor, el modelo de déficit atribuye poca importancia a los conocimientos que tienen valor para las personas en su cotidiano. A pesar de los esfuerzos para llenar supuestos vacíos de información de los legos sobre CyT, investigaciones similares aplicadas consecutivamente mostraron que no hubo alteraciones significativas en la comprensión del público. La aparente falta de éxito del modelo de déficit llevo al

---

<sup>21</sup> De acuerdo con el relatorio de la Fundación de Protección a la Investigación del Estado de São Paulo (Fapesp), Indicadores de ciencia, tecnología e innovación en São Paulo (2008), los clásicos surveys realizados en Estados Unidos y Europa apuntaban a medir el nivel de "alfabetización científica" de la sociedad por medio de la aplicación de cuestionarios. Estudiosos critican el estilo de las preguntas que eran hechas por comprender que ellas "(...) parecen estar más relacionadas a una exposición media a la información y al nivel de escolaridad de que al conocimiento factual e procesal de la ciencia" (2008: 9).

surgimiento de otros abordajes, lo cual no significa que este modelo fue totalmente abandonado.

En contraposición de la perspectiva de déficit, el modelo contextual no evalúa los individuos a partir de su falta de información científica, pero si a partir de esquemas sociales y psicológicos establecidos por medio de sus experiencias, del contexto cultural en el cual están insertados o de circunstancias personales. Según Lewenstein (2003), ese modelo considera el hecho de que las personas reciben informaciones en contextos específicos, los cuales pueden direccionar el modo como ellas negocian con el conocimiento adquirido. El autor resalta que el "(...) modelo contextual proporciona orientación para la construcción de mensajes sobre ciencia relevantes para los individuos en contextos particulares" (Lewenstein 2003: 4).

Los críticos de este modelo afirman que este es apenas una versión más sofisticada del modelo de déficit. Ambos son criticados por abordar la comunicación pública de CyT en consonancia con los intereses de la comunidad científica y tratar la percepción pública de la ciencia como apreciación de sus beneficios para la sociedad. Ellos no se habitúan sobre (...) el contexto social y político en el cual poderosas instituciones de ciencia usan la "alfabetización científica" como un instrumento retórico para influenciar decisiones políticas y financiamientos, a veces en oposición (...) a los intereses locales (Lewenstein 2003: 4).

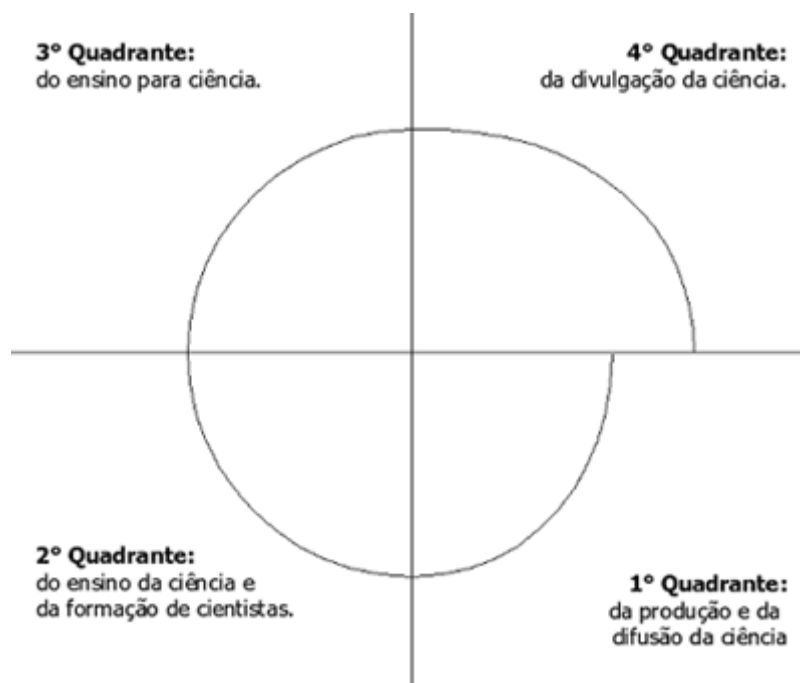
Vogt (2008) resalta que con el pasar de los años y la realización de diferentes actividades, países como Inglaterra y Francia fueron substituyendo el modelo de déficit por una visión más democrática de las funciones de la divulgación científica. A partir de esa visión, se fueron desarrollando, principalmente en Inglaterra, los conceptos de entendimiento público de la ciencia (*public understanding of science*), y conciencia pública de la ciencia (*public awareness of science*). Ambos buscan trascender el enfoque de la adquisición de la información por parte del público, llamando la atención hacia la importancia de formar ciudadanos capaces de adoptar una postura crítica con relación a todo el proceso involucrado en la producción y circulación del conocimiento científico. "Ese es un concepto relacionado a la cultura científica que modifica los modos de hacer y pensar la propia divulgación"(Vogt 2008).

Según el autor, la cultura científica está ligada a un aspecto estructural de la sociedad, involucrando un amplio conjunto de factores, acontecimientos y actitudes en los procesos sociales encaminados a la producción, difusión, enseñanza y divulgación de la ciencia. Así, se entiende que la cultura científica está vinculada a las formas de interacción de la sociedad con los temas de CyT.

El autor destaca que al hablar de cultura científica es preciso tener en mente tres posibilidades: 1. Cultura de la ciencia: a) cultura generada por la ciencia, b) cultura propia de la ciencia; 2. Cultura por la ciencia: a) cultura por medio de la ciencia, b) cultura a favor de la ciencia; 3. Cultura para la ciencia: a) cultura centrada para la producción de la ciencia, b) cultura centrada para la socialización de la ciencia (Vogt 2003).

Vogt (2003) se propone explicar la dinámica de la cultura científica por medio de una espiral, llamada espiral de la cultura científica.

**Figura 1.** Espiral de la cultura científica



Fonte: Vogt 2003

En la espiral de la cultura científica, el eje horizontal representa el tiempo y el vertical, el espacio. Los cuatro cuadrantes ilustran un conjunto de elementos relacionados a la dinámica de la cultura científica. El primer cuadrante muestra la etapa inicial de la dinámica, la cual se refiere a la difusión científica, es decir, a los procesos que envuelven la producción de conocimiento científico y a su circulación entre pares. Siguiendo la lógica de evolución propuesta por el modelo, el segundo cuadrante representa la enseñanza de la ciencia y la formación de científicos. El tercero se concentra en las prácticas relativas a la enseñanza para la ciencia. Y el cuarto cuadrante, en el que el ciclo se completa, se destina a las actividades propias de la divulgación científica.

Así en el primer cuadrante, tendríamos como emisores y receptores de la ciencia los propios científicos; en el segundo, como emisores, científicos y profesores, y como receptores, los estudiantes; en el tercero, científicos, profesores, doctores de museos, animadores culturales de la ciencia serían los emisores, siendo receptores, los estudiantes y, extensamente, el público joven; en el cuarto cuadrante, periodistas y científicos serían los emisores y los receptores que estarían constituidos por la sociedad en general y, de modo más específico, por la sociedad organizada en sus diferentes instituciones, incluso, y principalmente, las de la sociedad civil, lo que convertiría al ciudadano en receptor principal de esa interlocución de la cultura científica. (Vogt 2003).

La espiral muestra que los procesos de la cultura científica son continuos y nunca regresan al mismo punto. Lo que la espiral de la cultura científica intenta ilustrar es "(...) la dinámica constitutiva de las relaciones inherentes y necesarias entre ciencia y cultura" (Vogt 2003). La crítica a ese modelo es que, aunque englobe un gran número de elementos y actores relacionados a la dinámica de la cultura científica, este se mantiene como un modelo de comunicación de mano única, en el que apenas algunos actores tienen voz y el público en general permanece pasivo.

Ya a mediados de la década de 1980, estudiosos enfatizaban en la importancia de valorizar los conocimientos locales como herramienta para la inclusión política y la participación popular en el universo de la CyT. Según Lewenstein (2003), de estas preocupaciones surgió el modelo de lay-expertise (lego-especializado), que tiene su base en el conocimiento local adquirido por medio de experiencias de la vida, como

las actividades en el campo, y de historias de comunidades, como la herencia cultural dejada por los antepasados. Este modelo enfatiza que los científicos tienen dificultad en aceptar el saber local y en asumir su importancia en la toma de decisiones políticas. El autor destaca que la principal característica del modelo lego-especializado es considerar "el conocimiento local tan relevante para solucionar un problema como el conocimiento técnico" (Lewenstein 2003: 4).

Así como otros modelos, el de lego-especializado es objeto de críticas. Según Lewenstein (2003), este puede ser considerado "anticientífico" por el hecho de atribuir tanta importancia al saber popular como a las investigaciones científicas. El modelo lego-especializado también se caracteriza por valorizar más el abordaje político que el educacional. Este se concentra en la búsqueda por el fortalecimiento del poder y de la influencia de las comunidades locales y no se preocupa en indicar los caminos prácticos para mejorar la comprensión del público sobre cuestiones específicas.

Con algunas preocupaciones similares, Einsiedel (2008) propone el modelo agregado, el cual parte del principio de que los ciudadanos tienen derecho de participar de los procesos decisivos que afectan su comunidad. Este modelo está arraigado a la noción de fortalecimiento del proceso democrático, con continua participación pública, incluyendo etapas de suministro de información, consultas públicas, participación y empoderamiento.

Para la construcción de este modelo agregado, la autora indica experimentos de diálogo público, involucrando políticos, representantes del mercado, especialistas y ciudadanos, en: conferencias de consenso, juicios ciudadanos, asignaciones deliberativas, paneles ciudadanos, paneles de especialistas, entre otros. De esta forma los participantes pueden, con diferentes puntos de vista, discutir, criticar, evaluar soluciones técnicas para la pregunta sugerida, como propuestas y planos de acción.

Irwin (2008), por su parte, propone una discusión que engloba las transformaciones socio técnicas y el contexto en el cual se vienen desarrollando los modelos de comunicación, gobierno y control (especialmente relacionado a las instituciones de investigación), así como las opciones que están a disposición de los ciudadanos en las democracias modernas. En lugar de llamarlos modelos de comunicación, él prefiere

utilizar los términos *first-order thinking*, refiriéndose básicamente al modelo de déficit, *second-order thinking*, para hablar de las experiencias dialógicas y el compromiso público, y *third-order thinking*, que no sería propiamente un nuevo modelo, pero sí un conjunto de cuestionamientos.

Sobre el *first-order thinking*, el autor resalta que el cambio de este paradigma comunicacional relativo al modelo de déficit implica el examen de las relaciones entre ciencia, política, sociedad y situaciones de riesgo para toda la población. Con relación al *second-order thinking*, Irwin (2008) está de acuerdo con su principio de mayor participación pública en el debate, pero no cree en su práctica. Según el autor, el debate público viene siendo insertado por instituciones gubernamentales de forma limitada dentro del proceso decisorio, sin alterar su curso. Sirve al gobierno como aprobación de sus políticas y como fuente de información para negociar con la opinión pública, pero no sirven las expectativas de compromiso real de los ciudadanos en el proceso decisorio (2008: 205-206).

En contrapartida el *third-order thinking* sugiere que la relación entre ciencia y sociedad sea colocada en un contexto más amplio, en el cual la política y la comunicación científica sean puestas sobre evaluación. Esta forma de pensar la ciencia y la comunicación científica demanda atención no sólo de las relaciones entre ciencia y sociedad, pero a preguntas sobre decisiones gubernamentales en el campo científico, políticas económicas, estrategias de innovación, además del papel nacional en la política globalizada. No se trata de negar la importancia de la educación en el área de las ciencias, ni del papel fundamental del debate popular de las cuestiones científicas, pero sí de profundizar el escrutinio de sus posibilidades en el contexto de la economía global (2008: 207-210).

### **Consideraciones finales**

Sin las conmociones causadas a la historia de la ciencia, así como a los conceptos involucrados en ella, serían impensables nuevos modelos de comunicación científica. Estos traen en su perfilar el reconocimiento: de los límites de los experimentos científicos; de las incertidumbres de la ciencia; de la historia de las iniciativas fracasadas, donde el público fue excluido de las decisiones que le afectarían directamente; de los debates sobre los impactos de las tecnologías; entre otros. Esto es, la apertura de la caja negra de una ciencia exacta que trataba solo los "iniciados",



para la realidad de una ciencia social y humana cuyas decisiones e instrucciones deberían ser públicamente debatidas. Sin embargo, este no es un punto pacífico, pero sí de mucho debate y enfrentamiento entre los diferentes actores involucrados.

En la teoría, ya fue reconocido por gobiernos y muchos sectores de la sociedad la importancia de la participación del público en las discusiones sobre CyT. Sin embargo, en la práctica, los procesos de toma de decisiones políticas se dan en un nivel muy alejado de la mayoría de la población. Una investigación divulgada por el Ministerio de Medio Ambiente, titulada "Lo que el brasilero piensa del medio ambiente y del consumo sustentable", reveló que a vísperas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sustentable, Rio+20, 78% de los brasileros desconocían el evento en el cual Brasil sería sede. Los datos de la investigación invitan a una reflexión sobre el modo como los medios de comunicación divulgaron Rio+20, y el papel del gobierno en la apertura de espacios de diálogo con la población. ¿Estarían estos agentes adoptando una postura de compromiso con los ciudadanos?

De acuerdo con un estudio de Macnaghten y Guivant (2010) sobre la percepción de brasileros y británicos sobre nanotecnología, en Brasil, las respuestas a esa desconocida tecnología fueron típicamente positivas, envueltas en el discurso positivista de progreso. En el Reino Unido, tendieron a ser más trágicas e informadas de las fallas tecno científicas. Según los autores, en Brasil, incluso en casos en que hay debate público sobre cuestiones científicas, los argumentos son puestos a los ciudadanos de forma autoritaria, como conocimiento objetivo y universal, claramente aún sobre la perspectiva de *déficit*. El análisis de Macnaghten y Guivant indicó que la mayoría de los brasileros confía en el proceso por el cual se viene desarrollando la CyT en el país, así como en las instituciones y personas que las dirigen, retirando, así, la controversia científica de la vida pública brasilerá.

Los nuevos conceptos de ciencia abiertos después de nociones como las de Kuhn fueron importantes en el sentido de romper con la idea de ciencia como verdad incuestionable y traer a la luz la noción de que la ciencia es histórica, humana, falible, llena de valores y una práctica de disputas en la sociedad. A partir de los análisis realizados en este trabajo, se entiende que no hay un modelo universal de comunicación pública de la ciencia, sino un conjunto de proposiciones que pueden ser apropiadas y reinventadas por cada grupo social en diferentes momentos y

contextos. Al pensar la comunicación científica es preciso tener en mente los conceptos de ciencia que impregnan los modelos de comunicación hasta ahora propuestos, así como sus relaciones sociales, culturales, políticas y económicas.

## Bibliografía

ASSIS, J. P. (1993) *Kuhn e as ciências sociais*. Estudos Avançados, São Paulo, v. 7, n. 19.

BUCCHI, M. (2008) "Of deficits, deviations and dialogues: Theories of public communication of science", en Bucchi y Trench, *Handbook of public communication of science and technology*, Londres, Nova York: Routledge, p.57-76.

DAGNINO, R. (2008) Um debate sobre a tecnociência: neutralidade da ciência e determinismo tecnológico, Campinas: Editora Unicamp. Disponible en: <[http://geo25.ige.unicamp.br/site/aulas/138/UM\\_DEBATE\\_SOBRE\\_A\\_TECNOCIENCIA\\_DAGNINO.pdf](http://geo25.ige.unicamp.br/site/aulas/138/UM_DEBATE_SOBRE_A_TECNOCIENCIA_DAGNINO.pdf)> Accedido: 18 mai. 2012.

EINSIEDEL, E. F. (2008) "Public participation and Dialogue", en Bucchi y Trench, *Handbook of public communication of science and technology*, Londres, Nova York: Routledge, p.173-184.

IRWIN, A. (2008) "Risk, Science and Public Communication", en Bucchi y Trench, *Handbook of public communication of science and technology*, Londres, Nova York: Routledge, p. 199-212.

KUHN, T. (2011) *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Traducción: Beatriz Vianna Doeira y Nelson Boeira. 9.ed. São Paulo: Perspectiva.

LEWENSTEIN, B. V. (2003) *Models of Public Communication of Science y Technology*. Departments of Communication and of Science y Technology Studies, Cornell University. Disponible en: <[http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem\\_feb04.pdf](http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem_feb04.pdf)> Accedido: 16 mai. 2012.

MACNAGHTEN, P.; Guivant, J. S. (2011) "Converging citizens? Nanotechnology and the political imaginary of public engagement in Brazil and the United Kingdom", *Public Understanding of Science*, 20: 207. Originalmente publicado en línea en: 27 oct. 2010.

RICHARDSON, A. (2007) "Thomas Kuhn e o declínio da filosofia da ciência do empirismo lógico", em Richardson y Uebel, *Cambridge Companion to Logical Empiricism*, Cambridge Unisversty Press, p. 346-369.

TAMAYO, R. P. (1998) *Existe el Método Científico?* México: El Colegio Nacional y Fondo de Cultura Economica.

VOGT, C. (2003) "A espiral da cultura científica", Campinas: *Revista ComCiência*, nº 45. Disponible en: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>> Accedido: 06 mar. 2012.

VOGT, C. (2008) "Divulgação e cultura científica - entrevista com Carlos Vogt", Campinas: *Revista ComCiência*, nº 100, entrevista con Nereide Cerqueira y Marta Kanashiro. Disponible en: <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8yedicao=37>> Accedido: 06 mai. 2012.

# "Análisis de la comunicación de la ciencia en los medios gráficos argentinos, Análisis de su contenido"

Guillermo Damián Spina

Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)

spinaguillermo@gmail.com

## Resumen

En la Argentina el crecimiento en el campo de la Ciencia presenta sus evidencias tanto a través de las políticas de estado, mediante las cuales en la última década, según los datos proporcionados por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) creció el presupuesto oficial al sector, incrementándose a tal punto de representar el 6,9% de total de la inversión de América Latina y el Caribe en el 2001, (aumento al 9,7% en el 2010 representando un incremento del 100% en el aporte que el estado hace en Ciencia y Tecnología desde el 2001 al 2010), además, en el 2007 se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva para dar mayor impulso mediante diversos programas de apoyo a la Investigación y Desarrollo (FONCyT entre otros).

Dicho crecimiento dado a la ciencia en la Argentina, también se lo puede comprobar en los últimos años por el incremento en la producción de los científicos argentinos, dato que se refleja en el aumento tanto de investigadores, pasando de 2,76 a 4,49 investigadores cada mil integrantes de la población económicamente activa del país (tomando el periodo 2001 al 2010); como en la productividad de estos mediante las publicaciones científicas de sus investigaciones que pasaron de 20.750 en el 2001 a 29.577 en el 2010.

Esta situación en principio parecería complementarse con la percepción social que posee la población argentina sobre como consideran su nivel de información en temas de ciencia y tecnología, según la respuesta aportada por el relevamiento de casos realizado por REDES (Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior) en 2012, donde se indica que el 57% de la población encuestada se considera muy informada o bastante informada.

Ante tales cifras y tal augurioso panorama pero observando a priori que en los medios no se encuentra el correlato a estos números reflejado en noticias provenientes del ámbito científico del estado nacional, producto de las universidades públicas, el objeto a investigar a partir de estos datos es que comunican los medios periodísticos sobre temática científica y cuales son

sus fuentes, para intentar determinar si los medios acompañan el incremento de producción científica nacional o si ocupan su cuota de noticiabilidad científica con artículos que toman como fuente universidades y institutos de investigación extranjeros y por lo tanto el 57% de la población que se cree muy informada sobre la Investigación y Desarrollo Científico del país, en realidad poco conoce de las líneas de investigaciones locales.

El presente trabajo expresa las líneas centrales en torno al diseño metodológico de la investigación que aborda el análisis de contenido de las noticias de Comunicación Pública de Ciencia publicadas por los diarios nacionales de contenidos generales, que tienen mayor circulación y por ende son generadores de agenda actualmente en la ciudad autónoma de Buenos Aires, como lo son los casos de los periódicos Clarín, La Nación y Tiempo Argentino.

El objetivo del mismo, es lograr cuantificar que y como se comunica la investigación científica en los medios gráficos de comunicación nacional y que se toma como fuente científica, para poder analizar con dichos resultados e intentar plasmar un mapa de situación real sobre que publican los medios en materia científica, temáticas, fuentes, formas y lugar otorgado por los medios a dichas temáticas.

La investigación es de naturaleza exploratoria y descriptiva, a partir de una serie de variables que se pudieron cuantificar y caracterizar a los contenidos de comunicación pública de la ciencia que publican los principales diarios argentinos. Las observaciones realizadas permitieron obtener información empírica original, identificar variables significativas y trazar hipótesis de trabajo para el futuro.

## **Abstract**

In Argentina, the growth in the field of Science presented their evidence both through state policies, by which in the last decade, according to data provided by the Network of Science and Technology Indicators (RICYT) increased the budget official sector, increasing to the point of representing 6.9% of total investment in Latin America and the Caribbean in 2001 (9.7% increase in 2010 representing an increase of 100% on the contribution the state makes in Science and Technology from 2001 to 2010), and in 2007 was created the Ministry of Science, Technology and Productive Invocation to give greater impetus through various programs to support the research and development (FONCyT among others).

This growth given science in Argentina, it can also be seen in recent years by the increased production of Argentine scientists, a fact that is reflected in the increase of both researchers, from 2.76 to 4.49 researchers per thousand members of the country's economically active

population (taking the period 2001 to 2010), as in the productivity of these through scientific publications of their research that went from 20,750 in 2001 a 29,577 in 2010.

This situation at first seem complemented social perception held by the population as considered Argentina on their level of information on science and technology, according to the response provided by the survey conducted by NETWORKS cases (Centre for Studies on Science, Development and Higher Education) in 2012, indicating that 57% of the surveyed population is considered very informed or fairly informed.

Given these figures and such but watching augurioso priori scenario that means the correlation is not reflected in these numbers news from the scientific field of the national state, the product of public universities, in order to investigate from these data is communicating the news media about scientific topics and what are their sources, to try to determine if the media accompanying the increase in scientific production or take their share scientific newsworthiness taken as source items universities and foreign research institutes and at while 57% of the population who thinks he is informed of the Scientific Research and Development of the country, in fact little known to local research lines.

This work expresses the center lines on the design methodology of the research deals with the analysis of news content Public Communication of Science published by the national daily general contents, which have higher circulation and therefore are currently scheduling generators in the autonomous city of Buenos Aires, as are the cases of the newspapers Clarín, La Nación and Tiempo Argentino.

Its objective is to achieve quantify what and how scientific research is communicated in the print media and national media that is taken as scientific source, in order to analyze these results and try to shape a real situation map received from the media in science, themes, fonts, shapes and place given by the media to such issues.

The research is exploratory and descriptive, from a number of variables that could quantify and characterize the contents of public communication of science publishing major Argentine newspapers. The observations allowed original empirical information, identify significant variables and trace hypothesis for the future.

### **Introducción: ¿Cómo se comunicó y se comunica la Ciencia en el país?**

La importancia de la ciencia en las sociedades modernas y en los países en desarrollo se debe a la necesidad de desarrollar una ciencia propia y por lo tanto, juega un

importante rol en la evolución del mismo, aunque no siempre esta percepción se traduce en acciones concretas y efectivas.

La cobertura periodística contribuye a que la ciencia y la tecnología se incorporen a la sociedad, en tanto y en cuanto, los medios masivos comuniquen la actualidad científica. Los medios de comunicación son por lo tanto mecanismos importantes en la construcción de la imagen y las representaciones de la ciencia y la tecnología. En este sentido, Mario Albornoz afirma que "el periodismo impacta en las percepciones que se forman los ciudadanos sobre la ciencia y la tecnología. Los medios masivos son por lo tanto mecanismos importantes en la construcción de la imagen y las representaciones de la ciencia y la tecnología" (2006, p. 4)

El periodismo científico, entendido como aquél que aborda temas con componentes científicos y tecnológicos para exponerlos a la sociedad, por ende cumple una importante función de visualizar y hacer público la ciencia que se desarrolla en Universidades e Institutos para intentar la apropiación de sus beneficios por la sociedad, ya que "habitamos una sociedad en la que los individuos y las instituciones dependen cada vez en mayor medida de la información y la comunicación para poder funcionar con eficacia en casi cualquier campo de actividad" (Mc Quail, 1998:25).

En este sentido, Calvo Hernando atribuye la tarea del periodismo científico en su función social en términos de "crear una conciencia científica colectiva, función de cohesión entre los grupos sociales, factor de desarrollo cultural, incremento de calidad de vida, comunicación riesgo, función complementaria de la enseñanza, combatir la falta de interés, los mensajes de la ciencia, función del divulgador, desdramatizar la ciencia y aprender a comunicar" (Calvo Hernando, 2006)

El periodismo científico, por lo tanto cumple una importante función de puente entre el trabajo del investigador y la sociedad para ayudar a transferir el conocimiento a la ciudadanía.

En este sentido, para argumentar las razones que justifican la comunicación pública de la ciencia en función de los intereses del público es Durant (1990), quien plantea tres instancias: un argumento cultural, uno práctico y uno político.

En primer lugar, sostiene, la ciencia es una adquisición primaria de la civilización occidental moderna, aquello que nuestra cultura hace mejor. Por lo tanto, la gente

merece conocer acerca de esta actividad intelectual característica de nuestra época: éste es el argumento cultural, que delinea un público próximo a un espectador.

El argumento práctico se basa en que la ciencia y la tecnología suponen impactos notables en las sociedades contemporáneas, de modo que es clave manejar ciertas nociones para poder tomar decisiones en nuestra vida diaria: de alimentación, de ventajas y riesgos tecnológicos. Para este autor es clave tener en cuenta las nuevas tecnologías que continuamente transforman la agricultura, la industria y la medicina: el público (entendido como consumidor) puede beneficiarse al recibir información técnica a partir de la cual tomar decisiones informadas.

Por último, el argumento político apunta a señalar que la calidad de una democracia depende de una adecuada comprensión por parte del público (los ciudadanos) de los problemas a resolver, entre ellos los relativos a cuestiones científicas y tecnológicas.

En este sentido, quizás el autor que trabajo de manera más consecuente en esta línea es Jon D. Miller quien, luego de muchos trabajos dedicados a la temática, desarrollo la idea de "alfabetización científica ciudadana". Y en referencia a dicha idea, señala que la dimensión sobre las repercusiones de la ciencia y la tecnología en los individuos y la sociedad, varía considerablemente según el país. Este problema lo resuelve adoptando una medida dicotómica para análisis multinacionales.

En los últimos años avanzó el consenso sobre la conceptualización de la "alfabetización científica cívica" como una medida dicotómica, donde el dominio del vocabulario de conceptos científicos básicos representa la primera dimensión y la comprensión del proceso de investigación científica la segunda, y una tercera dimensión reflejaría las repercusiones de la ciencia y la tecnología en un sistema político determinado, o en varios países, si sus experiencias científicas y tecnológicas son esencialmente comunes.

Si bien fueron estas visiones la que marcaron el rumbo de las primeras acciones de Comunicación Pública de la Ciencia en relación al "paradigma de la alfabetización científica", como indica Bauer (2007), entre la década del sesenta y mediados de la década del ochenta regía el planteo de este paradigma que suponía un déficit cognitivo del público, por lo que proponía que éste debía ser educado, y donde el papel del periodismo científico en esta visión, respondía a transmitir conocimientos.

Bauer, plantea como otro estadio, el segundo paradigma denominado "comprensión pública de la ciencia", situado entre mediados de los ochenta a mediados de los noventa, el cual también referencia otro déficit del público: que no valoriza la ciencia, y que se apoya en supersticiones o creencias irracionales, por lo que estaríamos hablando de "anti-ciencia". La solución propuesta, planteaba educarlo y seducirlo. En este segundo paradigma, comprensión y valoración son dos actitudes correlativas: el público debe comprender para aprender a valorar.

Finalmente, el tercer paradigma descrito por Bauer (2007) es el de "ciencia y sociedad". Surgido a mediados de los noventa, que revierte el diagnóstico establecido hasta la época: ahora, el déficit es el de las instituciones científicas y los expertos, que tienen desconocimiento y prejuicios acerca del público. La solución es promover la participación del público en las decisiones sobre cuestiones científico-tecnológicas. Siguiendo este diagnóstico, que supone un público racional y con saberes propios que complementan los conocimientos expertos, en muchos países se establecieron rondas de consultas obligatorias en relación con diversos proyectos.

En definitiva, una real Comunicación Pública de la Ciencia implicaría una comprensión del contenido sustantivo y de las prácticas metodológicas de la ciencia (Miller et al., 1998). De manera, el público demostraría cultura científica cuando sea capaz de asimilar los contenidos propuestos por la ciencia, idea que expresa el modelo más difundido de la relación asimétrica entre expertos científicos y público y el déficit cognitivo. Asimismo, esta concepción de cultura científica incorpora otras dimensiones que reflejan "actitudes" de los individuos: en particular, una serie de valores, preferencias y expectativas hacia la ciencia y la expresión de interés o atención a la información correspondiente a cuestiones científicas y tecnológicas. De una manera conceptualmente poco precisa, entonces, se articulan en la idea de cultura científica las dos orientaciones clásicas del concepto de cultura: el cultivo del saber, por un lado, y la participación en valores y preferencias institucionalizadas como rasgo predominante de la sociedad: en este caso, adherir a la ciencia como valor central de la sociedad moderna.

Se expresan, así, los dos componentes fundamentales de la cultura científica como son la comprensión cognitiva y la apreciación valorativa de la ciencia y la tecnología. Como es sabido, la afirmación canónica y simplificada con respecto a estos dos componentes es la de una relación causal directa: a mayor comprensión cognitiva,



mayor apreciación positiva de la ciencia, lo cual sirve para argumentar la irracionalidad de las críticas profanas a aquélla y justifica un tipo de comunicación social de la CyT centrada en los contenidos cognitivos y resultante de una relación asimétrica en la comunicación: de un emisor esclarecido a un receptor pasivo.

Las nuevas corrientes de la política científica pretenden constituir al denominado "ciudadano científico", esto es, un ciudadano común con posibilidades de intervenir en dicha política, sea de manera directa, sea exigiendo a sus representantes atender los problemas del desarrollo tecnocientífico (Irwin, et al., 2003). En ciencia política esto se asocia al nuevo concepto de gobernanza de la actividad científica, como diferente al concepto de gobierno, contrastando un modelo democrático y plural en cuanto a los actores intervinientes, contra un modelo verticalista. La gobernabilidad de la ciencia no se basaría fundamentalmente en la institución de la autoridad legítima, sino en la negociación permanente entre los diferentes intereses en juego. El ciudadano científico como agente del modelo de gobernanza no consiste solamente en el ciudadano que se ilustra de los contenidos científico-técnicos de los temas en cuestión, ni tampoco, como reclamaba Dewey ochenta años atrás, que adquieran una mentalidad que le permita "pensar como científico" (Shamos, 1995). Se trata, en cambio, del ciudadano que es capaz de captar los intereses en juego en un proceso de desarrollo y aplicación de tecnociencia, sopesar alternativas y consecuencias en una situación de incertidumbre y entender y practicar (en la escena que le corresponda a cada uno) la negociación entre beneficios y perjuicios heterogéneos para distintos actores.

Buscando unificar criterios y definir pautas mundiales entre todos los científicos y quienes se dedican a comunicar la ciencia, en 1999, en el marco de la Conferencia Mundial de la Ciencia, auspiciada por la UNESCO, se redactó la Declaración de la Ciencia y el Uso del Conocimiento Científico, y en ella se expresó en sus primeros dos puntos: 1) el conocimiento científico debe ser compartido y 2) se necesita que exista una auténtica cooperación entre gobiernos, sociedad civil, sector empresarial y científicos.

De esta manera, se expresó por ambas partes la necesidad de hacer público el trabajo de los científicos como aporte al bien social y que para esto todas las partes intervinientes deben colaborar.

Es por esto que Calvo Hernando (2003) plantea que se debe hacer Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología mediante cualquier sistema susceptible de ser vehículo de comunicación científica para la gente común, y que la Comunicación Pública de la Ciencia se propone provocar una apropiación cultural de contenidos científicos.

Cada país, cada cultura, tiene que desarrollar sus propias vías y modos de acción cultural específica, aunque pueda inspirarse en lo hecho fuera.

El concepto de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCT) abarca el conjunto de actividades de comunicación que tienen contenidos científicos divulgadores y destinados al público especialista. La CPCT utiliza técnicas de la publicidad, el espectáculo, las relaciones públicas, la divulgación tradicional, el periodismo, y otras. En cambio, excluye de su campo, como es lógico, la comunicación entre especialista con fines docentes o de investigación.

Definidos las distintas concepciones y paradigmas de la comunicación pública de la ciencia, desde sus inicios hasta nuestros días en relación a la percepción y accionar del ciudadano tipo, permite sustentar la presente investigación al demostrar que es realmente importante que la ciencia tome un espacio en los medios de comunicación nacionales.

Es importante indicar como antecedente de la investigación, no solo el marco teórico en analogía a la comunicación pública de la ciencia, sino cual es el estado de situación de las percepciones sobre dicha temática por el lector medio de los periódicos en nuestro país.

En este sentido, según encuestas realizadas por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECyT) reveló que los argentinos tienen una visión más bien positiva del papel de la ciencia y la tecnología para la sociedad, aunque estos temas le son ajenos y no formaban parte de su consumo informativo. También mostró que si bien se reconocía la existencia de investigación en el país, la mayoría no podía mencionar espontáneamente una institución de ciencia local.

A mediados de 2006 el Observatorio de la SECyT presentó una investigación sobre la oferta informativa de ciencia y tecnología en los principales diarios argentinos. A través de la estimación de una serie de indicadores el estudio mostró que, a diferencia de lo que ocurría en 1990, en el 2006 los temas científicos lograron consolidarse

dentro de la agenda periodística, registrando en los principales medios una constante de publicación sostenida en el tiempo.

Este indicador si bien muestra un dato auspicioso en referencia al crecimiento de publicaciones sobre CyT en los medios, no determina qué tipo de investigación es publicada y cuál es su fuente de producción.

Y es sobre este punto que se basa el presente trabajo, dando por superada una etapa de "alfabetización científica", publicando ciencia para lograr interactuar positivamente con el lector sobre resultados de investigaciones e innovaciones científicas, pero señalando que ante el crecimiento de esta producción en el país, los medios de comunicación deben acompañar dicho crecimiento y tomar como fuente a la investigación generada en la Universidades e Institutos de CyT del país.

### **Desarrollo: ¿Qué información Científica de comunica y de donde proviene?**

Ante el escenario descrito en el capítulo anterior, se plantea investigar que noticias de temáticas científicas publican los medios gráficos nacionales en Argentina, y que fuente toman para elegir que publicar sobre dicha materia. Si se pueden encontrar investigaciones sobre cómo se hace periodismo científico o divulgación científica, si se trivializa la información producida por los científicos o de que manera se la expone ante el público en general, y hasta se ha analizado la cantidad de lo que se divulga en relación a lo que se produce, pero no sobre las fuentes de procedencia de la que se comunica de la ciencia.

De esta manera se intenta hurgar en este espacio no investigado hasta el momento que se crea entre las fuentes de generación de investigación e innovación científica, como lo son las universidades, institutos de investigación y laboratorios y los medios de comunicación.

Por lo tanto los objetivos buscados por la investigación que esta desarrollando, es comparar entre los diarios el volumen y despliegue informativo de la cobertura periodística de la comunicación pública de la ciencia.

A su vez, evaluar en relación a la fuente de la cobertura periodística sobre ciencia y tecnología, cuanta es generada por fuente local y cuanta por fuentes extranjeras, y

discriminando también como es la correspondencia entre la producción proveniente de instituciones privadas y públicas.

De esta manera, se intenta cuantificar las principales fuentes de información que constituye los insumos de contenido periodístico que hacen a la comunicación pública de la ciencia en los medios de soporte gráfico en la República Argentina.

Para llevar a delante la presente investigación, se decidió elegir como principal metodología de investigación la de Análisis de contenido, mediante el cual se hace un relevamiento cuantitativo de las noticias que aborden la comunicación pública de la ciencia en las páginas de los dos diarios de la ciudad de Buenos Aires con alcance nacional y de mayor circulación (Clarín y La Nación) y se sumo Tiempo Argentino, por ser un diario que se postula editorialmente con una posición política enfrentada abiertamente a los otros dos.

En los tres casos, son diarios impresos de contenidos generales, pagados y de información generalista nacional, que hoy son generadores de la agenda en la ciudad autónoma de Buenos Aires. Estos periódicos, en relación a su formato poseen como características, que mientras Clarín y Tiempo Argentino son de formatos tabloide, La Nación es sabana.

Otra particularidad de la elección de los tres diarios, se da en analogía a su historia, ya que sus fundaciones corresponden a tres siglos distintos, por lo que podría generar una variación en su impronta editorial y actuar también sobre su contrato de lectura con sus lectores, ya que mientras Clarín se fundó en el siglo XX (28 de agosto de 1945), La Nación hizo lo propio en el siglo XIX (4 de enero de 1870) y el actual Tiempo Argentino se fundó recientemente en el contemporáneo siglo XXI (16 de mayo de 2010).

Específicamente, se analizan las noticias de Comunicación Pública de Ciencia publicada por estos diarios, entre el 1 de julio de 2012 y el 30 de junio de 2013. Dicho periodo mencionado abarca la totalidad de un año calendario, realizando la muestra mediante la técnica de semana construida. Dicho método elegido para el análisis de contenido, es mediante el relevamiento de casos, el cual se convierte en una muestra representativa estratificada-sistemática de las ediciones de cada diario.

En cada caso y tras escoger una fecha aleatoria de partida, se selecciono al azar un lunes, un martes, un miércoles, un jueves, un viernes, un sábado y un domingo de cada

semestre durante el periodo de un año calendario, cuidando que cada uno de los meses del año se viera representado al menos por un día. Esto significa que se construyó una semana por cada medio año. Entre tanto, variaciones diarias y mensuales son factores importantes para tener en cuenta cuando se conduce un análisis de contenido, (Neuendorf, 2002), por lo tanto se dividió el año de la muestra en dos sets de seis meses, seleccionando al azar una fecha de partida para cada periodo.

El diseño de variables y codificaciones está diseñado para poder codificar el contenido de ítems noticiosos de ciencia y poder analizar cuantitativamente la comunicación pública de la ciencia en los medios gráficos de contenidos generales de mayor distribución en la ciudad autónoma de Buenos Aires.

La codificación de las variables de los ítems noticiosos de ciencia seleccionados por este estudio se divide en tres partes/secciones. En la primera sección, debe identificarse la información básica de cada noticia. Las instrucciones de codificación para la primera sección de variables se encuentran bajo el título "Información general de la noticia".

La segunda sección, estudia la importancia y/o prominencia de la noticia científica dentro de los diarios analizados. Los procedimientos de codificación de esta segunda parte se encuentran bajo el título "Información general de la noticia".

La tercera y última sección explora las particularidades de las fuentes y actores presentes en los ítems noticiosos. Las características de codificación de esta sección se encuentran bajo el título "Fuentes y actores involucrados en el ítem noticioso".

El análisis de la Fuente Periodística ocupa un lugar muy importante en la presente investigación porque como indicamos desde la introducción del presente trabajo, lo que intenta aclarar este trabajo no es solo cuanto publican los medios gráficos sobre ciencia, que es algo que se puede encontrar en otras investigaciones, sino profundizar el nivel de análisis de la muestra y determinar de lo que se publica como es la fuente. Si proviene del ámbito público o privado, y si por otro lado, ante similar variable, lo hace de fuentes nacionales o extranjeras.

Esta búsqueda como se podrá observar no es arbitraria, sino que tiene un correlato con la fundamentación de la investigación, ya que los números fácticos indican que desde el gobierno y mediante sus políticas públicas se invirtió en potenciar las

investigaciones científicas y en acompañar a los científicos con becas y proyectos de subsidio en investigación en los últimos diez años, por otro lado la repercusión de estas políticas se ve directamente reflejada en el aumento de publicaciones científicas en revistas especializadas y paralelamente las encuestas de percepción pública de la ciencia indican el interés de la sociedad en saber de estos temas. Ahora resta cuantificar dicho correlato en los medios de comunicación masiva.

## **Bibliografía**

Albornoz, Mario. "Informe final del proyecto "Análisis de la oferta informativa sobre ciencia y tecnología en los principales diarios argentinos", Buenos Aires, Secretaria de Ciencia y Tecnología e innovación productiva – Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. 2006.

Bauer, M. "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda", *Public Understanding of Science*, vol. 16, pp. 79-95. 2007.

Calvo Hernando, Manuel. "Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud". México, UNAM. 2003.

Calvo Hernando, Manuel. "Funciones de la divulgación". En NULL <http://www.manuelcalvohernando.es>. 2006.

Durant, J. R. "Copernicus and Conan Doyle: or, why should we care about the publicunder standing of science?". En *Science Public Affairs* 5, 7-22. 1990.

FECYT. "Meta análisis: comunicación científica y periodismo científico". 2011.

Irwin, A. and M. Michael. "Science, social theory and public knowledge", Open Univ. Press, Maidenhead, Philadelphia. 2003.

Mc Quail, Denis. "La acción de los medios. Los medios de comunicación y el interés público", Buenos Aires, Amorrortu. 1998.

Miller, J., Pardo R. y Niwa F. "Percepciones del Público ante la Ciencia y la Tecnología. Estudio comparativo de la Unión Europea, Estados Unidos, Japón y Canadá". Fundación BBV, Bilbao, España, 1998.

Neuendorf, K. A. "The content analysis guidebook". Thousand Oaks, CA: Sage. 2006.

RICYT. "El estado de la ciencia" Principales indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericano. 2012.

SECYT. "Análisis de la oferta informativa sobre ciencia y tecnología en los principales diarios argentinos" [C. Polino (Coord.), M.E. Fazio, D. Chiappe], Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Buenos Aires, mayo. Disponible en: <http://www.observatorio.secyt.gov.ar/percep.htm>. 2006.

Shamos, MH. "The Myth of Scientific Literacy", Rutgers Univ.Press, New Jersey. 1995.

# La ciencia que se mira por Tv

Ailén Spera

Hernán Andrade

Sandra Murriello  
smurriello@unrn.edu.ar

Universidad Nacional de Río Negro, Sede Andina

## Resumen

Este trabajo se propone analizar la producción audiovisual que aborda la comunicación de ciencia y tecnología (CyT) en la TV Argentina en base al estudio comparativo de la oferta televisiva en dos semanas seleccionadas, una en 2011, otra en 2013. Relevamos aquí el número de programas considerados como de *divulgación científica* --según criterios establecidos *ad hoc*-- (n=174 / n= 184) en 15 canales, su presencia en el aire, sus áreas temáticas, sus géneros y formatos. Nos centramos en particular en la revisión de las relaciones formato-área establecidas entendiendo aquí los formatos no ya como envases comunicativos cargados de contenido (áreas), sino como estructuras significantes flexibles y dinámicas que construyen y proyectan el área de CyT, de esta manera nos preguntamos cómo se condicionan mutuamente formato y contenido.

Relevar y sistematizar la producción vigente nos permite establecer ciertas regularidades a partir de las cuales pensar la imagen de CyT que se difunde masivamente y cuestionar su perspectiva dentro del escenario planteado a partir de la implementación de la nueva Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual de nuestro país. Cabe destacar que el campo de la comunicación y divulgación de la CyT está en el foco de las políticas públicas actuales por lo que en el contexto de esta investigación indagamos qué imaginarios sociales sobre CyT los medios de comunicación refuerzan al proponer determinado tipo de producto comunicativo.

## Abstract

This work intends to analyze the audiovisual production which deals with the communication of science and technology in the Argentina TV based on the comparative study of the television offer in two selected weeks, one in 2011, another in 2013. We find here the number of programs considered to be of scientific dissemination- criteria established *ad hoc*- (n = 174 / n



= 184) in 15 channels, its presence in the air, its thematic areas, its genres and formats. We focus in particular on the revision of established format-area relations here understanding formats not as communicative packaging loaded content (areas), but as flexible and dynamic significant structures constructed and projected area of science and technology, in this way we wonder how are mutually conditioned format and content.

Relieve and systematize the existing production will allow us to set certain regularities from which we can think about the media image of science and technology and it's perspective within the stage raised from the implementation of the new law on Audiovisual communications in our country. Note that the field of communication and dissemination of science and technology is the focus of current public policies by what in the context of this inquiry investigate what social imaginaries about s & t the media reinforce to propose particular communicative product type.

\*\*\*

En el campo de los estudios sobre las características del consumo televisivo, desde las teorías de la recepción de la escuela de Birmingham hasta la actualidad, diversos y de diferentes campos han sido los autores que han trabajado en esta materia. En los últimos años, propuestas como las de González Requena (1999), en directa relación con estas corrientes, actualizan dentro de la coyuntura actual las diversas maneras de ver televisión, a partir de establecer una vinculación entre las formas de vida de las sociedades post-industriales y el tipo de televisión que se oferta en la actualidad.

Desde la perspectiva de la comunicación pública de la CyT que aquí nos ocupa es sustancial comprender cuál es el papel que juegan los medios de comunicación en la conformación del imaginario social del área. Tal como afirmara hace algunas décadas Dorothy Nelkin (1987), si asumimos que, para gran parte de la sociedad, ciencia es lo que aparece en la prensa, hoy en día la contribución de la TV a la conformación del imaginario social sobre CyT es innegable. "*La hiperindustrialización de la cultura es la hegemonía plena del sistema tecnoindustrial en la producción del imaginario, la experiencia y cualquier memoria posible*", asegura Cuadra (2007:68) poniendo una restricción a nuestra capacidad de imaginar y de entender el mundo. En particular para los países de nuestra región podemos afirmar que, tal como muestran estudios recientes, en muchas ocasiones el único contacto entre CyT y público, debido a la carencia de acceso a una educación científica formal, continúa siendo la TV. De hecho, las encuestas de percepción pública sobre CyT que analizan hábitos de consumo

identifican la TV como el medio de referencia en esta temática. En el caso de Argentina, la última encuesta nacional sobre percepción pública de CyT realizada hace ya seis años (SeCyT, 2007) revelaba que 9 de cada 10 argentinos mira Tv, que la frecuencia es independiente de la edad y el sexo, que cerca del 60 % consume entre 1 y 3 horas de Tv diaria y que, si bien la temática científica no es prioritaria ocupando un octavo lugar en el orden de preferencia, este medio es la principal fuente de información en el campo. A pesar de la amplia difusión de internet en estos últimos años, la TV continúa siendo el medio de mayor penetración en nuestro país, con un creciente predominio del consumo de Tv paga según estimaciones de este año del Consejo Latinoamericano de Publicidad en Multicanales (Lamac<sup>22</sup>).

En este sentido, podemos afirmar que también estudios cualitativos sobre el imaginario científico (Rodari 2007; Castelfranchi 2008) revelan la fuerza de la imagen mediática en niños que operaría, según estos investigadores, como impronta del imaginario adulto. De acuerdo a estudios realizados con estudiantes universitarios en nuestro país, esta imagen tiende a permanecer a menos que otras experiencias, como la incorporación al ámbito académico, permita la construcción de una nueva representación (Mengascini et al, 2004).

De este modo, podemos afirmar que la conformación social de los discursos científicos es clave para la generación del imaginario sobre esta actividad. Acordamos con Verón (1998-1999) que debemos distinguir, sin embargo, los discursos producidos dentro del campo científico destinados a otros miembros de la propia comunidad, de aquellos dirigidos a otros sectores de la sociedad. Verón distingue, desde esta perspectiva, cuatro tipos de situaciones de comunicación que permiten ordenar el dominio de la comunicación asociada a los conocimientos científicos: *comunicación endógena intradisciplinar*, *comunicación endógena interdisciplinar*, *comunicación endógena transcientífica* y *comunicación exógena sobre la ciencia*. Cada una de estas categorías, se define a partir de la relación entre el enunciador, su relación de simetría o no con el enunciatario, y su conocimiento acerca de los temas y contenidos a comunicar. Este autor afirma que las dos últimas categorías se corresponderían con lo que se denomina "divulgación científica" y "periodismo científico", respectivamente. En este sentido, la *comunicación endógena transcientífica* implica un enunciador perteneciente al campo científico y un destinatario ajeno a él;

---

<sup>22</sup> <http://www.lamac.org/>

en tanto, la *comunicación exógena* se daría en situaciones en donde ni el enunciador ni el enunciatario pertenecen al campo de la ciencia, pese a que puede existir una cierta asimetría entre uno y otro. Estas dos categorías se corresponden con los productos comunicativos recortados para este análisis denominados aquí "programas de divulgación científica".

El trabajo que aquí se expone se inscribe dentro del contexto de la federalización mediática iniciada en Argentina a partir de la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual (Ley N° 26.522), promulgada en 2009, cuyo objeto es *la regulación de los servicios de comunicación audiovisual en todo el ámbito territorial de la República Argentina y el desarrollo de mecanismos destinados a la promoción, desconcentración y fomento de la competencia con fines de abaratamiento, democratización y universalización del aprovechamiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación*<sup>23</sup>. En este marco se añade también la creación del Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre (SATVD-T) en el cual se han conformado Polos Audiovisuales Tecnológicos (PAT) regionales destinados a impulsar producciones audiovisuales digitales. Las universidades nacionales participan activamente de esta iniciativa y, entre ellas, la Universidad Nacional de Río Negro está designada como Nodo Andino Norpatagónico del Polo Patagonia Norte de producción regional<sup>24</sup>. A su vez, cabe destacar que el campo de la comunicación y divulgación de la CyT está en el foco de las políticas públicas actuales, tal como lo demuestra el reciente lanzamiento del Canal Tecnópolis TV (TEC) en 2012.

En este marco es pertinente preguntarse ¿qué imaginarios sociales sobre CyT la oferta televisiva refuerza al proponer sus productos comunicativos? Pregunta que pretende mirar críticamente la producción disponible en esta materia para indagar acerca de las posibilidades de desarrollo de ésta en el contexto actual, con la pretensión de establecer cuáles serán los ejes conceptuales que permitirán fomentar el desarrollo de una política cultural audiovisual local y nacional que cuestione la reproducción acrítica de formatos, lenguajes y contenidos.

A partir de pensar esta coyuntura política audiovisual, nos propusimos realizar un primer diagnóstico de la oferta en la programación nacional de productos que refieran

---

<sup>23</sup> <http://www.afsca.gob.ar>

<sup>24</sup> Sub-Programa para el Desarrollo de Polos de Investigación y Perfeccionamiento de Tecnologías Audiovisuales Digitales perteneciente al Plan Operativo de Fomento y Promoción de Contenidos Audiovisuales Digitales del SATVD-T, puesto en marcha por el Consejo Asesor del Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre.

a CyT. Se presentan aquí algunos resultados del análisis que nos permiten inferir tendencias en este campo y preguntarnos acerca de la imagen de CyT que se ofrece por TV.

## Metodología

Se analizó en forma exhaustiva la programación de doce (12) señales de aire, cable y satélite con alcance en la Provincia de Río Negro durante una semana (construida) de agosto de 2011 y de catorce (14) en una semana de febrero/marzo de 2013.

La elección de las señales se realizó en base al conocimiento previo o a la presunción de existencia de programas de divulgación de CyT (**programas de DC**). En 2011 se analizaron cinco (5) señales de origen nacional (*Paka Paka, Encuentro, Canal 7, TN, Canal Rural*) a las que se sumó *TEC TV* para el análisis de 2013, a su vez se contemplaron siete (7) señales extranjeras en 2011 (*Infinito, History, NatGeo, NatGeo Wild, Discovery, Discovery Science y Discovery Kids*) incorporándose en 2013 *Animal Planet y Bio* (satelital). En el caso del canal *Infinito* no arrojó resultados positivos para programas de DC en 2013. Si bien esta variación en las señales consideradas introduce un error en los datos cuantitativos provistos, éstos pueden ser utilizados como indicadores de las tendencias existentes, objeto de este análisis.

A los fines de este trabajo determinamos como **programa de DC** aquellos que cumplieran con al menos dos (2) de los siguientes requisitos:

- Tema: relacionado a las *áreas temáticas* pre-establecidas a los fines de este trabajo.
- Abordaje: uso de diferentes recursos, información o problematización desde una perspectiva científica.
- Referentes institucionales: presencia manifiesta de instituciones científicas durante el programa o como entidad financiera.
- Intervención de científicos y especialistas: entrevistados, presentadores o protagonistas.

Las *áreas temáticas* fueron definidas como resultado de una adecuación al contexto local de las categorías utilizadas en análisis semejantes (Gopfert 1996; Ramalho et al 2011). Se establecieron así siete (7) categorías de búsqueda que incluían disciplinas

científico tecnológicas tradicionales así como también tópicos relevantes para el campo.

1. *Ciencias biológicas y geológicas (CBG)*: biología, ecología, paleontología, geografía física y geología.
2. *Medicina y Salud (MS)*: tecnologías médicas, prevención, diagnóstico, tratamiento, salud pública, nutrición, genética e ingeniería genética.
3. *Ingeniería y Tecnología (IT)*: ingeniería agrícola, biotecnología, tecnologías de la información, ingeniería civil, desarrollo militar, producción de energía y electrónica.
4. *Ciencias sociales y humanidades (CSH)*: sociología, política, economía, psicología, antropología, educación, geografía social, historia y filosofía.
5. *Medio Ambiente (MA)*: desastres naturales, explotación de recursos, conservación, calentamiento global, radiación, sustancias tóxicas y crecimiento poblacional.
6. *Ciencias exactas (CE)*: matemática, química, física, astronomía.
7. *Historia y sociología de la ciencia (HSC)*: estudios sociales de la ciencia, historia y epistemología de la ciencia, política científica.

En el análisis realizado se consideró la presencia de contenidos de una única área (*programas puros*), de dos (*programas mixtos*) o más (*programas multiáreas*).

Los **programas de DC** fueron categorizados por *formatos*, *áreas temáticas* predominantes y *origen* (nacional/extranjero).

Los formatos considerados para este análisis fueron definidos a partir de la propia experiencia en producción audiovisual y de una reformulación de las categorías de Gordillo (2009) y Nichols (1997): *reportaje*, *entrevista*, *documental expositivo*, *reality*<sup>25</sup>, *magazine* y *argumental*. Para 2013, frente a la aparición de un nuevo programa que no

---

<sup>25</sup> Se consideró como *reality* a aquellos programas en los cuales los protagonistas son personalidades del mundo real (del campo de la ciencia, o no) que, inmersos en un relato en el cual se evidencia la instancia enunciativa través de la vinculación consciente de los mismos con la cámara, participan de acciones que se sugieren espontáneas y sujetas a los imprevistos de la realidad.

tenía lugar en la caracterización utilizada, se agregó la categoría *talk show*, utilizada por la propia señal para definirlo.

Se contabilizó el tiempo total en pantalla de cada programa considerando las repeticiones en la grilla y luego se estimó la **presencia de cada área temática**, medida en horas, contemplando el número de programas que la abordan y el número de repeticiones semanales. Para este cálculo se consideró la pertenencia de cada programa a distintas áreas repitiéndolo en los casos de programas mixtos o multiáreas. Cabe aclarar que la **duración de cada programa** fue calculada en base a periodos de 15, 30 o 60 minutos, sin restar las tandas publicitarias pues varían de señal en señal. El **número de repeticiones semanales** contabiliza las veces que un mismo programa se repite en una semana independientemente de la señal en la que se emita.

## Resultados

En las señales seleccionadas se encontró una oferta de más de 500 programas de los cuales 174 (33,7%) y 184 (32,6%), en 2011 y 2013 respectivamente, respondían a los criterios establecidos para ser considerados como programas de DC (**Tabla 1**). En ambos años la gran mayoría (77,5 % en 2011 y 73,9 % en 2013) eran producciones extranjeras, mostrando una leve tendencia al aumento de las producciones nacionales. Canal Encuentro y TEC TV son las señales con mayor oferta en CyT y hacen el mayor aporte a las producciones locales; en el caso de TEC TV, como señal aun en formación, es de esperar un incremento de la oferta nacional.

**Tabla 1:** Programas de DC según señal y origen (2011/2013)

	2011				2013			
	Total programas (n)	Programas DC (n)	Origen (n)		Total programas (n)	Programas DC (n)	Origen (n)	
			Nac.	Ext.			Nac.	Ext.
Animal Planet	sin medición				29	7	0	7
Bio	sin medición				20	1	0	1
Canal 7	51	3	2	1	55	4	3	1
Canal Rural	76	5	5	0	76	5	5	0
Discovery	56	24	1	23	52	16	0	16
Discovery Kids	33	27	1	26	37	10	0	10
Discovery Science	47	2	0	2	32	23	0	23
Encuentro	52	33	21	12	53	34	19	15
History	36	27	0	27	19	1	0	1
Infinito	41	6	0	6	sin programas de DC			
Natgeo	58	26	0	26	69	24	0	24
Natgeo Wild	17	17	0	17	28	20	0	20
Paka Paka (i)	25	8	7	1	19	5	3	2
Tec Tv	inexistente				37	34	15	19
TN	24	3	3	0	38	3	3	0
<b>Total Programas</b>	<b>516</b>				<b>564</b>			
<b>Total Programas DC</b>		<b>174*</b>	<b>39**</b>	<b>135***</b>		<b>184*</b>	<b>48</b>	<b>136**</b>

2011

\*Al total de 181 programas que suman todas las señales relevadas se le ha restado 7 programas que se emiten en más de una señal.

\*\*Al total de 41 programas de origen nacional que suman todas las señales relevadas se le ha restado 1 programa que se emiten en dos señales. \*\*\*Al total de 141 programas de origen extranjero que suman todas las señales relevadas se le han restado 6 programas que se emiten en más de una señal.

2013

\* Al total de 187 programas de CyT que suman todas las señales relevadas se le ha restado 3 programas que se emiten en más de una señal.

\*\*Al total de 139 programas de origen extranjero que suman todas las señales relevadas se le ha restado 3 programas que se emiten en más de una señal.

Respecto al análisis de las **áreas temáticas** representadas, el número de programas en el que participa un área y el tiempo total en pantalla no siempre es proporcional, ya que depende de la duración de cada programa, que varía entre 15 y 60 minutos, y el número de veces que se emite en una semana, cuyos valores fluctúan entre 1 y 29.

De las siete áreas temáticas establecidas encontramos que fueron *Ciencias Sociales y Humanidades*, *Ciencias Biológicas y Geológicas* e *Ingeniería y Tecnología* las que registran mayor número de programas y de tiempo en pantalla. En ambos periodos el primer lugar lo obtuvo *Ciencias Biológicas y Geológicas* registrando un notable aumento en números de programas y de tiempo.

Menos representadas, *Medio Ambiente y Medicina y Salud*, aparecían con una oferta semejante en 2011 pero la temática ambiental cobró relevancia en 2013, prácticamente duplicando la cantidad de programas y el tiempo en pantalla.

Si bien se puede concluir que *Ciencias Sociales y Humanidades* tiene una nutrida oferta en cantidad de programas, más que de tiempo en pantalla, hay que considerar que el área científica tradicionalmente definida como "Exactas y Naturales", correspondiente en este análisis a las categorías *Ciencias Biológicas y Geológicas* y *Ciencias Exactas*, concentra la mayor oferta de programas y tiempo en pantalla. Si sumamos a esta área los resultados obtenidos para *Ingeniería y Tecnología*, se ve que la mayor oferta de programas de DC se corresponde a lo que podríamos llamar una visión clásica de la CyT.

A su vez, la menos representada fue, claramente, *Historia y sociología de la ciencia* (**Tabla 2**) que aparece sólo en 2013 y con una escasa propuesta.

La predominancia en pantalla de las áreas temáticas disciplinares más clásicas permiten pensar que la imagen de CyT que se ofrece es sesgada y responde al estereotipo de CyT, dando menos lugar a las áreas interdisciplinarias y a las miradas científicas sobre los procesos de producción científica y tecnológica.

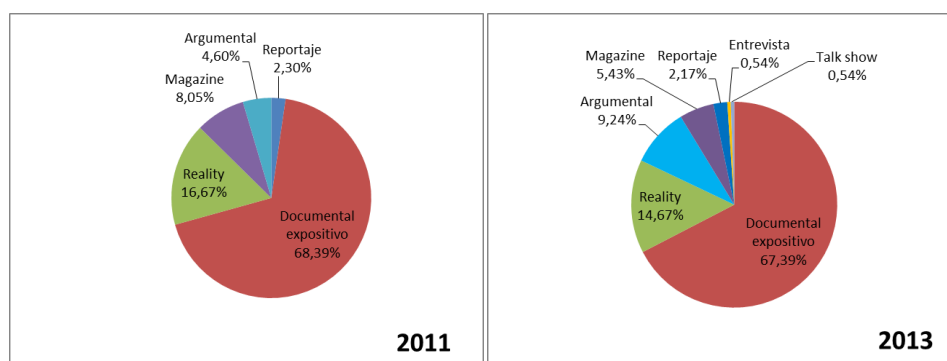


**Tabla 2:** Tiempo de pantalla y número de programas por área temática

	2011		2013	
	n	Tiempo total (hs)	n	Tiempo total (hs)
<b>Cs. Sociales y humanidades</b>	62	232:15	52	163:00
<b>Cs. Biológicas y geológicas</b>	60	329:30	96	485:00
<b>Ingeniería y tecnología</b>	47	236:00	55	242:00
<b>Medio ambiente</b>	18	55:00	32	119:30
<b>Medicina y salud</b>	14	49:30	17	67:00
<b>Ciencias exactas</b>	15	90:00	23	113:54
<b>Historia y sociología de la ciencia</b>	0	0:00	5	18:30

\*TEC Tv ofrece bloques de programas que alternan entre sí durante la semana. En esos casos se dividió el tiempo de estos bloques entre la cantidad de programas.

En cuanto a los **formatos** el *documental expositivo* se impuso en todas las áreas, con valores cercanos al 68% del total de **programas de DC para ambos periodos (Gráfico 1 y Tabla 4)**. Esta tendencia dominante del documental sobre otros formatos se evidenció en señales de origen extranjero destinadas a público joven y adulto tales como *History, NatGeo, NatGeo Wild, Discovery* y *Discovery Science* que ofertan un número significativo de programas en este formato y en las nacionales *Encuentro* y *TEC TV*.



**Gráfico 1:** Distribución de los formatos de programas de DC (2011/2013)

El *reality* (*Nanotecnólogos por un día, Viviendo con los Amish, Da Vinci en la práctica, etc.*) ha tenido una considerable representatividad estando presente en siete señales analizadas en 2011, a la que se ha sumado TEC TV en 2013, abarcando todas las áreas temáticas pero nunca con programas *multiáreas*. El tercer lugar lo disputan *magazine* (2011) y *argumental* (2013), formato que aparecía destinado en su mayoría al público infantil pero que ha tendido a aparecer en otras producciones nacionales. En cuanto al

*magazine*, aparece en señales nacionales (*Proyecto G, Científicos Industria Argentina, entre otros*) a excepción de un programa (*El show del gadget*) de Nat Geo en 2013. Cabe señalar que, a diferencia de la tendencia en el resto de los formatos donde un 50% se trataba de programas *puros*, el *magazine* parece concentrar *programas multiáreas*.

El formato *reportaje* (*¿Qué hubiera pasado?, Muchas mentes*) está pobremente representado con cerca del 2% de la oferta total, siempre dentro de producciones nacionales. La oferta de formatos DC se diversificó para el 2013 con dos programas en TEC TV, uno en formato *entrevista* (*Desde la ciencia*) y otro en *talk show* (*La ciencia en juego*).

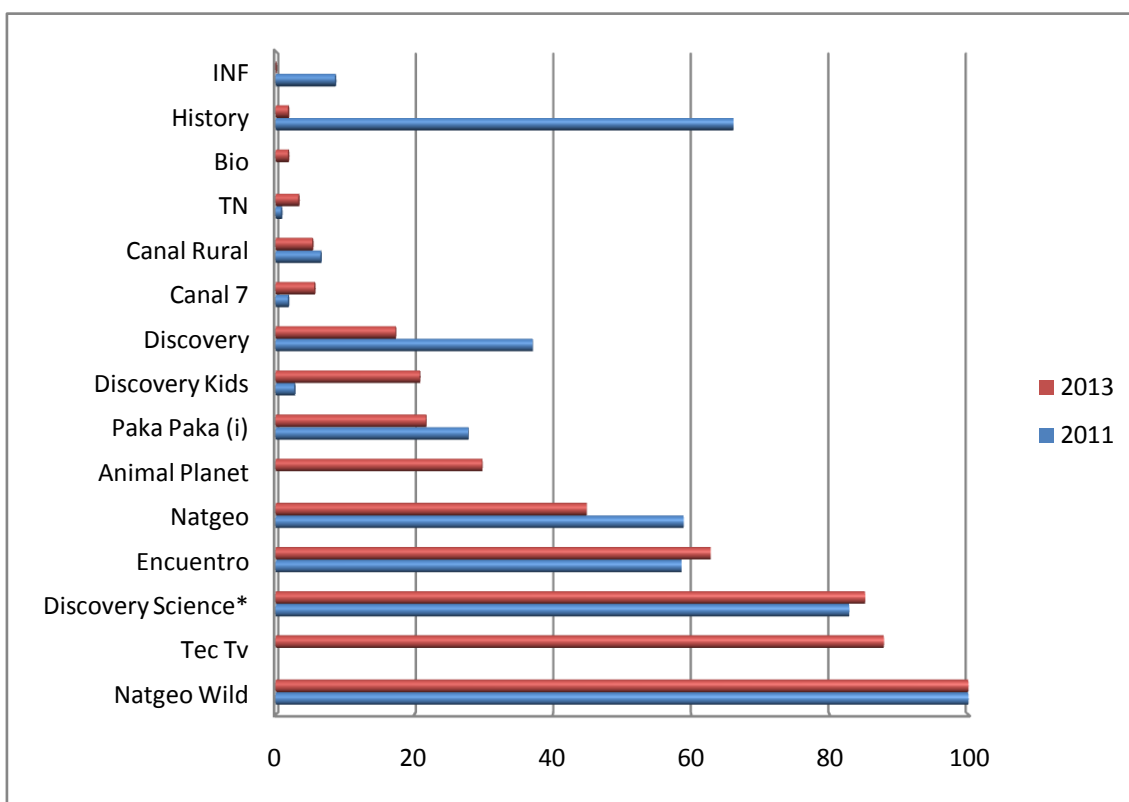
Tal como puede verse en la **Tabla 4**, la mayoría de los programas responden a una sola área, es decir son *puros*. En cuanto al abordaje de más de un área, hay asociaciones más frecuentes, como *CByG* con *MA* o *CSyH* con *IT*. Cabe destacar que los programas *mixtos* tienden a integrar miradas disciplinarias en tanto los *multiáreas* abordan el contenido segmentado por área temática tratada de forma pura.

**Tabla 4:** Número de programas por área y formato (2011/2013).

El cruce de áreas indica si los programas son puros o mixtos, los multiárea se especifican en columna aparte.

	2011								2013							
	CSyH	CByG	lyT	MA	MyS	CE	HSC	M	CSyH	CByG	lyT	MA	MyS	CE	HSC	M
<b>CSyH</b>																
Reportaje	3				1				2							
Entrevista																1
Documental	32	2	9	1	1	1			24	7	4		3			5
Reality	6	1	1						1		1					2
Magazine	2															1
Argumental	4	1							1							
Talk Show																
<b>CByG</b>																
Reportaje												1				
Entrevista																1
Documental	2	32	3	1					7	40	3	6	1	1		8
Reality	1	9								4		3	1	1		
Magazine		1									1	1				5
Argumental	1	2								9		1				2
Talk Show																
<b>lyT</b>																
Reportaje											1					
Entrevista																
Documental	9	3	14		1	3			4	3	12	2	1			8
Reality	1		5			1			1		4		1	2		3
Magazine			2	1	2					1	3					5
Argumental											1			1		2
Talk Show																
<b>MA</b>																
Reportaje										1						
Entrevista																
Documental	1	1		9						6	2	1				7
Reality				1						3		4				1
Magazine			1							1						4
Argumental										1		1				
Talk Show																
<b>MyS</b>																
Reportaje	1															
Entrevista																
Documental	1		1		4				3	1	1		1			2
Reality					3					1	1		2			2
Magazine			2													3
Argumental																
Talk Show																
<b>CE</b>																
Reportaje																
Entrevista																1
Documental	1		3			4				1				7	1	3
Reality			1			1				1	2					1
Magazine						2										2
Argumental											1			1		1
Talk Show														1		
<b>HSC</b>																
Reportaje																
Entrevista																
Documental														1	1	1
Reality																
Magazine																1
Argumental																1
Talk Show																
<b>MULTIAREAS</b>																
Reportaje																
Entrevista																
Documental								3								
Reality																
Magazine								4								
Argumental								1								
Talk Show																

Finalmente, tras el análisis de las diversas categorías establecidas y en función del tiempo semanal de programación dedicado a la divulgación científica (**Gráfico 2**) se discriminaron tres grupos de señales y se presupuso el público objetivo en función de su oferta.



\*Se utilizó el sistema del canal de medición de programas de 48 minutos

**Gráfico 2:** Porcentaje de la programación de DC por señal.

- GRUPO 1: Oferta mayor al 70%

Señales monográficas vinculadas a una o más áreas temáticas.

Cada una de las señales de este grupo, conformado por *Discovery Science*, *Natgeo Wild* y *TEC TV* (2013) ofrecían programaciones cuyo tiempo semanal destinado a la DC superaba el 70% del tiempo total de emisión semanal. Estas señales se caracterizan por una oferta bastante homogénea en relación a formatos dado que predominan los *documentales expositivos* y los *realities*. Estas programaciones están dirigidas a una audiencia joven-adulta y adulta con interés previo en temas relacionados a la ciencia.

- GRUPO 2: Oferta entre el 20% y el 70%

Señales con diversidad de áreas y formatos.

Grupo compuesto por *Encuentro, NatGeo, Discovery, Animal Planet, Paka-Paka y History (2011)* en el cual se halló variedad de áreas temáticas y, en algunas señales, de formatos. Este es el caso de las señales nacionales *Canal Encuentro* y *Paka-Paka*. En la primera si bien el *documental expositivo* continuó imponiéndose, la oferta general fue la más heterogénea en relación a formatos contando con reportajes, *magazines, argumentales y realities*, a su vez en la señal infantil se hallaron *documentales expositivos, magazines* y, especialmente, *argumentales*. En cambio, en las señales extranjeras la oferta de formatos vuelve a restringirse, hallándose únicamente *documentales expositivos, realities* (en proporciones similares a las del Grupo 1) apenas un *magazine*. En relación al público objetivo, todas las señales del Grupo 2 presentaron un perceptible interés en abarcar contenidos relacionados a la divulgación científica y al mismo tiempo captar la atención de una audiencia más amplia que la del Grupo 1, aunque homogénea en intereses.

- GRUPO 3: Oferta menor al 20%

Señales monográficas no focalizadas en las áreas temáticas consideradas y señales generalistas.

Finalmente se recortó un tercer grupo integrado por *Infinito (2011), Canal Rural, Discovery Kids, Canal 7, TN y Bio (2013)* en donde la presencia de programas de divulgación científica no superaba el 20%. El formato más popular en este conjunto, especialmente en los canales monográficos, resultó ser el *magazine* y el *argumental* en el caso del canal infantil. En cuanto al espectador objetivo de estas señales no está necesariamente interesado en temas científicos, ya que las propuestas de las programaciones son generalistas, apuntando a una audiencia muy amplia y con intereses variados, o monográficas pero cuyo tema no es la divulgación científica.

### **Algunas preguntas a partir de estos resultados**

Hemos encontrado que una tercera parte de la programación analizada corresponde programas de divulgación científica, según los criterios establecidos *ad hoc*, con claro predominio de la producción extranjera. Esto ofrece al día de hoy un panorama de la CyT que se hace "afuera" o, al menos, de una mirada científico-tecnológica de los países centrales. Sin embargo, en el marco del impulso a la producción audiovisual local la presencia de programas nacionales es creciente y es de esperar que esta

tendencia se acentúe y, consecuentemente, la ciencia y la tecnología nacional tengan una mayor representación. Está claro que hay señales clave en este proceso, como *Encuentro* o *TEC TV* pero ¿se puede esperar lo mismo de otros canales nacionales? De continuar las tendencias actuales, el cambio sería cuantitativo pero aun no sabemos si también cualitativo en términos de la imagen de CyT que se ofrece.

La entrada de *TEC TV* ha marcado un aumento del tiempo en pantalla de programas de las áreas clásicamente referenciadas como "ciencias duras": *Ciencias Biológicas y Geológicas/ Ciencias Exactas* y el área de *Ingeniería y Tecnología*. Las producciones nacionales que se han iniciado, sumadas a las ya abundantes producciones extranjeras en estas áreas, llevan a un claro predominio de estas ciencias en la oferta actual. La apreciable contribución de *Encuentro* a las *Ciencias Humanas y Sociales* se desdibuja cuantitativamente frente a esa sumatoria.

Tal como hemos visto en este somero análisis la "ciencia que se mira por Tv" no depende sólo de cuántos programas hay sino de su duración y del número de repeticiones. Siendo la TV un medio de entretenimiento mirado, muchas veces, al azar, está claro que la probabilidad de verlo no depende apenas de su existencia. Esto nos plantea algunos casos interesantes como el caso de *Ciencias Exactas* un área con escasa cantidad de programas pero que ocupa un importante tiempo en pantalla, demostrando que no siempre la disposición del emisor por un área se refleja en la cantidad de programas. Entonces nos preguntamos ¿Qué moviliza este interés que empuja a los emisores a darle más tiempo en pantalla a un área tan relacionada a la imagen "clásica" de la ciencia? ¿Por qué la producción de contenidos no es mayor en un área que parece tener repercusión en la formación de una grilla con tendencia a la divulgación científica?

La situación contraria la encontramos en el área de *Medicina y Salud*, con registros mínimos tanto en cantidad de programas como en tiempo en pantalla. Es interesante considerar que mientras en la prensa escrita el área de *Medicina y Salud* goza de alta presencia, esta situación no parece replicarse en la TV con la presencia de programas específicos. Se debe considerar que dentro de los criterios de selección de programas no se consideraron los noticieros, en los cuales, según investigaciones previas, *Medicina y Salud* es un área sumamente representativa (Gambaccini et al 2011) también en otros países de América Latina (Ramalho, op cit). ¿Será que el área de salud es noticiable en tanto otras ciencias lo son menos? ¿O cómo influyen los

intereses y pautas publicitarias en la definición de los espacios que se da a un área fuertemente influenciada por la publicidad y el consumo?

Al mismo tiempo que se destaca la presencia de unas áreas por sobre otras, se evidencia que los programas *puros* parecen ser la opción más elegida a la hora de producir, incrementándose su cantidad en las áreas de mayor presencia, como *Ciencias Sociales y Humanidades* y *Ciencias Biológicas y Geológicas*. No es llamativo que este sesgo disciplinar de la ciencia se refleje en las producciones televisivas. Frente a lo planteado hasta aquí nos preguntamos si continuará el predominio de las ciencias duras o se trabajará en una perspectiva de diversificación e integración de las ciencias.

La multiplicidad de géneros y formatos han recibido varias tipificaciones que intentan dar cuenta de esta diversidad, nosotros aquí hemos escogido una. Sin embargo, estos esquemas no son rígidos y surgen híbridos, capaces de contener elementos de varios formatos así como distintos géneros. De este modo, entendemos los formatos no ya como envases comunicativos cargados de contenido, sino como estructuras flexibles y dinámicas que nos resultan útiles a los fines de pensar la relación contenido-formato.

La clara hegemonía del formato que denominamos *documental expositivo* en todas las áreas no ha sido una sorpresa dado el histórico vínculo que existe entre este formato y la ciencia. Por un lado la imagen de ciencia generalmente se asocia a la "objetividad" y, por qué no, a la "verdad"; por otro el documental ha sido relacionado a la "realidad" (Breschand, 2004). A pesar del descrédito de estos principios en sus propios ámbitos, inferimos que dentro del imaginario social los férreos lazos que asocian a la ciencia con la objetividad y al documental con la realidad continúan vigentes. Si tomamos someramente algunas de las características del discurso científico nos hallamos con un lenguaje de gran rigor y precisión conceptual y terminológica que presenta un alto nivel de abstracción, por lo que requiere mucha concentración, dedicación y conocimiento previo. Esto colisiona con las características del lenguaje televisivo y con el espectador disponible, allí, frente a ese discurso fragmentado sobre un devenir temporal generalmente inalterable en donde el mensaje debe motivar rápidamente, la audiencia es heterogénea, no siempre está interesada en temas científicos, ni se puede suponer que tenga formación específica y, especialmente, frente al televisor busca entretenimiento o información, pero de ninguna manera enciende el aparato para realizar un esfuerzo de visionado. El *documental explicativo* parecía poder

responder a las necesidades de ambos ámbitos logrando integrar recursos audiovisuales motivadores en un relato en apariencia objetivo. Pero esta presupuesta objetividad no es más que el fruto de la sintaxis de un formato que frecuentemente esconde sus huellas de enunciación, con lenguaje explicativo y, generalmente, con una relación de redundancia y anclaje entre la palabra y la imagen. Estos tipos de relatos generan una fuerte sensación de "neutralidad y verdad" que, en apariencia, lo acerca a las formas narrativas que tradicionalmente adopta la ciencia.

Por otro lado uno de los recursos a los cuales recurre frecuentemente el *documental expositivo* es el virtuosismo de las imágenes, esto implica un incremento en el presupuesto (ya sea por el costo del equipo que debe utilizarse o por la cantidad de tiempo que se requiere para conseguir determinadas tomas). Esto se vincula directamente con el origen de la producción, los documentales expositivos nacionales no suelen ostentar altos presupuestos. ¿Será que la diversidad de formatos nacionales proviene de esta carencia o refleja una búsqueda de otros lenguajes para la CyT? ¿O es que simplemente se compran documentales en el exterior porque es más económico que producirlos?

El *reality*, por su parte, es un formato cuya exploración está presente en los programas de divulgación científica. Así tiene clara presencia en las señales del Grupo 1 y, aun más marcada en el Grupo 2. Este dato nos lleva a pensar si este formato es una estrategia de captación de nuevos públicos. Podemos decir que el reality está caracterizado por un gran dinamismo y una fuerte sensación de realidad dado que en él se entrecruza la "sensación de objetividad", tan cara al *documental expositivo*, gracias al efecto de espontaneidad que genera, con una estructura narrativa cercana al *argumental*. Estos realities suelen estar protagonizados por científicos que responden a ciertos modelos paradigmáticos de científicos. De este modo nos hallamos con científicos aventureros, con aires del mítico Indiana Jones; o aquellos que van tras la "respuesta" con el ánimo detectivesco de un Sherlock Holmes; sin olvidarnos del tradicional científico poco protocolar al mejor estilo Einstein. Es interesante ver como en los dos primeros casos la imagen del científico se acerca (a partir de la construcción del enunciado) a personajes reconocidos por la cultura popular, ofreciendo al espectador una referencia clara y atractiva, lo cual es un buen recurso para mantener su atención pero construye una imagen distorsionada del científico al tiempo que alimenta un arquetipo popular. Por otro lado también se han hallado realities (*Nanotecnólogos por un día*) en los cuales el rol protagónico se atribuye a un



sujeto que se encuentra en una situación de conocimientos similar a la del espectador, aquí el enunciador se construye desde el lugar de un espectador aparentemente impasible, y el conocimiento surge de la experiencia ponderando el proceso por sobre el resultado.

El *magazine* ha sido un formato de magra presencia del 8% pero el más elegido dentro de los programas *multiárea*, superando en esta categoría al documental expositivo. Esto se relaciona a las características propias del formato que, gracias a una estructura fragmentada, permite abordar diversas áreas temáticas de una forma dinámica y en tiempos relativamente cortos. Es interesante remarcar que este formato sólo se presentó en producciones nacionales, hecho sin duda vinculado a la versatilidad y bajos costos de magazine. Este panorama da cuenta de las probables razones por las cuales es el formato predominante en las señales nacionales del Grupo 3, que presentan una audiencia sumamente heterogénea que no está necesariamente interesada en temas científicos.

En las antípodas del *documental expositivo* hallamos el formato que denominamos *argumental*, en el cual la ficcionalización es total y evidente. Aunque el *argumental* se vincula más a lo "creado" que a la "realidad", como en el caso del documental, no hay razones para pensar que los contenidos que puedan transmitirse en un programa completamente ficcionalizado sean menos "veraces" que los presentes en otros formatos. Sin embargo el argumental no sólo ha sido uno de los formatos menos representativos, sino que ha quedado casi restringido a la oferta infantil. ¿Por qué la estrategia para llegar a un público infantil recurre tan asiduamente al argumental, dándole validez a la hora de comunicar contenido de CyT, y cuando se trata de público adulto esta tendencia se invierte radicalmente? Quizás aquí además de las ideas sobre cómo debe transmitirse "seriamente" el discurso científico existan parámetros presupuestarios. En 2011 el único programa argumental destinado a público adulto se trataba de una producción extranjera (*Guerreros* de la BBC emitido por *Encuentro*) que realiza una reconstrucción de época y la oferta nacional estaba destinada a una audiencia infantil. En 2013, TEC TV comenzó a innovar en este sentido con la presencia de *Área 23* y *Regénesis*.

Finalmente el *reportaje*, cuya presencia ha quedado limitada a producciones nacionales. Este formato permite, mediante presupuestos austeros, ahondar en un tema a partir de diferentes voces y cuya propuesta puede asimilarse con a la imagen

de "seriedad" que ostenta el documental y tanto anhela el discurso científico, no ha sido llamativo a la hora de elegir formato de producción. Sin embargo podemos apreciar que dentro del *documental expositivo* suele utilizarse el *reportaje* como un recurso dentro de su estructura.

### A modo de cierre

En síntesis, la tendencia actual indica un crecimiento de la producción nacional, marcado especialmente por la aparición de TEC Tv pero, dado lo incipiente de esta señal y los cambios en ella acontecidos, aun no está completamente definida su programación. A su vez, la federalización de producciones televisivas a la que se está tendiendo con el Programa Polos promete diversificar la oferta televisiva en general. A su vez, la completa implementación de la Ley de Medios llevaría a un claro aumento de la presencia de producciones nacionales. En este contexto ¿se mantendrá el conjunto de ciencias clásicas y documental expositivo como formato predominante? ¿Cabe esperar el despertar de formatos relegados o incursionar en otras opciones del relato documental? ¿Implican estos otros formatos, nuevas miradas sobre el discurso científico? ¿La oferta nacional se diferenciará o se asemejará a la oferta extranjera? En definitiva ¿repercutirán los cambios actuales en los modelos de ciencia comunicados y en las formas del discurso audiovisual sobre CyT?

### Referencias bibliográficas

Breschand, J. *El documental. La otra cara del cine*. Barcelona: Paidós.

Castelfranchi, Y., Manzoli, F., Gouthier, D., Cannata, I. "O cientista é um bruxo? Talvez não: ciência e cientistas no olhar das crianças." Massarani, L. (Ed.) *Ciência & Criança: A divulgação científica para o público infanto-juvenil*.

[http://www.fiocruz.br/museudavida\\_novo/media/ciencia\\_e\\_crianca.pdf](http://www.fiocruz.br/museudavida_novo/media/ciencia_e_crianca.pdf)

Cuadra, A. (2007) *Hiperindustria cultural*. E-book.

Gambaccini, A., Ramírez Barahona, P., Salerno, V. (2011) La salud que muestra la Tv. En: Petracci, M. y Waisbord, S. (comps.) *Comunicación y salud en la Argentina*. Buenos Aires: La Crujía.

González Requena, J. (1999). *El discurso televisivo*. Barcelona, Ed. Cátedra.

Gopfert, W. (1996) "Scheduled science: TV coverage of science, technology, medicine and social science and programming policies in Britain and Germany". *Public Understand. Sci.* 5 361-374.

Gordillo,I. *La Hipertelevisión. Géneros y Formatos*. Ed. Ciespal, Quito, 2009.

Mengascini,A., Menegaz,A., Murriello,S. y Petrucci,D. (2004) ""...yo así, locos como los vi a ustedes, no me los imaginaba"": Las imágenes de ciencia y de científico de estudiantes de carreras científicas." *Enseñanza de las Ciencias*, v. 22, n.1, p.p. 65-78.

Nelkin,D. (1987). *Selling Science. How the press covers Science and technology*. New York: W. H. Freeman.

Nichols,B. (1997). *La representación de la realidad. Cuestiones y conceptos sobre el documental*. Barcelona: Paidós.

Ramalho e Silva,M., Polino,C., Cevallos,MC., Cruz,P., Intriago,M.,Terán,A., Chiappe,D., Neffa,G., Castelfranchi,Y., Massarani,L. (2011) *La ciencia en los telediarios de Brasil y Ecuador*. <http://www.mc.unicamp.br/redpop2011/trabalhos/133.pdf>

Rodari,P. (2007). "Science and scientists in the drawings of European children". *JCOM* 6 (3).

SECYT (2007). *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. 2da. encuesta nacional*. <[http://www.observatorio.secyt.gov.ar/docs/Informe\\_Final\\_2007.pdf](http://www.observatorio.secyt.gov.ar/docs/Informe_Final_2007.pdf)

Verón, E. (1998-1999) "Entre la Epistemología y la Comunicación". *CIC: Cuadernos de información y comunicación*, n.4, 1998-1999, p.p. 149-156. <http://revistas.ucm.es/inf/11357991/articulos/CIYC9899110149A.PDF>



# Periodismo Científico en México.

## Análisis de caso El Universal...El Gran Diario de México

**José Juárez Lemini**

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla - México

juvenil\_jua@hotmail.com

### **Resumen**

La presente investigación, proyecta resultados obtenidos mediante un estudio de caso hacia "El Universal...El Gran Diario de México". Dicho diario de circulación nacional refleja dentro de su redacción, una preocupación tangente por hacer pública la información científica. Periodismo Científico en El Universal, va más allá de la simple publicación de notas informativas o reportajes express, pues el objetivo primordial tanto de directivos como de periodistas es contribuir con datos útiles en la vida cotidiana de sus lectores, ejemplo de ello, con publicaciones especiales como "Proyecto UNAM" o "Martes de Ciencia". Por medio de entrevistas semi - estructuradas y trabajo de campo, en el objeto de estudio mencionado, se recabó información para conocer a fondo la actividad periodística en materia de ciencia. Vale la pena destacar que, a diferencia de otros medios de comunicación del país, en "El Universal" existe el interés por capacitar a periodistas científicos de habla hispana, a través del "Taller de Especialización Jack F. Ealy", teniendo hoy día siete años de ediciones en México, América Latina y Europa (España). También, relaciones públicas con algunas instituciones científicas de renombre mundial como UNAM, CINVESTAV o ICyTDF , han dado frutos para fortalecer el Periodismo Científico emanado de dicho diario. Ciencia, Periodismo Científico, "El Universal", "Taller de Especialización Jack F. Ealy", son algunos términos que conforman todo este trabajo. Sin duda, para la academia esta investigación es de suma importancia pues con ella comienza a construirse un camino hacia una temática poco abordada (al menos en México), ya sea desde la comunicación o el periodismo mismo. También, se pretende mostrar que el Periodismo Científico está presente, es una actividad que sí toma en cuenta dentro de las redacciones y la especialización del periodista científico es de suma importancia. Sin duda, la ciencia hoy en día debe ganar mayor terreno en los medios tanto de México como de América Latina.

## **Abstract**

This investigation projected results obtained through a case study to "El Universal...El Gran Diario de México". This journal of national circulation reflects within its drafting, a tangent concern for making public the scientific information. Scientific journalism in El Universal, goes beyond the mere publication of briefing notes or reports express, since the primary objective of both managers and journalists is to contribute to data useful in the everyday life of its readers, example of this, with special publications as "Proyecto UNAM" or "Martes de ciencia". By means of interviews semi - structured and field work, on the object of study mentioned above, information was sought for in-depth understanding of the journalistic activity in science. It is worth noting that, unlike other media of the country, in "El Universal" there is an interest to train scientists journalistic Spanish-speaking, through the "Taller de Especialización Jack F. Ealy", taking today seven years of editions in Mexico, Latin America and Europe (Spain). Also, public relations with some scientific institutions world-wide reputation as UNAM, CINVESTAV or ICyTDF, have borne fruit for strengthening the scientific journalism emanated from the journal. Science, Scientific Journalism, "El Universal", "Taller de Especialización Jack F. Ealy", are some terms that make up all this work. Without doubt, to the academy this research is of utmost importance because it begins to build a path toward a thematic little addressed (at least in Mexico), either from the communication or journalism. Also, the intention is to show that Science Journalism is present, it is an activity that if you take into account in the context of the essay and the specialization of the scientific journalist is of utmost importance. Without doubt, science today is gaining ground in the media from both Mexico and Latin America.

## **Introducción**

La naturaleza del presente trabajo, se desarrolla bajo la óptica de un estudio de caso, es decir, el objeto adoptado es el diario de circulación nacional "El Universal – El Gran Diario de México". La ciencia, hoy en día, debe ser considerada por los medios de comunicación como una fuente informativa de suma importancia, para mantener informados a los públicos respecto a qué se hace para mejorar la calidad de vida, es decir, los avances científicos ya no sólo repercuten de primera mano dentro de la comunidad que genera cierto tipo de conocimiento, sino también en la sociedad que cada vez más demanda información sobre ésta índole. Los medios informativos deben tener como una de sus tareas principales, el dar a conocer sucesos científicos que afectan directamente en el desarrollo social de sus consumidores (en el caso de "El Universal", sus lectores).

Los objetivos general y específicos que persigue esta investigación, en buena parte, estándirigidos a explorar un terreno desconocido que por supuesto, aportará

información relevante que permita construir conclusiones sobre quiénes, cómo y en dónde se conforma el Periodismo Científico dentro de "El Universal". Posteriormente, se hace una presentación general del objeto de estudio de esta investigación ("El Universal – ciencia"). En este contexto, se abordan datos históricos del medio informativo en estudio, algunos antecedentes de cómo se comienza a llevar la ciencia al público en dicho medio, un bosquejo general de algunos actores sociales que hacen posible dicho esfuerzo periodístico y, conocer el manejo de la información científica en cada una de las plataformas ya sea en la versión impresa o digital.

Finalmente, en las conclusiones se plasma todo lo que esta investigación logró, no sólo en términos de los objetivos fijados desde un principio, sino también en todas las experiencias que contribuyeron a un mejor entendimiento sobre la tarea periodística – científica llevada a cabo en "El Universal – El Gran Diario de México". De igual manera, se presentan sugerencias particulares a aquellos investigadores que quieran abordar el tema del Periodismo Científico, particularmente en México, y que pueden tomar este estudio como una guía para una concepción más sólida sobre el fenómeno.

### **Preguntas de Investigación**

1. ¿Cuál es la situación actual del Periodismo Científico en el diario de circulación nacional "El Universal"?
2. ¿Qué estrategias periodísticas y organizacionales se han puesto en práctica dentro del Periodismo Científico de "El Universal", a comparación de otros medios informativos?

### **Objetivos**

- **General**

- Describir la situación actual del Periodismo Científico en "El Universal".

- **Específicos**

- Conocer el surgimiento, desarrollo y estado actual de la sección de "ciencia" dentro del periódico "El Universal".
- Determinar qué personajes hacen posible un Periodismo Científico en "El Universal" y cuál es su labor para lograr dicho esfuerzo.

- Identificar estrategias organizacionales que fortalecen al Periodismo Científico emanado de "El Universal".
- Definir a qué tipo de fuentes recurren en "El Universal" para conformar la sección de "ciencia".
- Indagar a qué géneros periodísticos se recurre y cuál o cuáles son los de mayor concurrencia para hacer Periodismo Científico en "El Universal".
- Saber si existe algún mecanismo de investigación, por parte de "El Universal", que detecte el nivel de impacto o percepción de la información científica dentro de sus lectores.

## **Periodismo Científico en "El Universal"**

### **Antecedentes y desarrollo**

Con casi 100 años de existencia, "El Universal...El Gran Diario de México" se ha consolidado como uno de los periódicos de circulación nacional más prestigiosos, por la calidad de su contenido y la objetividad con que se maneja la información periodística. Fundado en el año de 1916, bajo el marco del Congreso Constituyente instalado en la ciudad de Querétaro, "El Universal" nació con la idea de dar a conocer los pormenores que rodeaban al acontecer social, teniendo dentro de sus primeros titulares la creación de la Carta Magna en el año de 1917.

Para el año de 1969, la dirección general del diario pasa a manos de su actual dueño el Lic. Juan Francisco EalyOrtíz, quien es el encargado de darle una nueva imagen y rumbo al diario hasta llegarlo a convertir en lo que actualmente es, es decir, un periódico con presencia en todo el territorio mexicano, de forma impresa, y en el contexto mundial a través de su portal web con sustento en redes sociales y aplicaciones para descarga en dispositivos móviles, que se encuentran en constante actualización.

A pesar de contar con poca información sobre el surgimiento de la sección dedicada a la práctica del Periodismo Científico en tan ya mencionado diario, se sabe que se ha consolidado como un referente internacional no sólo por la calidad de su contenido y la versatilidad de sus fuentes, sino también porque es de los pocos medios que se preocupa por la capacitación de periodistas científicos para una mejor divulgación de la ciencia a través de la prensa escrita.



Por otra parte, en lo que ha presencia en internet respecta, el Periodismo Científico de "El Universal" ha sabido aprovechar los beneficios que la web 2.0 brinda, por medio de las llamadas redes sociales. Antes que nada, dentro del portal web del diario ([www.eluniversal.com.mx](http://www.eluniversal.com.mx)), se ha destinado una sección única y exclusiva para temas de carácter científico, donde se observa la interacción con las fuentes de información entre las que destaca la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM. De igual forma, la información no sólo se emite a través del sitio web sino, como ya se ha mencionado, existe presencia de "El Universal – ciencia" a través de redes sociales como Facebook (<http://www.facebook.com/pages/El-Universal-Ciencia>) y Twitter (@Univ\_Ciencia), tomando en cuenta que la constante actualización, mantiene al lector al día sobre temas relacionados con Astronomía, ciencias de la Salud y Medio Ambiente, entre otros.

### **Plataformas de información**

Con el paso del tiempo, el periodismo ha tenido que adaptarse a los avances tecnológicos, dependiendo de las necesidades que la humanidad va adquiriendo según sea el tiempo y espacio en el cuál se esté desarrollando.

Es cierto que Internet, independientemente de la plataforma, propicia una constante actualización de la información inclusive en tiempo real, también podría considerarse que las versiones electrónicas de los medios, favorecen a la práctica periodística respecto a la frescura de sus noticias, por llamarlo de alguna forma. "El Universal", fue de los primeros diarios con tener página web en México:

El 7 de marzo de 2001 nace [eluniversal.com.mx](http://eluniversal.com.mx), un sitio en Internet que rápidamente se posiciona como líder en noticias y en clasificados por su funcional diseño, herramientas interactivas y actualización constante de la información...es uno de los sitios en español con más tráfico en todo el mundo. En mayo de 2007 tuvo 3.2 millones de usuarios únicos, 105 millones de páginas vistas y 1.6 millones de descargas de video (El Universal, 2012).

En lo que ha versión impresa respecta, sólo a manera de generalización, los temas relacionados con ciencia son publicados (como anexo) en la sección de Espectáculos / Cultura. Resulta interesante observar, que el Periodismo Científico de "El Universal", en su plataforma impresa, depende y/o rinde cuentas a la dirección de espectáculos y

cultura, tomando en cuenta que las temáticas de ambos son totalmente distintas e inclusive sin relación alguna.

### **Versión impresa**

Bajo la coordinación del Lic. Julio Aguilar, editor de la sección de cultura en "El Universal", los temas relacionados con ciencia tienen sustento en dicho apartado en la versión impresa. Como se comentó en la introducción a las plataformas de información, el Periodismo Científico impreso, es sostenido por el apartado cultural del diario, sin contar con un espacio exclusivo donde se puedan desarrollar temas sobre su competencia. En los últimos 5 años, sólo un periodista científico, ha sido el encargado de redactar las notas o reportajes a los lectores que adquieren el periódico en papel. Guillermo Cárdenas, es quien ha llevado a la ciencia a la versión impresa de "El Universal", teniendo un esquema de trabajo donde lo cultural no debe perder espacio en su propia sección.

Resulta interesante visualizar que, en la versión impresa, ciencia y cultura tengan que combinarse para sacar juntas una sección que sólo, por su simple significado, tenga que tratar temas sobre las expresiones humanas reflejadas en el Arte. Al contrario de lo anterior, en la versión online, como se observará en el subapartado siguiente, cada una de estas secciones, se proyectan de forma independiente y sólo llegan a combinarse en aquellas tareas donde, el trabajo en equipo, sea necesario para dar la mejor imagen de la empresa, hacia los públicos que la rodean (no sólo los lectores).

### **Versión online**

Como ya hemos mencionado, "El Universal" fue uno de los primeros diarios de circulación nacional con tener una plataforma en internet. Con la llegada de las redes sociales a mitad de la primera década del siglo XXI, principalmente Facebook y Twitter, comenzó a desarrollarse una interacción entre lector y medio gracias a las bondades que la web 2.0 brinda. Prácticamente en tiempo real, como lector se puede estar al tanto de los acontecimientos que pasan casi de forma inmediata en el entorno que nos rodea.

El Periodismo Científico llevado a cabo en la versión online (bajo la Co - edición de Pablo del Castillo), tiene sustento en al menos una página web como principal centro de acceso a la información científica y, como apoyo o complemento, a tres redes sociales de mayor frecuencia dentro de la comunidad cibernética (Facebook, Twitter y YouTube). Los temas relacionados con la ciencia, son tratados en la página web general de "El Universal", como un suplemento informativo mas no como una sección como Cultura, Espectáculos o Seguridad. Independientemente de ello, a diferencia de la versión impresa, en dicho suplemento sólo se tratan temáticas de la competencia a la cual debe únicamente referirse.

Facebook, Twitter y YouTube son las redes sociales que están en constante actualización para mantener informada a la comunidad de internet sobre lo más reciente en cuanto a los avances científicos no sólo de nuestro país, sino de todo el mundo. Aprovechando, precisamente, las bondades que dichas redes sociales brindan, se ha puesto en práctica el proyecto "Martes de ciencia". En éste, se fortalece la idea de mantener una interacción recíproca entre periodista y lector con el fin de dar a conocer, los sucesos que en ciencia han destacado en los últimos días.

La versión online de ciencia, a comparación de la versión impresa, contiene mucha mayor información con una diversidad inmensa en temas relacionados con ciencias como las exactas, naturales o de la salud. Recientemente, encontrando la necesidad de vincular lo que se proyecta en papel con lo que se muestra en la web y, siguiendo el ejemplo de otras secciones, el Periodismo Científico de "El Universal" ha ido trabajando en equipo para consolidar un solo trabajo, independientemente si es online o impreso. Lo anterior, sirve en buena parte, para mantener al lector bien informado y que, sobre todo, dicha información pueda adquirirla en ambas versiones.

Finalmente, es importante resaltar que, a pesar de algunas deficiencias con las que cuenta aún "El Universal - ciencia", este medio ha servido de ejemplo en la comunidad científica y periodística por la importancia que se le ha otorgado a la ciencia dentro del periodismo. Y es que pareciera ser que algo implícito en el desarrollo social pero nada explícito en cuanto a su conocimiento generalizado, no se trabajara en las redacciones de los medios pues, como es conocimiento de todos, la ciencia es parte esencial del quehacer humano y que sin ella gran parte de la historia no pudiera ser posible como hoy la conocemos.

## Taller de Especialización Jack F. Ealy

Así como en la medicina o en el derecho, existen especialistas en áreas relacionadas con el funcionamiento del sistema cardiaco, respiratorio, digestivo y en vertientes como lo mercantil, laboral o penal, respectivamente, de igual forma, la especialización en periodismo es de suma importancia para un mejor manejo de la información, en este caso, de los temas relacionados con la ciencia.

Aquellos periodistas que se dedican a la proyección de la ciencia en los medios, puede afirmarse que, obligatoriamente, deben estar capacitados y especializados para el desempeño de tal tarea. Tomando en cuenta lo anterior, desde hace siete años los directivos de "El Universal", bajo el respaldo del Ex - Embajador norteamericano en México, Jeffrey Dawidow, se dado a la tarea de poner en práctica un taller dedicado al fortalecimiento del periodista científico para un correcto desempeño laboral dentro de las redacciones latinoamericanas.

La idea de crear un taller de especialización en periodismo sobre ciencia, surge precisamente bajo la idea de tener periodistas capaces de "traducir" el lenguaje científico a uno coloquial, a fin de que los lectores puedan entender los pormenores de aquellos hechos que rodean a la ciencia como un quehacer de la vida cotidiana. Juan Francisco EalyOrtíz, Presidente y Director General de "El Universal", junto con Dawidow y el respaldo de personalidades de la comunidad científica, periodística y académica del mundo, suman esfuerzos en el año 2005 para dar inicio a las primeras actividades del "Taller de Especialización Jack F. Ealy". Lo anterior, teniendo como sede a lo largo de estos años, al Instituto de las Américas en San Diego California, Estados Unidos.

Cabe mencionar que "El Universal", cuenta con una Organización No Gubernamental (ONG), que lleva por nombre "Fundación EalyOrtíz A.C."; en ésta, uno de los propósitos principales es la constante capacitación del periodista científico de habla hispana a través de una serie de seminarios en el tan ya mencionado taller, cuyo eje central de trabajo descansa en:

...Una serie de seminarios de capacitación profesional diseñados para ayudar a periodistas científicos de habla hispana a mejorar su técnica de manejo de noticias científicas, para que la cobertura en prensa, radio y televisión sea

entendible a los grandes públicos, convincente, informativa y de fácil lectura, al mismo tiempo que sea precisa, responsable y equilibrada (El Universal, 2012).

A lo largo de siete ediciones internacionales y tres regionales ininterrumpidas, el taller ha especializado a más de 500 periodistas (la mayoría latinoamericanos), con el único propósito de fortalecer la práctica periodística en cuanto a al uso de la ciencia, así como se ha hecho tradicionalmente en otras áreas de la información como la política o la económica.

### **Metodología - Estudio de caso**

El objeto de estudio dentro de esta investigación, se encaminó una exploración hacia la situación actual del Periodismo Científico en México, partiendo de un análisis a la tarea informativa y organizacional que se realiza en "El Universal". Para lo que concierne a ésta investigación, en términos metodológicos, tenemos que el universo está conformado por todos aquellos periodistas especializados en temas sobre ciencia, laborando en cada uno de los distintos medios de comunicación del país, independientemente de la plataforma informativa a la cual rindan cuentas, es decir, ya sea en un medio tradicional como radio, televisión, prensa escrita o en algún medio digital con plataforma en la web.

Cabe destacar que el universo no es del todo representativo (en términos de número de miembros), a comparación de otros países. Nuestro objeto de estudio reflejado en un "caso", aportará datos significativos para un mejor entendimiento del Periodismo Científico como fenómeno no sólo profesional si no social.

Tomando en cuenta los aportes conceptuales del antropólogo Hans GudermannKröll, tenemos que un estudio de caso se distingue por "la elección de un objeto particular que será estudiado" (Tarrés, 2001). Retomando un poco la idea central de esta investigación, nuestro objeto de estudio es el Periodismo Científico llevado a cabo dentro de "El Universal"; recordemos de igual forma que al hablar de Periodismo Científico en dicho diario, no sólo nos referimos a los periodistas que trabajan con dicha fuente informativa, sino también a todas aquellas personas que se ven involucradas en actividades como el taller ya mencionado, en su papel de coordinadores en las versiones mexicana, latinoamericana y europea. Siguiendo con

las características de un estudio de caso, de acuerdo a los aportes de Gundermann, éstos pueden ser intrínsecos ya que:

Se desea alcanzar una mejor comprensión de un caso en particular. Es decir, no se busca comprender el caso porque éste representa...otros casos, ilustra o ejemplifica un hecho particular, situación o problema investigado, sino que se quiere conocerlo en todas sus características. El caso es el foco final de interés (Tárres, *Ibíd.*).

Con lo anterior, se refuerza la idea de que para analizar al "Periodismo Científico en México", no basta con sólo estudiar a un medio que dedica parte de su quehacer periodístico a estos temas, al contrario, es necesario abordar casos particulares de otros medios informativos, para después realizar un análisis comparativo del fenómeno y así determinar, como punto de arranque, algunas características de éste. Con esta investigación, partiendo de un caso, se aporta conceptualmente a una línea de investigación que, prácticamente, es poca en nuestro país. De igual forma, se refuerza la idea donde la naturaleza de esta investigación es prácticamente exploratoria, es decir, "cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio..." (Sampieri, Collado, Baptista, 2010). Con este acercamiento, se abre una brecha para investigar más a fondo dicho fenómeno.

Una vez determinadas las características de este estudio de caso, es necesario conocer a los actores sociales que estarán sujetos a investigación, es decir, aquellos grupos o personas que de alguna forma conforman al Periodismo Científico y el "Taller de Especialización Jack F. Ealy" dentro de "El Universal".

En un acercamiento inicial al objeto de estudio (periodísticas científicos de "El Universal"), se observó que la tarea del Periodismo Científico no está supervisada por una sola dirección en cuanto a cultura organizacional se refiere. En otras palabras, en dicho diario, el periodismo especializado en ciencia se lleva a cabo desde diferentes áreas y personal, detectando a primera vista cuatro células de trabajo. La primera de ellas, vigilada por la sección de cultura en la redacción impresa y que es la de mayor antigüedad dentro del periódico (coordinada como ya se ha comentado, por el Lic. Julio Aguilar y redactada por el periodista Guillermo Cárdenas); la segunda, conformada por la plataforma cibernética (a cargo del co – editor web Pablo del Castillo) donde del trabajo se lleva a cabo con gran parte de los recursos tecnológicos

ofrecidos por la web 2.0 (página web y redes sociales principalmente); y la tercera, encaminada a la especialización de los periodistas, no necesariamente de "El Universal", donde la tarea primordial es la generación de acuerdos con organizaciones, universidades y la comunidad científica para la conformación del "Taller de Especialización Jack F. Ealy", ya expuesto a profundidad en el marco contextual (esta última, teniendo como coordinador en Europa al Dr. Carlos Fernández Collado).

### **Herramienta metodológica**

Considerando que la observación es fundamental dentro de todo tipo de investigación cualitativa (Sampieri, Collado, Baptista, *Ibíd.*), sin duda en este trabajo no cabe la excepción. Observar el comportamiento de las células de trabajo propuestas, ayudará a obtener información con mayor detalle y no generalizada como si se tratase de una simple visualización de las cosas. Cada célula, está conformada no sólo por las personas que la originan y sostienen sino que hay todo un conjunto de elementos como físicos, contextuales, situacionales y sociales que hacen del Periodismo Científico una tarea significativa dentro del diario "El Universal".

Por otra parte, la inmersión en el trabajo de campo es de suma importancia para trabajar directamente con el fenómeno analizado; el papel del investigador, determinará el grado de significancia en el enfoque planteado desde un principio. Consultando la propuesta de Sampieri, Collado y Baptista (2010), tenemos que en este trabajo de investigación la participación en campo oscilará en el ámbito pasivo y moderado. Explicado a mayor detalle, la pasividad nos conducirá a la simple observación y análisis del comportamiento de cada célula más no un grado de interacción con éstas.

En el caso del instrumento de medición, tomando en cuenta que se pretende conocer el estado actual del Periodismo Científico practicado en "El Universal", tenemos que la entrevista semi - estructurada sería el instrumento adecuado para obtener información necesaria que complemente a los marcos teórico y contextual, para así, llegar al cumplimiento de los objetivos tanto general como específicos. En lo que respecta a la estructura o diseño de la entrevista, se considera la utilización de un esquema semiestructurado con la finalidad de profundizar en la construcción de los significados que se van dando con la información que aporta el entrevistado.

Respecto al diseño de las entrevistas (operacionalización), se partió de cuatro categorías en las cuales estarían inmersas las diferentes dimensiones o grandes temas para la estructuración de las preguntas específicas de cada entrevistado. Periodismo Científico, criterios de selección informativa, actividades organizacionales e indicadores de consumo, respondieron a la necesidad de explorar a fondo el objeto de estudio de esta investigación. A su vez, cada categoría fue conformada por dimensiones o grandes temas de los cuales, por medio de indicadores, se generaron cada uno de los ítems o preguntas que se serían integradas en las entrevistas dependiendo la naturaleza del entrevistado. Dichas dimensiones, oscilaron en la historia misma del diario, fuentes de información dentro de "El Universal – ciencia", las plataformas de información tanto impresa como web, interacción organización - lector, géneros periodísticos, capacitación del periodista científico, entre otras. Vale la pena rescatar que, a pesar de tratarse de una operacionalización que en cierto sentido muestre el diseño de entrevistas "cerradas", recordemos que el instrumento de medición nunca perdió su naturaleza de "semi – estructurado", es decir, en la aplicación de cada una de las entrevistas surgieron preguntas "espontáneas" que reforzaban aún más la información que el entrevistado proporcionaba.

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

Una vez realizado el trabajo de investigación correspondiente, para conocer los pormenores, contextos y participantes que constituyen, de alguna manera, un Periodismo Científico dentro de "El Universal...El Gran Diario de México", es momento de pasar al análisis e interpretación de toda la información recabada, por medio de entrevistas, visitas al entorno laboral (instalaciones del periódico) y, por supuesto, revisiones al contenido periodístico dentro de las plataformas informativas, ya sea en su versión impresa u online.

Vale la pena rescatar, que al hablar de Periodismo Científico en "El Universal", no sólo nos referimos a los periodistas que se encargan de cubrir dicha fuente o área de trabajo, ya que el interés que persigue esta investigación, también está encaminada al abordaje de las actividades que van más allá de un fin netamente periodístico ya sea el caso más llano como la publicación de una nota o la realización de un reportaje. Recordemos pues, que dentro de "El Universal", uno de los compromisos de los directivos es la capacitación de periodistas científicos (no sólo de ese diario), con el



fin de crear sinergias para lograr que la ciencia sea cada vez más pública, con mejores interpretaciones por quienes hablan y consumen de ella, así como contribuir a una mayor interacción entre la comunidad científica y los mismos periodistas.

Con lo anterior, la recopilación de información (por medio de las entrevistas), se logró gracias a la participación de dos periodistas científicos, un editor y un coordinador del "Taller de Especialización Jack F. Ealy". Con sus respuestas, se logra entender de mejor forma la situación que vive el Periodismo Científico en dicho diario, buscando las conexiones que se generan entre los directivos, los periodistas y por supuesto coordinadores del taller mencionado. Es importante considerar que la construcción de la operacionalización (parteaguas para el diseño de la entrevista), se pensó en buscar respuestas contundentes a las preguntas de investigación que sustentan este trabajo; de igual forma, se obtuvo información secundaria, que no necesariamente tiene cabida en alguna de estas preguntas pero que sí, contribuyen a la investigación para un mejor análisis del fenómeno estudiado.

Con la información recolectada mediante las entrevistas, se observó que la antigüedad de los dos periodistas científicos varía según su inmersión en el terrero de la ciencia, ya sea dentro o fuera de "El Universal". El más experimentado, cuenta con quince años de trabajo en el Periodismo Científico y cinco años dentro del periódico, mientras que el otro, sólo cuenta con dos años de experiencia profesional en esta área y con apenas un año aproximado trabajando para el diario. En lo que al editor respecta, éste cuenta con dos años al frente de la toma de decisiones sobre qué se publica ya sea en la versión impresa u online del medio. Como podemos observar, estos tres actores sociales tienen poco tiempo al frente del Periodismo Científico en "El Universal" pero, en dicho lapso, han logrado consolidar una sección que va ganando más terreno dentro del medio.

En lo que respecta al conocimiento de sus predecesores en el diario y las actividades que ellos realizaban, varían mucho sus respuestas. Para la versión impresa, se sabe que el esfuerzo de hacer pública la ciencia en "El Universal" comenzó a finales de la década de los noventa teniendo un respaldo editorial por parte de las secciones de espectáculos y cultura (teniendo hasta hoy día dicho cobijo). Una tendencia tradicional que se había dado en el medio, es la respuesta al por qué ciencia se encuentra dentro de ambas secciones mencionadas; hablando en términos de consumo y ganancias económicas, espectáculos es considerada una sección "taquillera" y que sostiene en

gran parte, la existencia de las fuentes culturales y científicas. El vínculo informativo que se buscó, para una posible explicación a esta combinación editorial, radica en que existen algunos temas culturales que también pueden ser abordados en el área de espectáculos, tal es el caso de algunos conciertos musicales u obras de teatro. La conexión entre cultura y ciencia, se da sólo como una complementación informativa en ambas.

En el terreno web, la dependencia de ciencia cambia radicalmente. Mientras que en la versión impresa, observamos que ciencia depende de cultura y a su vez ésta última depende de espectáculos, en la versión online logra una independencia neta. Dicha libertad editorial, permite que no se combinen fuentes que a simple vista no muestran similitudes entre ellas. Aunque ciencia no es considerada como tal una sección si no un suplemento, en su ciberespacio sólo se tratan temas de esa índole y no está sujeta a cambios editoriales por parte de otras secciones como ocurre en la versión impresa.

Siguiendo un poco con los antecedentes de ciencia en "El Universal", pero ahora abordando al taller de especialización, en el caso de Europa se han llevado a cabo cuatro ediciones de dicho taller, todas en Oviedo, España. El coordinador de dicha especialización en su versión europea, es el Dr. Carlos Fernández Collado, donde los alumnos del Master en Dirección de Comunicación y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Oviedo, son los beneficiarios de dicho taller. Como ya se mencionó en el Capítulo III, el "Taller de Especialización Jack F. Ealy" comenzó actividades desde hace 7 años teniendo tres sedes principales: Latinoamérica (con 7 ediciones), Europa (con 4 ediciones en España) y México (con tres ediciones en los estados de Yucatán, Tamaulipas y Veracruz).

Una vez tratado el tema de los antecedentes y estado actual tanto de la actividad periodística como del taller mismo, pasemos ahora al manejo que se le ha dado a las fuentes informativas. En primera instancia, se observó en la respuesta de ambos periodistas científicos que algunas fuentes consultadas, para saber las tendencias tanto nacional como internacional respecto a ciencia son: Papers, comunidad científica, institutos educativos, agencias de noticias y blogs. El monitoreo de medios, es clave fundamental para entender por qué ciertos temas se están abordando en ese momento. Resulta interesante ver, que no necesariamente la fuente informativa tiene que estar necesariamente inmersa en el mundo de la ciencia, pues en algunas ocasiones, los periodistas recurren a personas o instituciones que contribuyen al

bienestar social. Lo anterior, fue ejemplificado por un entrevistado cuando se manejan temas como el cambio climático, donde una simple persona que se encarga de recolectar y reciclar material como "basura electrónica", puede formar parte de un reportaje o artículo, ya que con este trabajo ellos son partícipes (involuntariamente en la mayoría de los casos), en el mundo científico con un mejor trato hacia el medio ambiente.

Por otra parte, se les preguntó si existen algunas colaboraciones institucionales por parte de algunas fuentes informativas que ellos consultan; en respuesta a lo anterior y, apoyado con el monitoreo que se hizo en las plataformas impresa y web, se tiene que algunas organizaciones como la UNAM (a través de la Dirección de Divulgación de la Ciencia) o el Instituto de Ciencia y Tecnología del DF han participado directamente con "El Universal" para la publicación de notas, reportajes, gráficos o videos, mostrando las actividades que se han venido desarrollando en estos organismos. En el caso de la universidad, se ha creado un espacio denominado "Proyecto UNAM", dando a conocer noticias de la máxima casa de estudios en materia de ciencia. De igual forma, todos los martes en la plataforma web, se publica "Martes de ciencia" donde a través de un videochat con algún científico, la comunidad online interactúa con él tratando un tema establecido.

En el caso de las colaboraciones – fuentes, en el terreno de las columnas u opiniones, han existido participaciones de científicos que escriben sobre determinados temas que generan coyuntura dentro de la sociedad. Cabe destacar que no necesariamente, dichos columnistas o personajes de opinión, publican en la sección de ciencia pues para ello se les ofrece el espacio adecuado para generar debate dentro de los lectores, es así en las secciones de opinión o columnas.

Por otra parte, la elección de los temas que habrán de publicarse en cualquiera de las dos plataformas informativas, depende no sólo en el grado de importancia o impacto que éstos generen dentro de los lectores. Tanto los periodistas científicos como el editor, concuerdan que deben tomarse en cuenta varios criterios para la elección de un tema y trabajarlo en el diario. Primeramente, la coyuntura informativa es primordial dentro de una noticia. Aquellos acontecimientos que repercuten en otras fuentes informativas son los que mayor atención generan en el lector. A manera de ejemplo, algunos temas coyunturales que se han abordado en distintas fuentes son: crisis sanitarias, fenómenos y logros astronómicos, participación de instituciones

gubernamentales y educativas nacionales en asuntos transnacionales, entre otros. En segunda, y que es consecuencia de lo anterior, se consultan las tendencias locales y foráneas respecto a lo que otros medios están informando.

Finalmente y no por menos importante, las ciencias que más se abordan en "El Universal" son: Astronomía, ciencias de la salud, biológicas o naturales. Lo anterior, tiene sustento en dos cosas. La primera de ellas, por interés y gusto propio del periodista científico en el manejo de dichos temas y, segundo, por la exigencia de los lectores en "conocer más" sobre el universo, avances médicos o farmacológicos y todo lo relacionado con la flora / fauna y el cambio climático. De igual forman, la manera en cómo abordan dichas temáticas, es decir, los géneros periodísticos a los que más recurren para informar al público son la nota y el reportaje.

Por otra parte, se les preguntó a los dos periodistas y el editor, qué diferencias encuentran en los contenidos de "El Universal - ciencia", desde el momento en que ingresaron a laborar para dicho diario y sección. A pesar de estar conscientes del espacio reducido con el que cuentan, han observado avances en la tarea que desempeñan. La diversidad de temas y su constante actualización, abordaje de diferentes puntos de vista, creación de una agenda propia, rigor editorial, el manejo de coyunturas informativas y, sobre todo, el apoyo y atención por parte de los directivos para un mejor Periodismo Científico, contribuyen en la conformación de una calidad periodística que es, según ellos, el distintivo de "El Universal – ciencia" respecto a otros diarios de circulación nacional.

Por último, se les preguntó a los cuatro entrevistados cómo observan el panorama del Periodismo Científico en México respecto a otros países, principalmente de América Latina. Todos, concuerdan que en nuestro país se ha dado cabida a este tipo de periodismo mas no se ha dado un verdadero auge. Dicho desarrollo, en parte, no se ha propiciado por la poca o nula vinculación que existe entre los mismos periodistas científicos de México con otros periodistas latinoamericanos. De igual forma, reconocen la gran labor de algunos países y medios de Sudamérica en materia de ciencia, casos como Argentina (con el diario "El Clarín"), Brasil (con el periódico "El Globo") o Colombia, quienes han fijado bases sólidas no sólo por el terreno que ha ganado la ciencia en dichos medios sino también, por la interacción que han propiciado entre la comunidad científica y los periodistas así como la creación de redes locales, latinoamericanas y mundiales de periodistas científicos.

Como pudo observarse, en este capítulo se catalogaron las respuestas de los entrevistados para aglomerar puntos de vista respecto a la tarea que han venido desarrollando dentro de "El Universal – ciencia" y, en el taller de especialización (principalmente en su versión Europea). Una vez presentada la información más relevante y que sirva para responder a las preguntas de investigación que este trabajo persigue, cuyos ejes de interés son: situación actual, importancia y estrategias para la proyección de la ciencia en el terreno periodístico, concluimos:

- La experiencia profesional dentro del Periodismo Científico, es de suma importancia para un mejor trato de la información y mayor interacción con las fuentes informativas, amén de propiciar un ambiente de colaboración entre las partes, pues sólo así, se comenzará a cultivar lo que algunos autores denominan como "Democratización de la ciencia" haciéndola pública.
- Es de reconocer y valorar el trabajo informativo que ambos periodistas y el editor han venido desarrollando a lo largo de los últimos cinco años. En este lapso, no sólo se ha caído en la tradición de publicar la información tal cual ofrecen las agencias a través de papers, pues el mismo periodista recurre a su pasión por buscar la noticia, investigar sobre ella y proyectarla en el medio, es decir, el trabajo de campo propicia el conocer diferentes puntos de vista respecto a un suceso o tema, imprimiendo en la nota, el reportaje o el artículo el sello distintivo de "El Universal".
- A pesar del poco espacio con el que cuenta ciencia en la versión impresa, bajo una dependencia de dos secciones como son espectáculos / cultura y que, en la versión online, existe independencia pero es considerada como un suplemento mas no una sección, la ciencia en "El Universal" ha sabido aprovechar estos reducidos espacios para ganarse al lector y sobre todo, informarles respecto a temas o acontecimientos que sean de su utilidad e interés en la vida cotidiana. Como ya se mencionó, no toda la información científica es relevante o genera un impacto considerable, es por eso que los periodistas y el editor trabajan en conjunto para tratar asuntos coyunturales que repercutan en el desarrollo social, ya sea aportando o renovando conocimiento o en el mejor de los casos, contribuir en la toma de decisiones para ciertas problemáticas en los lectores.
- Actividades como "Conciencia", "Ciencia para ti", "Proyecto UNAM" o "Martes de ciencia", son muestra clara de una preocupación institucional por hacer más atractiva la información científica. Los convenios con instituciones educativas como

la UNAM, apoyan la idea de generar interacción entre científicos, periodistas y lectores ya que sólo así, se logra una ciencia pública.

- Un periodista preparado, es fundamental dentro del Periodismo Científico. Los directivos de "El Universal", visualizaron la constante capacitación de dichos comunicadores, por medio del "Taller de Especialización Jack F. Ealy". Bajo la coordinación de "Fundación EalyOrtíz", "El Universal" ha venido desarrollando, en los últimos siete años, versiones tanto local, latinoamericana y europea de dicho taller, a manera de contribuir en la formación rigurosa de periodistas científicos, crear redes de trabajo entre ellos mismos y, últimamente, haciendo partícipes a la sociedad con el único fin de demostrar que todos, de alguna forma, puede hablar sobre ciencia.

La tarea de "El Universal – ciencia", no es fácil. Con el poco personal dedicado a esta labor, se han logrado avances significantes. Deben servir como modelo, los mismos ejemplos que los periodistas mencionan como es Argentina, Brasil o Colombia. En gran parte, el mantener constantemente informada una sociedad, actualizada y que interactúe con la comunidad periodístico - científica, propicia que ésta tenga un carácter más crítico sobre la realidad de su entorno, participe en las actividades científico - colectivas que contribuyan al bienestar social y sobre todo, exijan a sus autoridades mayor atención a la investigación científica, inversión justa a la ciencia, con el único fin de crear una comunidad estable y con mejor calidad de vida.

## **Conclusiones**

A lo largo de esta investigación, se presentó un panorama general sobre la situación actual que vive el Periodismo Científico en México, tomando como estudio de caso "El Universal...El Gran Diario de México". Una de las tantas razones por las que se eligió como objeto de estudio dicho diario, fue por las actividades tanto periodísticas como institucionales que llevan a cabo para propiciar un ambiente de interacción entre tres actores social que son: comunidad científica, periodistas científicos y lectores.

En lo que a preguntas de investigación respecta, se puede concluir que "El Universal - ciencia" aún está en una etapa de crecimiento y madurez, donde el esfuerzo directo de tres personas más el apoyo de los directivos del diario, contribuyen a que la ciencia poco a poco gane mayor terreno no sólo en las páginas si no se le vaya dando el

interés y dedicación necesarios para mantener constantemente informados a los lectores, sobre lo que acontece en este espacio.

Con esta investigación, se abre una puerta a futuros investigadores (principalmente mexicanos), quienes quieran incursionar en el mundo del Periodismo Científico pues, como se observó en el marco teórico - conceptual, existen pocas investigaciones que realmente aborden este tema, se conozca realmente lo que se hace en ciencia dentro de los medios y por supuesto, observar si realmente existe una interacción entre científicos – periodistas - lectores. En lo que a alcances y limitaciones respecta, se logró convivir y entrevistar con cada uno de los principales actores sociales que hacen posible “El Universal - ciencia” y el “Taller de Especialización Jack F. Ealy”. De este último, por razones de tiempos y espacios, no se pudo entrevistar a personas que de alguna forma, también forman parte de la coordinación de las ediciones que el taller tiene en México, América Latina y Europa, tal fue el caso de entablar una charla con el Director de la “Fundación EalyOrtíz”, Lic. Enrique Bustamante.

Respecto al tema de los reducidos espacios físicos dentro de la versiones impresa y online, no es pretexto para no presentar información relevante ante los lectores, al contrario, tanto editor como ambos periodistas se han acostumbrado a dicho espacio, aprovechándolo y poniendo en práctica hasta cierto punto de la creatividad, para presentar información relevante y concisa con poca extensión. De igual manera, y aún con dichos espacios, se ha dado lugar a proyectos que involucran en algunas ocasiones a instituciones como la UNAM pues, como ya se observó, aunque no haya como tal un convenio establecido entre el medio y la fuente se le da prioridad en ocasiones a información científica emanada de la máxima casa de estudios en México.

En lo que al taller de especialización respecta, el coordinador en Europa de dicho esfuerzo, dejó en claro que los directivos de “El Universal” tienen muy presente la idea de que un periodista capacitado, es un mejor periodista por encima de los demás. “La Fundación Ealy Ortiz”, bajo el mando del Lic. Enrique Bustamante, con el apoyo de personalidades del mundo académico y político como Jeffrey Davidow, Carlos Fernández Collado, Juan Ramón de la Fuente, entre otros, se ha preocupado por llevar cada año una edición del taller en cada una de sus tres versiones, tomando siempre en cuenta, que las temáticas abordadas deberán ser no sólo de interés científico sino general con repercusiones en la sociedad.

Nos queda claro que no ha sido una tarea fácil, tanto para periodistas como para coordinadores del taller de especialización. El apoyo no sólo económico, sino moral por parte de los directivos, es de gran ayuda para estas personas que están dedicando su vida a lo que algunos autores denominan como "Democratización de la ciencia". En otras palabras, la información científica puede considerarse democratizada sólo cuando ésta es constantemente compartida con la sociedad a través de un medio masivo, es decir, cuando el conocimiento no sólo es de científicos sino también de la gente.

Para los investigadores que quieran trabajar con estos temas, antes que nada, se recomienda paciencia en el manejo de terminologías que hasta cierto punto pueden confundir en el transcurso de la investigación. Fue difícil encontrar literatura relacionada con el tema pues, como ya se mencionado reiteradamente, existen pocos autores que han trabajado en esto pero sus obras, son de gran apoyo para ir construyendo un camino orientado a líneas de trabajo que traten sobre "comunicación de la ciencia". También, como sugerencia a futuras investigaciones, se puede tomar este trabajo como guía para el análisis de otros medios locales, nacionales o internacionales y que no solamente tienen que ser impresos, ya que en radio, televisión inclusive en la web se pueden dar casos de Periodismo Científico. Quizás, algunas indagatorias pudiesen ser ¿Qué se hace en ciencia dentro de otros medios?, ¿Cómo se puede comparar con la labor de "El Universal"? ¿Qué perfil profesional persigue el Periodismo Científico de México, respecto a otros países? ¿Qué se hace en otros países que no hace en México? Sin duda, coloquialmente hablando "hay tela (y mucha) de donde cortar".

Es necesario, darle mayor crédito a la investigación mexicana ya que las repercusiones sociales de ésta, se ven mayormente reflejadas en el contexto donde se desarrolla. De igual forma, resultaría bastante interesante y, siguiendo el ejemplo de países como Argentina, Brasil o Colombia, la creación de una agenda por muy minoritaria que ésta sea, de periodistas científicos en México ya que, entre otros beneficios, se puede trabajar en equipo para un mejor manejo de la información científica en cada uno de los medios donde ésta se presente.

En conclusión, el esfuerzo de "El Universal" por hacer de la ciencia un tema al alcance de todos, refleja la importancia que los directivos, editores, académicos y, por supuesto, periodistas plasman en cada uno de los proyectos informativos y



organizacionales con el único fin de contribuir a la constante actualización e información hacia los lectores, así como de la capacitación post - universitaria de aquellos periodistas que ha dedicado su vida profesional a tratar la ciencia como una fuente informativa.

Sin duda, en México el esfuerzo no puede catalogarse como nulo, pues en este diario ya se está haciendo algo. Lo importante, es superar los mitos de que la ciencia es aburrida, exclusiva de los científicos y que, no contribuye al desarrollo económico y de conocimiento dentro de una sociedad. El periodista científico tiene una gran tarea, una gran misión; dicho reto, es hacer de la ciencia, un concepto público donde la sociedad se involucre más con ésta.

### **Bibliografía**

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., BAPTISTA, P. (2010). Metodología de la Investigación. (5ª Ed.). Perú: McGraw-Hill.

TARRÉS, M. (2001). Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social. México: Miguel Ángel Porrúa-Grupo Editorial.

# El cambio climático, 113 años atrás

**Fernando Sica**

Universidad Nac. del Centro de la Prov. de Buenos Aires  
fernandosica@yahoo.com.ar

## **Resumen**

En esta investigación se analizan algunas crónicas periodísticas del año 1900, relacionadas con fenómenos meteorológicos de la época, en un ensayo de periodismo científico histórico.

En dichas crónicas, analizaremos la concepción que se utiliza de fenómeno natural, determinada por el enfoque positivista adoptado por las élites ilustradas, así como por la incipiente aplicación del método científico al estudio del clima. Daremos cuenta de hipótesis que ya modelizaban el cambio climático, mucho antes de que éste desarrollara sus principios teóricos actuales. Y nos sorprenderemos con las creencias populares sobre las capacidades predictivas de los meteorólogos.

Se observarán los valores-noticia puestos en juego en cada caso, y las representaciones sobre la ciencia y los científicos que subyacen al hecho periodístico. Nos permitiremos hacer algunas comparaciones con el ejercicio del periodismo actual, que aborda estos temas desde una visión teórica completamente diferente, pero no obstante produce hechos literarios que recurren a elementos discursivos notablemente semejantes. Finalmente, sostendremos que el periodismo científico histórico nos facilita potentes imágenes para comprender la naturaleza de la ciencia y transmitirla a la comunidad.

## **Abstract**

In this research we analyze some newspaper reports from 1900, related to weather phenomena of the time, in an attempt at historical- scientific journalism.

In the said chronicles, we will analyze the concept of natural phenomenon used, determined by the positivist approach adopted by enlightened elites, as well as by the emerging application of the scientific method to the study of climate. We will recognize hypothesis that addressed the climate change, long before it developed its current theoretical principles. And we will be surprised by popular beliefs about the predictive abilities of meteorologists.

We will observe the values- news at play in each case and the representations of science and scientists underlying the journalistic fact. We will allow ourselves to make some comparisons with current journalism, which addresses these issues from a completely different theoretical view, but nevertheless produces literary facts that turn to remarkably similar discursive elements. Finally, we will argue that historical- scientific journalism provides us with powerful images to understand the nature of science and transmit it to the community.

## **El periodismo histórico y la construcción de las noticias**

Los medios de comunicación generan representaciones sobre la realidad que, en buena medida, constituyen imágenes perdurables y resistentes al cambio en la población. Tal es su poder de penetración, que han influido (junto con otras manifestaciones artísticas, como el cine y la literatura) en las ideas que sobre ciencia manifiestan los ciudadanos comunes. Las encuestas de percepción pública de la ciencia, tanto en Argentina como en el resto de los países que las han ejecutado, evidencian estos aspectos.

Por ello, es legítimo preguntarse si el impacto que presentan algunos temas de fuerte componente científico es el producto de la importancia inherente que presentan, adecuadamente decodificados por una ciudadanía alfabetizada científicamente, o si éste es instalado por los medios en la agenda pública, porque las decisiones editoriales aprecian unos valores de noticiabilidad que les permiten competir exitosamente por el espacio de exposición.

Los valores-noticia, de acuerdo con el clásico libro de Mauro Wolf (1987), se relacionan con cinco factores centrales: a) las características sustantivas de las noticias, de su contenido (comprende la importancia y el interés que presenta el hecho); b) la disponibilidad del material y los criterios relativos al producto informativo (donde entran en juego la brevedad de la información, su ideología, su carácter novedoso, también lo que publica la competencia; c) el medio (tiene que ver con la disponibilidad del material, textual o gráfico; asimismo, la frecuencia de ocurrencia del hecho, y su formato); d) el público (su gusto, sus expectativas, su presunta formación, interés); e) la competencia. Wolf no se refiere exactamente al periodismo científico, pero todos los géneros periodísticos pueden ser tamizados por estas categorías, y de hecho lo hacen.

En el proceso de newsmaking, es decir, de "hacer la noticia", es lícito sospechar una cierta distorsión, selección, discriminación de la realidad, sin entrar aquí en los detalles implícitos en cada significado posible para los términos propuestos. Ribas (2002) sostiene que "esta distorsión de la realidad social no tiene su origen en una voluntad manipuladora por parte de los periodistas, ni siquiera por parte de las empresas propietarias de los medios. Las razones del bias<sup>26</sup> son mucho menos ideológicas y tienen su base en la organización del trabajo y en las rutinas profesionales que genera esta organización" (Ribas 2002) añadiendo a continuación que estas mismas condiciones limitan el periodismo científico. Resumiendo la problemática, se trata de ver cuáles condiciones y criterios se utilizan para decidir qué acontecimientos serán convertidos en noticias. En nuestro caso, en noticias sobre ciencia y tecnología.

En la escasa cobertura mediática que suelen tener los contenidos relacionados con la ciencia, uno de los temas más recurrentes en los últimos años ha sido el "cambio climático", a veces planteado como "calentamiento global" (aunque no sean sinónimos, en las crónicas periodísticas suelen presentarse como sinónimos). La persistente y difundida idea de que el planeta está elevando sus temperaturas, en buena medida por el avance (quizás mejor, avasallamiento) del mundo industrializado sobre los ritmos naturales, con una producción descontrolada de gases invernadero que provee la industrialización y la urbanización crecientes, se ha convertido en una imagen poderosa transmitida en los medios hasta el cansancio. Los condimentos políticos, sociales, económicos, corporativos, que pueden integrarse en la problemática del cambio climático, frecuentemente se mezclan confusamente en las crónicas, donde la ciencia parece hacer aportes irrelevantes pero carga con las peores atribuciones de distorsión y manipulación de los hechos.

No es el objetivo de este escrito tratar sobre las posiciones, diversas y encontradas, sobre la realidad y proyección del cambio climático, donde aún los científicos más especializados mantienen ciertas dudas sobre alcances, relaciones causales y escenarios del problema. La meta es mostrar las condiciones y características del tratamiento periodístico sobre este tema, que podrían ser trasladables a cualquier otro contenido científico que logre ganar un lugar en los medios. Para ello, recurrimos al análisis del periodismo histórico, que permite recuperar una fotografía de las

---

<sup>26</sup> El término "bias" se utiliza en el idioma inglés, y significa "sesgo", tener una mirada parcial sobre algo.

representaciones del tema en cuestión en cada época, con criterios contextuales propios. Buscamos, y obtuvimos, imágenes de la ciencia del clima en la prensa gráfica del año 1900, que revelan sorprendentes conceptualizaciones para aquel tiempo en el que la idea de “cambio climático” simplemente no existía. No al menos en los términos que hoy estamos habituados a distribuir colectivamente.

Un párrafo aparte merece la época elegida, el cambio de siglo (del XIX al XX) tenía una fuerte impronta de progreso ilimitado sostenida por las élites intelectuales de los países que aspiraban el desarrollo, como el nuestro, y para ello buscaban imitar a las potencias coloniales. A fines del siglo XIX el progreso lo justifica todo, y adelantos como la electricidad, el teléfono, el frigorífico, los sistemas sanitarios, las vacunas, el tranvía y la locomotora eléctricos, y tantas otras expresiones sorprendentes<sup>27</sup>, parecen abrir una nueva era de desarrollo motorizado por el vertiginoso avance científico y tecnológico.

Casaux (2010) señala al respecto que “esta situación se ve reforzada por la corriente ‘positivista’ que provee Europa cuando establece una drástica separación entre las sociedades antiguas y la modernidad, tomando a esta última época como punto de partida para los análisis sociales, para establecer desde allí la concepción unidireccional de desarrollo progresivo. Estas ‘ciencias positivas’ ejercen una gran influencia entre la intelectualidad argentina, generando fuertes y mayoritarias adhesiones y algunos severos cuestionamientos por parte de quienes se interesan en evaluar sus consecuencias éticas” (Casaux 2012: ). La misma autora se apresura a señalar que, a partir de la aparición cada vez más frecuente de noticias relacionadas con la ciencia en la prensa y la literatura, ésta empieza a perder su carácter “mágico” y a racionalizarse lentamente, aunque aún el beneficio es para unos pocos que acceden a los bienes culturales y al sistema educativo, que progresiva y lentamente se va extendiendo en la población.

Para el análisis que nos proponemos, obviamente contamos con la ventaja del desarrollo teórico científico y epistemológico que han proporcionado los estudios sociales de la ciencia en más de un siglo transcurrido. Curiosamente, con ello se pueden apreciar algunas continuidades en las formas periodísticas utilizadas, pese al considerable tiempo transcurrido. Porque justamente este es el problema, y el

---

<sup>27</sup> Todas estas manifestaciones del progreso se reunieron en una impactante Exposición Universal desarrollada en París ese año, donde cada país presentó sus innovaciones tecnológicas. Argentina, por problemas presupuestarios, no participó.

beneficio, de la incorporación de la perspectiva histórica en el análisis de la comunicación de la ciencia que se hace en los medios: nos habla de la naturaleza de la ciencia, y por lo tanto de las características peculiares que adopta su comunicación. Las noticias son un reflejo del pensamiento de una época. Y en el 1900, el clima ya daba que hablar.

### **Teorías a la medida de Flammarion**

En el año 1900, el estudio del clima apenas despuntaba como ciencia, y aunque los países desarrollados y en vías de desarrollo como el nuestro ya habían creado sus "oficinas" o sistemas de información meteorológica, era frecuente que los astrónomos teorizaran sobre el tema, ya que se ocupaban de las influencias astronómicas sobre el planeta, y como ellas condicionaban los fenómenos de superficie.

El diario La Nación reproduce, en septiembre de 1900, una nota<sup>28</sup> firmada por un reconocido astrónomo francés de la época, Camille Flammarion (1842-1925), que era además un buen divulgador de la ciencia en su área. La mayor parte de su obra consistió en publicaciones populares, donde describía los fundamentos de la astronomía y los fenómenos atmosféricos con una pluma muy hábil para alcanzar a un público vasto.

Aunque no podemos acceder a los procesos de decisión internos del diario utilizados en aquella época, es muy probable que haya definido esta decisión editorial una asociación directa con otros eventos que ocurrieron localmente ese año, en particular unas temperaturas excepcionalmente altas a fines de enero, que provocaron un generalizado golpe de calor con casi 300 muertes directas o indirectas solo en la ciudad de Buenos Aires. Le llamaban "Coup de chaleur", aunque las muertes no solo tuvieron que ver con la temperatura (que se elevó a 39 o 40°C en el momento crítico) sino también con las deficiencias del sistema sanitario (en lenta consolidación) y la falta de un sistema de seguridad y previsión laboral que protegiera a los trabajadores, expuestos a trabajos de mayor despliegue físico que los actuales.

Todos estos condimentos generaron una catástrofe sanitaria al comienzo del año, que impactó profundamente en los medios porteños, los cuales brindaron una

---

<sup>28</sup> Diario La Nación: "Tierra y cielo", 06/09/1900.

pormenorizada crónica del problema, y recurrieron a la consulta de expertos científicos.

Al respecto, vamos a observar algunos extractos de la noticia, que nos permitirán definir representaciones útiles para el análisis. En el artículo citado, Flammarion expone mediciones de temperaturas anormalmente elevadas en las estaciones climáticas francesas, que coinciden con lo observado en nuestro país algunos meses antes.

“Hemos instalado desde hace algún tiempo, en el observatorio de Juvisy, termómetros de diferentes colores, expuestos normalmente a los rayos solares y destinados a demostrar qué máxima pueden alcanzar los objetos que se hallan al sol. Otros termómetros dan, al mismo tiempo, la temperatura del suelo a diversas profundidades, así como la del aire, las aguas, los árboles etc” (Camille Flammarion, Nota en Diario La Nación: 06/09/1900).

Hay una preocupación clara en mostrar que lo afirmado se desprende de lo efectivamente medido por los dispositivos científicos, que no es mera opinión. Asimismo, advierte que todo el sistema social y económico en que se fundamenta el desarrollo de su país se encuentra en peligro ante el fenómeno:

“El 25 de julio pasado, a las tres, observábamos la curiosísima serie de temperaturas siguientes: La temperatura de las aguas subterráneas, a trece metros de profundidad, es sensiblemente constante durante todos los meses del año, y solo varía en algunos décimos de grado entre el verano y el invierno. Ella puede servir de base fundamental de comparación, pues pasa de un grado, más o menos, a la temperatura media del aire a la sombra. La serie que antecede no ha sido observada nunca, y me parece que hubiera podido serlo a menudo. El mes de julio de 1900 figurará, sin duda, entre los más cálidos del siglo que va a terminar. Las máximas, a la sombra, se han elevado hasta 34, 35, 36, 37 y 38° con medias diurnas de 28 –estado desastroso para la salud pública, tanto como para la horticultura, la vegetación y los productos de la tierra, desecada y empobrecida.” (Flammarion, *Ibídem*).

Esta situación absolutamente excepcional que se vive en Francia, le sirve al científico para exponer su modelo teórico, en el que relaciona directamente las fluctuaciones climáticas con la actividad solar. Obsérvese que, con mínimas diferencias, se trata del

argumento principal que hoy exponen los críticos más radicales del calentamiento global. Sin ninguna modestia, Flammarion dirá de sí mismo que anticipó esta relación hace muchos años, y recién ahora observa un consenso en su comunidad de referencia:

“Es lo que ocurría hace unos treinta años, cuando yo era el único que en Francia sostenía la correlación que existe entre las manchas solares y el magnetismo terrestre. Hoy la admiten todos los astrónomos. En la ciencia nadie se rinde sino a lo evidente, -y con muchísima razón. Pues bien, la evidencia que hoy se tiene de que las fluctuaciones del magnetismo terrestre se hallan en paralelismo absoluto con las de la actividad solar, está lejos de existir para la climatología, y quizás no exista antes de medio siglo” (Flammarion, *Ibíd.*).

A continuación, despliega con más detalle su modelo. Una tenue disculpa sobre la imposibilidad de contar con buenas evidencias, no impide que establezca una relación directa entre el “maximum” de manchas solares y temperaturas más altas en la superficie de la Tierra, pese a que las observaciones de este año 1900 ¡contradicen ese modelo!. Este es un claro ejemplo de que la fortaleza de una teoría radica, más que en las evidencias disponibles, en la forma en que ellas se manipulan para confirmar las creencias de los científicos, y en este caso recurre (para explicar la anomalía) a llamaradas solares invisibles pero que supone que el sol despide igual. Para ello se basa en que “el grano de la fotosfera solar” era más grande de lo habitual, lo que implicaba para él una indudable super-actividad de la estrella.

“Siempre he creído que existe una relación inmediata y constante entre la climatología y el estado de actividad del sol; pero confieso que el hecho no está todavía demostrado, y que puede ver erguirse ante él más de una aparente contradicción. (...) El estado actual del sol parece contradecir ese principio de correlación entre la hornilla solar y nuestro pequeño planeta, porque en lugar de hallarse en un año de máximo de manchas, se halla en uno de mínimo. En vano he buscado, por otra parte, alguna mancha notable en el disco solar: no había sino una, bastante mediana y muy insignificante. Sin embargo, las fáculas (manchas blancas, vagas, resplandecientes), muy extendidas, rodeaban esa mancha a distancia muy grande y ocupaban una vasta superficie y el grano de la fotosfera solar era en todas partes muy marcado. El globo solar no estaba tranquilo ni mucho menos. Debía hallarse erizado de llamas gigantescas y



formidables. El período de calor que acabamos de atravesar no parece debido a una causa terrestre local” (Flammarion, *Ibíd.*).

La mejor evidencia del funcionamiento del argumento precedente es la frase que lo encabeza: “Siempre he creído...” El artefacto de creencias puesto en juego es tan potente como para doblegar las observaciones realizadas ese año. La actividad del sol y el clima de la Tierra están indisolublemente unidos, no puede ser de otra manera, y eso es todo lo que se necesita para confirmarlo:

“La actividad solar, la extensión y la forma de su ardiente atmósfera, varían perpetuamente. Es, pues, seguro que las radiaciones calóricas, luminosas, eléctricas, magnéticas, enviadas por el sol a la tierra, cambian constantemente, de un día para otro, de hora en hora, aunque estén reguladas en su conjunto por la fluctuación lenta del período de once años”.

El carácter científico que adoptan las afirmaciones hasta aquí, es endeble y vacilante. Sin embargo, el lector no puede apreciarlo, porque el escrito se basa en un recurso permanente a la autoridad, en distintos niveles bien diferenciables: autoridad del discurso, que no plantea debates serios; autoridad del científico, que afirma sus proposiciones desde un consenso indemostrable; y autoridad de la ciencia, que impulsa el progreso evidente en todas las áreas del desarrollo de las naciones, por lo que gana terreno como entidad autorreferencial. De hecho, Flammarion reclama para la meteorología su aspiración de convertirla en una ciencia positiva, imitando a su “hermana mayor”, la astronomía. Ello solo puede darse a partir de una característica que le atribuye a la verdadera ciencia: su poder predictivo:

“La meteorología no podrá fundarse seriamente y ser una ciencia positiva, digna de su hermana mayor la astronomía, si no se crea un observatorio central que sintetice diariamente las observaciones hechas sobre toda la extensión del globo. Este inmenso proyecto está ya recibiendo un comienzo de ejecución. (...) La astronomía puede calcular un eclipse cien mil años antes: la meteorología no sabe qué tiempo hará mañana” (Flammarion, *Ibíd.*).

Pronto se olvida entonces la falta de pruebas reconocida al principio de la nota. Hay otras evidencias suficientes para demostrar lo que se quiere: que el sol y el clima están estrechamente conectados:

“Desde hace unos veinte años puede notarse un paralelismo bastante estrecho entre el estado del sol y las temperaturas, manifestado no solamente por el termómetro, sino también por diversos fenómenos naturales, como la fecha en que echan hojas y florecen los árboles, la vuelta de los pájaros migradores, la llegada de las golondrinas, el canto del ruiseñor, etc, etc”. (Flammarion, *Ibíd.*).

El autor remata el artículo con una curiosa reflexión de lo que hace felices a los meteorólogos. Para él, los fenómenos excepcionales les producen “un placer intelectual especialísimo” que les hace ignorar las incomodidades y sufrimientos ocasionados. De esta forma, los sitúa en una posición de excepcionalidad a ellos mismos, pues no se ven reflejados por lo que interesa a la población general; aparecen como unos seres extravagantes, que disfrutan con lo que preocupa a los comunes.

“Los hombres más felices son, en todo caso, los meteorólogos. El que se interesa constantemente en la observación de la naturaleza, se siente muy por arriba de las sensaciones físicas que son para otros causa de sufrimiento. En ella encuentra constantemente un placer intelectual especialísimo, y sobre todo, en los más raros extremos de la temperatura. Ni en los más fuertes calores de un verano como éste, tiene el meteorólogo bastante calor, pues aunque el termómetro estuviera en 70°, desearía verlo en 71° por lo curioso de la excepción. Ni en las temperaturas más glaciales tiene nunca bastante frío, porque si el termómetro ha bajado hasta treinta, le interesaría aún más, ver el mismo mercurio congelado. De manera que siempre es feliz” (Flammarion, *Ibíd.*).

En síntesis, Flammarion plantea que la actividad solar es directamente responsable del clima terrestre. El papel que le compete al hombre no es, ni lejanamente, poder influir en el clima, pero sí desarrollar modelos predictivos que colaboren en su comprensión y manejo. Las ciencias emergentes, como la meteorología, para ser positivas deben obtener datos precisos, acumular evidencias, desarrollar teorías. Además, se presenta al científico como una persona extraordinaria, que explora nuevos y más extremos fenómenos disfrutando de ello, un ser curioso y emprendedor, fundamentalmente un observador minucioso que puede intelectualizar la naturaleza.

## Factores globales y locales

Esta fuerte relación entre astronomía y meteorología, se aprecia nuevamente en otra nota<sup>29</sup>, motivada por la crisis de altísimas temperaturas producida en los meses estivales, ya comentada en los párrafos precedentes. El periódico recurre a un experto en el tema, el director del Observatorio de La Plata Virgilio Raffinetti, a cargo del mismo como Director desde el año anterior. Poco tiempo después, participó activamente en la organización de la Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y Astronómicas de la Universidad de La Plata, cuando ésta fue creada en 1905.

En primer lugar, el cronista (redactor del diario cuyo nombre no figura) expone la forma en que la ciencia mide la temperatura del ambiente, en condiciones controladas y estables, según le muestra Raffinetti:

"El Sr Raffinetti nos hizo ver, como contestación, un pequeño kiosco aislado, en que se halan 100 barómetros y termómetros registradores y de precisión. Sobre el terreno, al natural, cubierto de pasto, se eleva una pequeña construcción, de base hueca y perforada en los cuatro costados, para que el viento corra libremente por ella, y lo bastante alta para que no se sientan arriba los efectos de la irradiación del suelo. Encima de esta especie de zócalo, y resguardado por persianas, está lo que podría llamarse gabinete de observación, donde se hallan los instrumentos, cubierto por un doble techo, que permite correr el aire, y que, con el cimientado aíslan completamente la parte media de la construcción. Así se toma la temperatura a la sombra. Y esa temperatura, en tales condiciones, ha alcanzado allí a 40 grados". (Diario La Nación 11/02/1900)

Todavía estaba vigente en la época la teoría del calórico, que justificaba la transmisión de calor de un sitio a otro como el traslado de un fluido. Obsérvese que en la explicación siguiente, dada por el astrónomo, el "calórico" tiene entidad como objeto material:

"Desde la segunda quincena del mes anterior, la presión atmosférica disminuyó o permaneció estacionaria en toda la provincia, y especialmente en el sur y parte del oeste, mientras que la temperatura se elevaba o se conservaba muy alta. Naturalmente, este estado de cosas determinó corrientes de aire bajas, con dirección de norte a sur, es decir, hacia las regiones donde la presión es

---

<sup>29</sup> Diario La Nación: "La temperatura. Entrevista con el director del Observatorio de La Plata", 11/02/1900.

normalmente menor. Estas corrientes de aire nos deben haber traído de las zonas más cálidas una gran cantidad de calórico –es evidente.- Estoy seguro, por ejemplo, de que en la parte sur de Buenos Aires la temperatura ha sido sensiblemente mayor que en la parte norte: por el arrastre de calórico, hecho por las corrientes persistentes de norte a sur". (Diario La Nación 11/02/1900)

Los fenómenos climáticos deben entenderse como una combinación de factores locales y cosmológicos. Entre los segundos, el experto recurre a la energía aportada por el sol, pero entre los primeros atribuye una gran importancia al añadido de "calórico" que hace la ciudad, con sus superficies reflectantes, la actividad humana, la aglomeración de construcciones y personas. Las ciudades ya se aprecian como verdaderas fuentes de calor:

"Debe observarse también que si en La Plata casi no hay diferencia entre la temperatura del campo abierto y la del centro de la ciudad, ello se debe a la gran amplitud de las calles, a los edificios bajos, a la escasa población. No así en Buenos Aires, donde las calles angostas, la aglomeración de gente, el número de fuegos encendidos en cada manzana, la irradiación del pavimento y de los muros, etc., etc., tienen que contribuir necesariamente al caldeamiento de la atmósfera. La temperatura de la ciudad no puede ser igual a la del campo, y para obtener el dato correspondiente como factor para el estudio de la vida de sus habitantes, es menester observarla en las condiciones mismas en que dichos habitantes se desenvuelven. A algunos metros del suelo se obtendría la temperatura general de la atmósfera, pero no la que soportan las personas, que es lo interesante en el caso actual. Añada ud. a esto el calórico que nos envía directamente el sol (...) El calor que se acumula en las ciudades, es mayor de lo que generalmente se cree, y basta para demostrarlo la neblina que sobre ellas se forma, más o menos densa, y muy visible de noche: un toldo que flota a cierta altura, y que existe siempre hasta en La Plata misma". (Diario La Nación 11/02/1900)

Frente a fenómenos meteorológicos extremos como el ocurrido a fines de enero, Raffinetti manifiesta la imposibilidad de predecirlos adecuadamente, pero no por la falta de modelos teóricos precisos, sino por la incapacidad de construir un sistema articulado de información entre las oficinas meteorológicas dispersas por el territorio.

Destaca que esto tiene consecuencias para la gente, pero fundamentalmente para la navegación y la agricultura.

“Hay en la provincia numerosas oficinas meteorológicas, pero no sabemos a ciencia cierta como funcionan ni podemos tener confianza en ellas. Todavía se desconoce todo el interés práctica que tiene la meteorología y la previsión del tiempo, importantísimos en los países de extensas costas, y también en los que se dedican a la agricultura”. (Diario La Nación 11/02/1900)

La discusión sobre la medición de las temperaturas y la importancia para el desarrollo económico deja paso, en el final de la nota, a un alegato al que el periodista atribuye valor noticiable, sobre la crítica a las autoridades por su falta de interés en generar la infraestructura necesaria para tener buena información meteorológica. La dimensión científica deja paso a la política. La falta de fondos no es el único reclamo, también se demanda una visión sobre el modelo de desarrollo que necesitamos:

“Ustedes conocen los ejemplos de Inglaterra, Francia, Estados Unidos, etc. Entretanto, aquí solo tenemos un presupuesto de pesos 39000 anuales, dos empleados para las observaciones meteorológicas, y algunas personas de buena voluntad, pero no lo suficientemente preparadas, en diversos puntos de la provincia. Todo esto es insuficiente. He pedido al gobierno un inspector para que compruebe los instrumentos de las oficinas auxiliares, y no lo he obtenido; en el terreno del observatorio, rodeado de altos árboles, no se puede color ni un anemómetro en condiciones aceptables; pedí que se cediera al observatorio la torre de hierro de treinta y tantos metros, completamente inútil y para siempre abandonada, que existe en la plaza de la policía, y no lo he logrado tampoco. En esa torre, colocada aquí podrían instalarse diversos instrumentos de observaciones de mucha importancia”. (Diario La Nación 11/02/1900)

En definitiva, nada nuevo dentro de los crónicos reclamos argentinos a los sucesivos gobiernos. Desde el punto que nos interesa, la noticia apela a la autoridad del experto, que manifiesta su confianza en la medición y el marco teórico en que los datos se interpretan, pero también su demanda para que el Estado concrete una visión de desarrollo basada en la información que produce la ciencia. La influencia de las actividades humanas se limita claramente al ámbito urbano, es decir, local, sin otras pretensiones que justificar algunas mínimas variaciones en un terreno atribuible a factores externos.

Si bien estaba ocurriendo en el 1900 un salto tecnológico extraordinario, la ciencia se reservaba como principal aspiración la comprensión del mundo natural, disociando en distintas escalas el ámbito de transformación (donde el hombre podía operar) del ámbito de observación, en el que el científico modelizaba como espectador del drama natural. Allí los naturalistas devenidos en físicos, químicos, biólogos, astrónomos, etc, brindaban explicaciones del universo en términos de utilidad y predicción, definiendo como hechos científicos las entidades pasibles de generalización, sin atribuirse en ellos (imaginamos que de una manera ingenua) ninguna responsabilidad material.

### **Los burros meteorólogos**

El desafío de la Meteorología, en el 1900, era ser considerada una ciencia por derecho propio. Ya se ha visto el reclamo de Flammarion, para que aumente su potencial predictivo, lo que produciría beneficios múltiples: económicos, sociales, sanitarios... Pero el olfato periodístico puede convertir en noticia lo que no pasa de ser una simple anécdota, en este caso reflejando la imposibilidad del hombre de ciencia de "leer" los fenómenos naturales como lo hacen los animales.

La primera disquisición de esta crónica<sup>30</sup> refiere al artículo analizado en primer lugar, y la aparente desventaja de la ciencia del clima frente a las capacidades predictivas probadas por la Astronomía:

"Como recientemente lo decía Flammarión, con mucho acierto a los lectores de La Nación: 'Si bien pueden los astrónomos anunciar los eclipses con varios centenares de miles de años de anticipación, y con toda exactitud, son nuestros meteorólogos incapaces de decirnos el tiempo que tendremos mañana'. Eso me hace acordar a la malaventura que ocurrió en Chile, hace algunos años a una comisión de astrónomos extranjeros delegados por sus respectivos gobiernos para ir a observar en un lugar apropiado el paso de no sé qué planeta. Después de un penoso y caluroso día de marcha, en pleno verano, nuestros tres sabios, un francés, un alemán y un inglés, llegaron por fin a un rancho con toda la peonada. Empezaba una de esas noches espléndidas y deliciosas como solo se ven en los países tropicales, de manera que, a nuestros viajeros, cansados y

---

<sup>30</sup> Diario La Nación: "Crónica científica. Los burros meteorólogos", 25/10/1900.

afanosos de acostarse, les pareció inútil armar sus carpas; y apenas cenaron se dispusieron a dormir a la luna de Valencia". (Diario La Nación 25/10/1900)

En un cierto modo, la anécdota permite contrastar los artefactos científicos, en su sentido más amplio, con una "sabiduría" natural propia de la vida en sus distintas manifestaciones, que no puede la ciencia domeñar y controlar:

"No se descuiden Vv. con el tiempo, les dice el propietario del rancho al ver su indiferencia. -¿Cómo con el tiempo? ¿Acaso se puede soñar noche más suave, más tranquila? -Sí, sí, contesta el chileno, pero los burros... Perplejos un momento los astrónomos, consultan sus instrumentos, barómetro, termómetro, brújula, etc., observan una última vez el cielo y completamente tranquilos va cada uno a elegir un árbol bajo el cual se duermen con la satisfacción del deber cumplido. Apenas haría dos horas que dormían, cuando de repente se levanta un ventarrón, y estalla una tormenta ecuatorial. En una confusión indescriptible, todos corren al rancho cuya única y reducida habitación era insuficiente para protegerlos, de modo que cuando pasó la lluvia, todos estaban mojados hasta los huesos". (Diario La Nación 25/10/1900)

El desconcierto de los científicos por lo imprevisto (todo su saber y suficiencia contrastado con las reacciones naturales de unos brutos) los lleva a quedar atrapados en sus creencias, encerrados en un aparato explicativo que los limita y empobrece. Esto es aprovechado por el cronista para destacar lo que puede observarse como cierta soberbia incapaz de miradas alternativas:

"-Ahora bien, exclaman nuestros sabios, algo despechados, y dirigiéndose a su huésped ¿nos dirá U. cómo había podido prever el mal tiempo? -Pero señor, si ya se los he dicho: los burros. -¿Cómo los burros?. -Sí, pues; había notado anoche que mis burros en lugar de quedarse en el campo como de costumbre, habían vuelto al rancho, donde saben que mal que mal encuentran algún abrigo; y ellos no se equivocan nunca!". (Diario La Nación 25/10/1900)

Pero atención, que esto no debe observarse como una auténtica crítica a las capacidades de la ciencia, sino como un recurso periodístico para atrapar al lector, lo que en definitiva poca mella hace en las representaciones populares en juego. La nota de color la da el comentario final, de uno de los científicos reconociendo que unos burros les dan "una lección de meteorología":

“Pues bien, señores, exclamó el astrónomo francés, no queriendo perder ocasión tan oportuna como inesperada para reír; aquí estamos tres que representamos la fine Fleury de la ciencia de tres de los países más adelantados, y que hemos recorrido millares de leguas para que unos burros nos den una lección de meteorología!”. (Diario La Nación 25/10/1900)

No hay, entonces, una duda legítima sobre el poder de la ciencia para explicar el mundo. Pero sí se pone el énfasis en destacar que la naturaleza tiene misterios que la ciencia aún no logra comprender, con todo su saber e instrumental. El clima es difícilmente comprensible, aún con todos los recursos que la ciencia puede poner en juego para interpretarlo, y la última frase puede arrojar un baño de humildad sobre esta pretensión de control, justamente (o mejor, paradójicamente) devolviendo el control a la ciencia.

### **Algunas conclusiones: las ventajas de la perspectiva histórica**

Nótese que estos artículos, que son una muestra acotada de las representaciones sobre la ciencia del clima en la prensa del año 1900, ponen al hombre en el rol de explorar, de indagar sobre los fenómenos naturales, buscando comprenderlos a partir de su observación cuidadosa, su medición y la generación de modelos explicativos que integran esas observaciones.

No puede apreciarse atribución de responsabilidad alguna sobre los acontecimientos climáticos al ser humano. Aunque la humanidad comienza a abandonar el rol de espectador, gracias a que la ciencia brinda por primera vez herramientas para conocer. Pero es entonces, en el 1900, el científico el nuevo privilegiado espectador, cuyo afán de modelizar no tiene un efecto transformador, como sí se observaba en otras áreas del conocimiento. El hombre no es parte del problema. No se observa tampoco descargo del mundo productivo, porque no hay acusación. Más bien, se aprecia que la ciencia se pone al servicio del desarrollo, colaborando activamente con las actividades que sirvan para “domesticar” a la naturaleza.

La ciencia no pone a la humanidad en el banquillo de los acusados, sino a la naturaleza. Curiosa manera de confrontar con la forma que hoy adoptan las noticias ambientales, donde múltiples tensiones generan nuevas acusaciones y acusados.



Efímeras construcciones que el periodismo retrata apasionadamente, obligándonos a detenernos para pensar cuál será la evolución, en el mediano y largo plazo, de la red de representaciones que modelará nuestros futuros razonamientos sobre el papel de la ciencia en la conformación de la realidad.

### **Bibliografía**

Casaux, D. (2010): "Historia de la divulgación científica en la Argentina". Teseo, Buenos Aires.

Diario La Nación: "Crónica científica. Los burros meteorólogos", 25/10/1900.

Diario La Nación: "La temperatura. Entrevista con el director del Observatorio de La Plata", 11/02/1900.

Diario La Nación: "Tierra y cielo", 06/09/1900.

Pasquali, R. (2007): "Introducción al periodismo científico". Universitas, Buenos Aires.

Ribas, C. (2002): "El periodismo científico y su relación con el proceso de producción de las noticias en los medios de comunicación de masas". En revista Mediatika nº 8, Diari de Barcelona, Barcelona.

Wolf, M. (1987): "La investigación de la comunicación de masas". Paidós, Barcelona.

# Valores y prácticas del periodismo de ciencia. Un análisis de las noticias en la prensa argentina y de las perspectivas de sus autores

Cecilia Rosen

REDES/CONICET-FLACSO

aceciliarosen@gmail.com

## Resumen

En esta presentación abordaré aspectos preliminares de mi investigación doctoral, que discute valores y prácticas del periodismo de ciencia (PdC) en Argentina. Los principales antecedentes incluyen investigaciones clásicas de Nelkin (1995), Bauer y Bucchi (2007), Gregory y Miller (1998), entre otros, y trabajos más recientes de Secko (2012), Jensen (2010), Schäfer (2011), Hansen (2009); y Cortassa (2012), Massarani (2007) y Polino (2006) en América Latina. El trabajo teórico y empírico en PdC se ha concentrado en el contexto anglosajón (principalmente Estados Unidos y Europa); de allí la necesidad de realizar investigaciones con un anclaje local para poner en perspectiva los hallazgos reportados en otros contextos. Aquí defino PdC como la comunicación de información noticiosa, distinta de la divulgación o *popularización* de la ciencia a cargo, aunque no exclusivamente, de instituciones académicas, gobiernos, museos y divulgadores entre otros. Se sugiere recurrentemente que la cobertura periodística acarrea, en general, un tono positivo y condescendiente hacia la ciencia, falta de escepticismo y contexto en la información, agendas homogéneas -dictadas por instituciones científicas- y una "complicidad" entre periodistas y expertos que obstaculiza la independencia y autonomía de los medios de comunicación. Me propongo, entonces, explorar y problematizar esta caracterización del PdC analizando las tensiones entre valores y prácticas como un aspecto clave para entender mejor esta profesión. Una hipótesis inicial es que las condiciones del trabajo periodístico, la formación académica, trayectoria social y experiencia profesionales, y el rol asignado y auto-percibido de los comunicadores son variables útiles para comprender la tarea periodística y la relación entre científicos y comunicadores; así como para enriquecer la mirada sobre los propios productos. ¿Qué tensiones existen entre los valores del periodismo profesional y los de la comunidad científica? ¿Cómo perciben los periodistas su rol y qué relación guarda éste con sus prácticas? ¿Qué caracteriza a la cobertura periodística sobre ciencia? Son algunas preguntas para abrir el debate. La aproximación empírica incluye un análisis de noticias en la prensa nacional entrevistas con periodistas, así como registros sobre

las rutinas y lógicas de producción periodísticas *in situ*. El enfoque teórico parte de los estudios de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología y de la sociología del periodismo.

## **Abstract**

This presentation will be based on preliminary data from ongoing doctoral research, which discusses values and practices of Science Journalism (SJ) in Argentina. Theory and empirical work on this subject has been concentrated in the Anglo-Saxon context (mainly US and Europe); pointing the need to carry research with a local focus to put into perspective the reported findings elsewhere. The main background studies to this work, to be discussed in the talk, include classic studies from Nelkin (1995), Bauer y Bucchi (2007), Gregory y Miller (1998), among many others, and recent work by Secko (2012), Jensen (2010), Schäfer (2011), Hansen (2009), and Cortassa (2012), Massarani (2007) and Polino (2006) in Latin America. The PhD project seeks therefore to put into perspective those contributions with an empirical case study on SJ in Argentina, defined here as the communication of news, different from science popularisation, in charge, although not exclusively, of academic institutions, government, museums and science communicators among others. It is often suggested that the journalistic coverage carries out, generally speaking, a positive and condescending tone towards scientific knowledge, lack of scepticism and context in information, homogenous news agenda –driven mainly by scientific institutions- and a certain “complicity” between journalists and experts that prevents independence and autonomy in the mass media. I therefore seek to explore and problematise this characterisation of SJ by analysing potential tensions between values and practices as a key aspect to better understand the development of this profession. An initial hypothesis is that the journalists’ working conditions, academic background, career and professional experience, and the designed and self-perceived role of communicators are useful variables to understand journalistic work and the relationship between scientists and communicators; as well as to enrich our glance at the products themselves. What tensions exist between values and practices of professional journalism and those by the scientific community? How do journalists think of their assigned roles and how is that linked to their practices? What characterises the journalistic coverage on science? These are some of the questions to be debated. The empirical approach is starting to point towards a news analysis in the national press as well as interviewing journalists. It is also under consideration the possibility to carry out registers of routines and news-making processes *in situ*. Initial theoretical approaches point towards the use of Public Communication of Science and Technologies studies –selecting among its various disciplines and research traditions- and, on the other hand, use of journalism sociology, hoping to obtain from those fields access roads to raise questions and delineate richer working hypothesis.

## **Introducción**

Mi investigación doctoral busca analizar y discutir la relación entre las prácticas y los valores presentes en la selección, jerarquización y tratamiento de información científica por parte de periodistas de ciencia en Argentina que publican sus materiales en la prensa escrita.

Esto incluye una exploración sobre la percepción que los periodistas tienen de su rol como profesionales, así como un análisis de los materiales que producen para identificar tendencias en la forma en que elaboran las noticias y conforman su agenda.

La forma en que los medios masivos de comunicación reportan los avances del conocimiento científico es desde mi perspectiva uno de los temas más interesantes de los estudios de la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC de ahora en adelante).

¿Cómo se transforman los contenidos científicos, saberes especializados y de alta complejidad técnica, en noticias? ¿qué se considera relevante, por qué? ¿cómo dan tratamiento los periodistas a esa información y qué características adquiere una vez que llega a los lectores? ¿Qué factores permiten dar cuenta de estas formas de trabajo? En síntesis: ¿cómo se construye la representación de la ciencia en los medios?

A continuación haré un repaso breve sobre algunos de los antecedentes que dan origen a mi problema de investigación y delinearé algunas hipótesis iniciales en relación con el marco teórico conceptual elegido, dejando abierta la discusión sobre los posibles rumbos que tomará el trabajo de tesis.

## **Antecedentes de la investigación**

El tratamiento periodístico de la ciencia ha sido relativamente bien estudiado en países desarrollados, principalmente en el contexto anglosajón (Estados Unidos y una parte de Europa). Pese a que la recolección de evidencia empírica es reciente, existe literatura suficientemente vasta sobre el PdC, en especial en medios impresos, y puede considerarse un campo de investigación relativamente bien consolidado (algunos ejemplos son Nelkin, 1995; Bucchi y Bauer, 2007; Rödder y Schäfer, 2010).

Las revisiones de literatura en forma de compilaciones (Weigold, 2001; Hansen, 2009) y meta-análisis (Schäfer, 2011; Amend y Secko, 2011) muestran el creciente interés en diversas latitudes por abordar el tema de un modo científico en temas tan variados como: análisis de fuentes de información; construcción de la agenda periodística; la relación entre periodistas y científicos; el uso de metáforas y figuras narrativas y discursivas; las rutinas y lógicas de la selección noticias, entre muchos otros.

Aunque América Latina, y Argentina en particular, no son ajenas a esta tendencia gracias a diversas comunidades académicas que se han interesado cada vez más en el tema (el tercer año consecutivo de esta conferencia internacional es un claro ejemplo de ello), su desarrollo es aún incipiente, y existe una clara vacancia no sólo en la recolección y sistematización de datos cuantitativos sino también en la investigación sobre las prácticas periodísticas y su comparación con los hallazgos reportados en la literatura internacional<sup>31</sup>.

Como veremos a continuación, la literatura sugiere en general que la cobertura periodística se presenta en un tono positivo y condescendiente hacia la ciencia, y que los periodistas rara vez muestran escepticismo en el tratamiento de los avances; también se señala una ausencia de información de contexto y se registra una homogeneización en las agendas periodísticas –las cuales son “dictadas” por instituciones científicas e investigadores- e incluso se habla de una cierta “complicidad” entre periodistas y expertos para proyectar una imagen positiva de la empresa científica.

La dependencia en los científicos y/o las instituciones de investigación es compleja, porque sirven como fuentes en un doble sentido: voces expertas que dan credibilidad y autoridad epistémica a la noticia, y como generadores de información noticiosa a través de boletines de prensa, artículos “bajo embargo”<sup>32</sup> y eventos para anunciar avances y hallazgos, entre otros mecanismos de comunicación institucional.

---

<sup>31</sup> Cabe mencionar que América Latina figura como un actor cada vez más relevante en la discusión sobre temas de comunicación de la ciencia a nivel mundial. En 2014, la región será sede por primera vez del Congreso de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (PCST), en Salvador, Brasil. Un antecedente importante para la capacitación de periodistas y la evaluación de contenidos es la creación, en 2009, de la *Red de Monitoreo y Capacitación Iberoamericana en Periodismo Científico*, financiada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Coordinado por el Centro de Estudios sobre la Ciencia (Museo de la Vida / Fundación Oswaldo Cruz) en Brasil, la Red se compone de instituciones de diez países de la región, que en conjunto “buscan desarrollar y mejorar los métodos de análisis de la cobertura de ciencia hecha por los medios de comunicación en la región”.

<sup>32</sup> El sistema de embargo, altamente eficaz para las relaciones públicas, funciona de la siguiente manera: cada semana las principales publicaciones como *Nature*, *Science*, *British Medical Journal*, *Proceedings of the*

Dorothy Nelkin, quien estudió la cultura del PdC en Estados Unidos y el Reino Unido durante las décadas de 1980 y 1990, señala que éste es general poco “crítico”<sup>33</sup> en su retrato del conocimiento institucionalizado; que hace una “venta al por menor” de los beneficios y efectos positivos de éste para la sociedad en vez de investigar sus efectos, contexto social e implicaciones políticas (ver *Selling Science*).

Aún cuando los medios hablan de aspectos no siempre halagadores del quehacer científico, dice la investigadora, “...la ciencia permanece idealizada como una actividad esotérica, una cultura separada, una profesión aparte de otros emprendimientos humanos” (Nelkin, 1995: 30)<sup>34</sup>. Esto sirve a los intereses de los científicos, que buscan estatus y autonomía, pero aleja al PdC de su función crítica “al negar la sustancia de la ciencia, ignorando el proceso de investigación, y evitando las preguntas sobre la responsabilidad científica”, de manera que se contribuye a la ofuscación de la ciencia y aumenta la distancia entre la ciencia y los ciudadanos.

Jensen (2010) por su parte asegura que la práctica contemporánea del PdC carece de escepticismo. Su estudio sobre la cobertura del debate sobre la clonación de células embrionarias con fines terapéuticos alega que existe una inconsistencia entre el rol de “cuarto poder” (Habermas, 1989 citado por Jensen) asignado al periodismo, y con la cual se identifican los periodistas, y el escepticismo en la cobertura de controversias científicas.

## **Periodismo de ciencia en América Latina**

La investigación en América Latina muestra a grandes rasgos un dominio del género noticia, una tendencia a la baja en la cobertura de controversias científicas y una homogeneización de la información como resultado del sobre uso de los cables

---

*National Academy of Sciences*, entre muchas otras, envían a los periodistas una versión previa de los artículos más “populares” que serán publicados posteriormente fijando una fecha y hora a partir de las cuales los medios podrán hacer pública la información, dándoles tiempo de preparar entrevistas y “vender” los temas a sus editores. El sistema ha sido criticado por producir una homogeneización en los contenidos, ya que editores y periodistas publican la información muchas veces bajo el supuesto de que sus competidores también lo harán y no necesariamente por considerarlos novedosos o de mayor impacto que otras informaciones.

<sup>33</sup> Pese a ser utilizada con frecuencia, difícilmente existe un acuerdo o una definición unánime en torno a qué consiste la función crítica del periodismo de ciencia. A lo largo de este texto se ofrecen algunas pistas sobre lo que diversos autores plantean en torno a esto, pero el tema es digno de ser desarrollado en posteriores reelaboraciones del proyecto de investigación y en la misma tesis.

<sup>34</sup> Todas las traducciones de textos originalmente publicados en inglés son mías.

producidos por agencias informativas (Castrillón, 2011; Massarani et. al, 2007; SECYT, 2006).

La información periodística sobre ciencia en la región se concentra en los resultados positivos de estos desarrollos, "sin dar cuenta de los procesos de investigación que subyacen a estos resultados, lo que contribuye a sacralizar la ciencia" (Castrillón, 2011:153). Massarani y sus colegas (op.cit.) reportan una ausencia en la cobertura de controversias, incertidumbres y riesgos asociados a los avances. Esto, concluyen los autores, tiene como resultado un periodismo "acrítico" hacia la ciencia y su impacto en la sociedad.

Un reciente análisis de cobertura televisiva brasileña (Ramalho et al, 2012) encontró en consistencia con análisis previos, que las notas mostraban un enfoque o tono más positivo que negativo en torno a los avances, "confiriendo un mayor énfasis a los beneficios tangibles de la ciencia y sus promesas para el futuro, en vez de los riesgos y daños potenciales...indicando un enfoque utilitario de la ciencia" (p. 8).

Un estudio sobre la oferta informativa de ciencia y tecnología en diarios nacionales de Argentina (SECYT, op.cit.) sugiere que estos temas han pasado a formar parte del menú de los principales diarios, y que la forma predominante es la que privilegia un enfoque de difusión de avances en detrimento de los significados, alcances y límites de los mismos.

Los conflictos de interés y las controversias aparecen con menor frecuencia en el PdC argentino. Vara y Hurtado Mendoza (2004) ofrecen pistas sobre las causas: el "pequeño tamaño y el bajo presupuesto de las secciones de ciencia en las redacciones argentinas –en los medios que tienen secciones, que no son todos– aumenta el espacio para la influencia que las agencias y oficinas de prensa relaciones públicas pueden ejercer".

### **Hipótesis iniciales**

En apariencia, el PdC se caracteriza por una tensión similar a la que ocurre en otros ámbitos del periodismo, en los que, debido a la relación de los periodistas con el tema que cubren, se les dificulta cumplir con los estándares del "buen periodismo" (la

verificación, el contraste de fuentes, la imparcialidad en el tratamiento de los datos, e incluso la búsqueda de “objetividad”<sup>35</sup>).

Dunwoody (2007) atribuye a la infraestructura noticiosa el hecho de que los medios cubran este tema de la forma en que lo hacen. El periodismo, que funciona con base en ciclos noticiosos de corta duración, hace que las historias tiendan a ser cortas y concretas y no sigan los largos procesos de producción científica. La cobertura “episódica”, dice, deja poco espacio al análisis y a la vez los periodistas dejan en manos de las fuentes lo que es importante y vale la pena ser reportado.

La audiencia más importante para los periodistas, asegura, es la de sus fuentes y sus editores, por lo que los reporteros suelen responder a sus prioridades. “Los estudios de cobertura periodística sobre ciencia han demostrado repetidamente que la cultura científica es un fuerte operador de lo que se vuelve noticia acerca de la ciencia” (Dunwoody, 2007:19).

Polino (2000) argumenta que la “complicidad” entre científicos y periodistas puede deberse a la formación de los periodistas por un lado, que los coloca en cierto grado de “indefensión” ante la complejidad del conocimiento científico, y por otro, a las condiciones de práctica profesional que generan “restricciones” asociadas al periodismo de investigación y refuerza a su vez la relación dependiente.

La identificación de los periodistas con sus fuentes puede hacer que no se enfoquen lo suficiente en los intereses de sus audiencias y que lo hagan demasiado en los de los científicos (Russel, 2010).

Esta inclinación a “idealizar” el conocimiento científico y la tendencia a mostrar los aspectos positivos de las investigaciones podría explicarse también en la imagen que los propios periodistas tienen de la ciencia. Al indagar las representaciones sociales de periodistas argentinos sobre el conocimiento científico, Cortassa (2012) reporta que éstos incorporan el componente de descubrimiento a la forma en que piensan

---

<sup>35</sup> El uso del término “objetividad” es problemático en tanto es ampliamente aceptado que el periodismo al ser practicado por sujetos no aspira a hacer un retrato neutral de la realidad social y en cambio sí puede mostrar, a partir de aquellos elementos que dan credibilidad a su trabajo, procesos de verificación de información y pluralidad en la inclusión de voces sobre los temas tratados (Zelizer, 2006). En el PdC en particular, el tema de la objetividad ha sido objeto de estudio con casos de controversias científicas. En ocasiones, el uso de este recurso de manera “exagerada” puede provocar confusión en el público sobre consensos alcanzados en ciertas áreas de la ciencia, como mostraron Boykoff y Boykoff en su análisis de la cobertura de cambio climático en la prensa de Estados Unidos (2004).



acerca del quehacer científico. Este componente adquiere diversos sentidos y niveles de abstracción como "novedad", "hallazgo", "adelanto", "invención" o "innovación".

Para Jensen la limitación en la autonomía de los medios frente a la ciencia responde a una serie de condiciones sociales y características individuales de los periodistas que él agrupa en 4 "mega-factores":

1. El efecto de fijación de la agenda entre medios (inter-media *agenda setting*). Esta ocurre en otras áreas de especialidad periodística pero tiene una fuerza especial en el PdC a través del sistema de publicaciones embargadas.
2. Las restricciones organizacionales que afectan el juicio independiente de los periodistas.
3. El sesgo personal "pro-ciencia".
4. La búsqueda de un lugar prominente dentro de la publicación (como la portada del periódico, por ejemplo) que lleva a los periodistas a "exagerar" el alcance de los resultados de investigaciones.

Todos estos factores constituyen un punto de partida para plantear posibles hipótesis de trabajo. Los factores que mejor explican la forma en que se practica el periodismo de ciencia serían: la cercanía de los periodistas con las fuentes, las restricciones de tiempo y espacio propias del ejercicio periodístico, y la fuerte identificación de los periodistas con la ciencia y con los científicos.

De manera destacada, también impacta la formación académica y experiencia o entrenamiento profesionales, que no siempre están vinculados a un área científica y que puede dificultar la tarea de selección, comprensión y narrativa de los contenidos científicos para transformarlos en historias periodísticas. La formación de los periodistas de ciencia es un tema en sí mismo: con frecuencia emerge el debate en torno a si los periodistas que han cursado carreras en ciencias naturales o exactas están mejor capacitados que aquellos provenientes de otros campos (por ejemplo, Hansen 1994) para cumplir la tarea de informar sobre ciencia.

Además, la formación de los periodistas varía de un país a otro. Mientras que en el Reino Unido la mayoría de los periodistas que cubren esta fuente provienen de las ciencias naturales, en otros lugares como Argentina la formación es predominantemente en el campo de las ciencias sociales (comunicación social,

periodismo y otras) (Vara y Hurtado-Mendoza, op.cit.). Mi investigación explorará la importancia de esta variable para explicar las prácticas de los periodistas de ciencia y la conformación de valores noticia en la cobertura de temas de ciencia.

Nelkin (op.cit.) se aproxima al estudio del periodismo de ciencia desde la idea de que la comunicación pública es resultado de la cooperación y el conflicto entre varias comunidades, cada una operando en términos de sus propias necesidades, motivaciones y constricciones. Los periodistas, dice, sus editores y los propios científicos tienen influencia sobre la presentación de la ciencia en la prensa.

“La elaboración de noticias es un proceso complejo de interacción entre, por un lado, instituciones e individuos en sociedad que actúan como fuentes o sujetos de las noticias y, por otro lado, los medios noticiosos cuya propia organización y prácticas profesionales influyen qué instituciones, eventos e individuos son reportados” (Hansen, 2009:109).

### **Aproximaciones a la metodología**

La investigación combinará, a manera de triangulación metodológica, enfoques cuantitativos y cualitativos de la forma en que se practica el PdC en Argentina. El abordaje empírico se llevará a cabo por dos vías. La primera, consistirá en analizar un corpus discursivo de piezas periodísticas publicadas en la prensa escrita argentina. Para obtener el corpus se llevará a cabo una selección siguiendo otros trabajos de este tipo (Ramahlo, 2012; Castrillón, 2011; Massarani, 2007; entre otros) en donde se recurre a la búsqueda por palabras clave y se delinean criterios específicos para exclusión/inclusión de los artículos periodísticos. Una vez seleccionada la muestra se diseñará un protocolo de análisis pertinente a los objetivos de la investigación. Se analizarán los contenidos periodísticos a partir de una combinación de distintos protocolos de análisis.

En el Centro de Estudios sobre Ciencia Desarrollo y Educación Superior (Centro Redes) en donde llevo a cabo mi investigación doctoral, se han elaborado y puesto en práctica distintos protocolos que permiten codificar las notas periodísticas y arrojan información relevante sobre la forma en que la prensa escrita se aproxima a las noticias sobre ciencia y tecnología (ver por ejemplo SECYT, 2006).

Otras aproximaciones podrían ser incorporadas para el análisis y cruce de datos, tales como técnicas semiodiscursivas (Castrillón, 2011 basado en Krippendorff, 1990) y análisis sociológico del discurso (Jensen, 2007) con análisis de contenido y teoría del *framing* (por ejemplo: Nisbet, 2003).

Actualmente se trabaja en conjunto con la Unidad de Periodismo de Ciencia de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM (México) para evaluar y mejorar la *Tabla de Intereses Ciudadanos* como un instrumento de diagnóstico y análisis sistemático del PdC (basado en Rosen y Cruz Mena, 2008; Cruz Mena, 2002), la cual caracteriza los productos periodísticos de manera individual (es decir, nota por nota) a partir de un nivel doble de análisis: periodístico y de contenido científico.

La segunda vía de abordaje consistirá en entrevistas semi-estructuradas a profundidad con periodistas de ciencia, tanto editores como reporteros. Se llevará a cabo un muestreo por juicio para elegir a los informantes clave (privilegiando a los autores de los artículos elegidos) y se diseñará un cuestionario base. Debido al fuerte interés por incluir la perspectiva de quienes producen estos contenidos, las entrevistas resultan casi obvias para el abordaje metodológico. En décadas recientes se han conducido investigaciones que buscan registrar la perspectiva de los periodistas de ciencia en relación a su trabajo.

Amend (op.cit.), por ejemplo, afirma que éstas permiten descubrir el conocimiento tácito de los periodistas y las ideas que acompañan a su trabajo, que difícilmente son accesibles solamente a partir del análisis de los contenidos periodísticos. Sobre la recolección de datos a partir de entrevistas en la investigación cualitativa, Gallart (1993) apunta que "el relato de los implicados brinda los elementos informativos, pero sólo el análisis del investigador permite distinguir el proceso de la versión de sus protagonistas" (p. 343). Las entrevistas con reporteros y editores responsables de la información sobre CyT pueden ser clave en develar el "detrás de cámaras" de las prácticas periodísticas, como lo afirma Jensen (2007).

## Epílogo falso: Divulgación y periodismo<sup>36</sup>

Al analizar la literatura sobre mi tema de investigación advierto que conviven al menos dos perspectivas sobre el tema, que se vinculan con las posturas desde las cuales se piensa la relación entre ciencia y medios de comunicación.

Por un lado, la ciencia en los medios puede considerarse una forma de “divulgación” o difusión científica, enmarcada desde el movimiento de Comprensión Pública de la Ciencia (Public Understanding of Science o PUS) o más recientemente en las propuestas por un involucramiento de la sociedad con la ciencia y la tecnología (Public Engagement with Science and Technology o PEST). Visto así, el periodismo de ciencia tendría la misión de acercar el conocimiento científico al público no-especializado con distintos objetivos y utilizando una serie de vehículos (medios de comunicación) y recursos que apuntan, según el modelo de comunicación que se utilice como referencia (ver Cortassa, 2012 para una perspectiva completa de la historia y evaluación de estos modelos), a reducir la brecha entre ciencia y sociedad. En general, estos modelos consideran al periodismo como otra forma más de comunicar la ciencia y no sólo buscan explicar cómo se lleva a cabo esta comunicación sino también cómo debería hacerse; es decir que implican una fuerte impronta normativa (Gerards y Schäfer, 2009).

Por otro lado, el periodismo de ciencia puede ser analizado en su contexto “puramente” noticioso, y allí las teorías se acercan más al conjunto de estudios sobre la producción noticiosa, la sociología del periodismo y la función social de la prensa. Es decir que aquí los avances de la ciencia son considerados otro tema más que recibe tratamiento periodístico, algunas veces cubierto por periodistas especializados y otras por otros periodistas que se encargan de diversos temas.

Admitiendo que las fronteras entre “divulgación”, “comunicación”, “difusión” y periodismo son difíciles de establecer en la práctica y a menudo sus vehículos y recursos apelativos se fusionan<sup>37</sup>, para fines de mi investigación he decidido llevar a

---

<sup>36</sup> Hacer esta diferenciación es necesario para distinguir dos diferentes aproximaciones al problema de investigación planteado. En el desarrollo del trabajo se evaluará la pertinencia de llevar el análisis hacia una u otra dirección.

<sup>37</sup> En México, por ejemplo, hay evidencia de que frecuentemente lo que se publica en los medios de comunicación tiene formatos y objetivos divulgativos. En mi disertación de maestría, por ejemplo, se plantean algunos elementos para discutir las diferencias entre divulgación y periodismo de ciencia:

cabo una distinción entre divulgación y periodismo, alegando que las diferencias entre sus fines y objetivos, el contexto de producción y los recursos utilizados en uno y otro caso impactan directamente su forma de entendimiento.

En este sentido las noticias de ciencia formarían parte de eso más amplio que se denomina CPC y se demarcaría de la comunicación a través de exhibiciones, documentales, libros de ficción, revistas y conferencias de divulgación, cafés científicos, entre otros. Marcos y Chillón (2010), por ejemplo, definen al PdC como un tipo de periodismo especializado, centrado concretamente en contenidos científicos y/o tecnológicos, pero enfatizan que se trata de una actividad "estrictamente periodística, que obedece a los objetivos, métodos, valores, intereses y 'ethos' del periodismo" (p. 87). Agregan que como efecto indirecto puede producir difusión y divulgación de la ciencia, pero ese no es su objetivo último. En síntesis:

Se trata de periodismo informativo, contenidos producidos por profesionales del periodismo utilizando las rutinas y el lenguaje periodístico; de modo que la evaluación sobre la consecución de sus objetivos, así como el análisis de los estándares de calidad, deben ser medidos de manera estrictamente periodística (p. 87).

Zelizer (2004) afirma que aunque los rasgos que dotan de profesionalismo al quehacer periodístico han cambiado en el tiempo, las características de independencia, verificación, la búsqueda de imparcialidad y una vocación de servicio (asociado a la dimensión pública del periodismo) persisten entre los ideales expresados por los profesionales que llevan a cabo esta actividad.

Varios estudios muestran que los periodistas especializados, aún cuando están comprometidos con la temática que cubren, se consideran periodistas antes que especialistas. Hansen (1994) en su clásico estudio sobre la identidad profesional de los periodistas de ciencia en el Reino Unido postula que la clave para entender el trabajo de los periodistas de ciencia es reconocer que son, en sus prácticas y creencias, primero periodistas y después especialistas.

Interesantemente, aunque la función "crítica" de la prensa rara vez se cumple cuando se da cobertura a temas científicos, dice Jensen (op.cit.), la auto-percepción de los

---

*"Popularisation and journalism: The same thing? Discussing the professionalisation of science journalism in Mexico"* (Rosen, 2010).

periodistas como "cuarto poder" es un componente esencial del sistema de creencias que define el periodismo como un campo de prácticas.

## Bibliografía

- Amend E., Secko, D.M (2011). In the face of critique: A qualitative methasynthesis of the experiences of journalists covering health and science. *Science Communication*, Online June 28.
- Bauer, M. & Bucchi, M. (eds.) (2007). *Journalism, science and society: science communication between news and public relations*, London, Routledge.
- Boykoff M, y Boykoff, J. (2004) "Balance as bias: global warming and the US prestige press", *Global Environmental Change* 14 (2), 125-36.
- Castrillón, T. (2011). "La cobertura de la ciencia en los noticieros colombianos: del análisis de resultados a las reflexiones metodológicas para la investigación". *Revista Ensaio*, Belo Horizonte (13) 3, 151-166.
- Cortassa, C. (2012). *La ciencia ante el público. Dimensiones epistémicas y culturales de la comprensión pública de la ciencia*, Buenos Aires, Eudeba.
- Crúz-Mena, J. (2002) "Periodismo de Ciencia en Internet. Hacia la cumbre del entendimiento". En Islas, O. et al. (eds.) *Explorando el ciberperiodismo iberoamericano*, México, ITESM/CECSA.
- Crúz-Mena (2010) "Cómo elegir (y comprender) las fuentes en el periodismo de ciencia", Luisa Massarani (coord.) *Jornalismo e ciência: uma perspectiva iberoamericana*, Rio de Janeiro, Fiocruz - COC - Museu da Vida. pp. 45-52.
- Dunwoody, S. (2007) "Science Journalism", en Bucchi, M. & Trench, B. (eds). *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, New York, Routledge. pp. 15-26.
- Gallart, M.A. (1993). "La integración de métodos y la metodología cualitativa. Una reflexión sobre la práctica de la investigación" en Forni, F. y Gallart, M.A. Gallart et al. *Métodos Cualitativos II. La Práctica de la Investigación*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- Gerhards, J. & Schäfer, M. (2009). "Two normative models of science in the public sphere: human genome sequencing", *Public Understanding of Science*. July, Vol. 20. (4): 437-451.
- Gregory J. & Miller S. (1998). *Science in public: Communication Culture, and Credibility*, New York, Plenum Press.

- Habermas, J. (1989). *Teoría de la acción comunicativa*, Buenos Aires, Taurus. Vol. I.
- Hansen, A. (2009). "Science, Communications and Media". Holliman, R. et al (eds.) *Investigating Science Communication in the Information Age* (105-27), New York, Oxford University Press, The Open University.
- (1994). *Journalistic practices and science reporting in the British press. Public Understanding of Science*, 3 (2), 111-134.
- Jensen, E. (2010). "Between credulity and scepticism: envisaging the fourth estate in 21<sup>st</sup> century science journalism". *Media, Culture & Society*, Vol. 32 (4): 615-630.
- Jensen, E. (2007). *Anglo-American Press Coverage of Therapeutic Cloning: A Grounded Discourse Analysis of News Production and Content*. Unpublished doctoral dissertation, Cambridge: Cambridge University.
- Massarani, L. et al (2007). "Growing, but foreign source dependent. Science coverage in Latin America". En Bauer, M.W. & Bucchi, M. (eds.) *Journalism, science and society: science communication between news and public relations* (pp. 71-79). London: Routledge.
- Marcos, A. y Chillón, J.M. (2010). *Para una comunicación crítica de la ciencia: ArtefaCToS*, (3) 1, Diciembre, 81-108.
- Massarani L. & Ildeu de Castro, M. (2004). *Popularisation of Science: Historical Perspectives and Dilemmas*. *Quark*, (32), 75-79.
- McIlwaine, S. (2002) "Journalists Need to Know How to Write About Science- And We Can Teach Them". Power, M. (ed.) *Communication: Reconstructed for the 21st Century: Australia and New Zealand Communication Association (ANZCA)*, July 10-12, Greenmount Beach Resort, Coolangatta, Queensland, Australia.
- McQuail, D. (2010). *Mass Communication Theory*. London, SAGE.
- Merton, R. (1992). "La ciencia y la estructura social democrática". *En Teoría y estructuras sociales*. México, Fondo de Cultura Económica. pp. 636-647.
- Nelkin, D. (1995). *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology*, New York, W.H. Freeman.
- Nisbet, M., et al (2003). *Framing science – the stem cell controversy in an age of press/politics*. *Harv. Int. J. Press-Politics* 8: pp. 36-70.
- Polino, C. (2000). *Hoy por ti, mañana por mí. Los riesgos de la complicidad en el periodismo científico*. REDES, (7) 016, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 107-129.

Ramalho, M. et al (2012). "From laboratory to prime time: science coverage in the main Brazilian TV newscast". *Journal of Science Communication* (02) A 02.

Rödger, S. & Schäfer, M. (2010) "Repercussion and resistance: An empirical study on the interrelation between science and mass media". *Communications* 35 (3): 249-267.

Rosen, C. (2010). *Popularisation and journalism: The same thing? Discussing the professionalisation of science journalism in Mexico*. Tesina sin publicar. London, Imperial College London.

Rosen-Ferlini, C. y Cruz-Mena, J. (2008). "Climate change and the daily press: Did we miss the point entirely?" En: Carvalho, Anabela (ed.) *Communicating Climate Change: Discourses, Mediations and Perceptions*. Braga: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade, Universidade do Minho. [En línea] Disponible en: [http://www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/climate\\_change\\_pp.110-125](http://www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/climate_change_pp.110-125).

Russell, N. (2010). *Communicating science: Professional, Popular, Literary*, New York, Cambridge University Press.

Schäfer, M. (2011). *Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas of Future Research*. *Sociology Compass*, (5) 6, 399-412.

SECYT (2006). *Análisis de la oferta informativa sobre ciencia y tecnología en los principales diarios argentinos*. Informe Final, mayo.

Secko, D., Amend, E., Friday, T. (2012). "Four models of science journalism". *Journalism Practice*, online 01 June, 1-19.

Vara, A.M. (2007). "Periodismo científico: ¿Preparado para enfrentar los conflictos de interés?". *Revista CTS*, (9) 3, Agosto de 2007, 189-209.

Vara, A.M. y Hurtado de Mendoza, D. (2004). "Comunicación pública, historia de la ciencia y 'periferia', en Wolovelsky, E. (editor), *Certezas y controversias. Apuntes para pensar la divulgación científica* (pp. 71-103). Buenos Aires, Los libros del Rojas.

Veneu, F., Amorim L.E., Massarani, L. (2008). "Science journalism in Latin America: how the scientific information from a scientific source is accommodated when it is transformed into a journalistic story". *Journal of Science Communication*, (7) 1, Marzo.

Weigold, M. (2001). "Communicating Science". *Science Communication*. (23) 2, December, 164-193.

Zelizer, B. (2004 ) *Taking Journalism Seriously*, California, SAGE.



# El Periodista como actor social en la prevención de Terremotos y tsunamis: Experiencia de Aprendizaje y Servicio en la Junta vecinal Centro Norte de Antofagasta, Chile.

**Daniel Torrales Aguirre**

Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile  
dtorrale@ucn.cl

**Marcela Romero Jeldres**

Universidad Autónoma de Chile  
marcela.romero@uautonoma.cl

## **Abstract**

With the approach of social actors in the context of Risk Communication and the prescriptive vision of science journalism, as a social purpose of specialization, were made as part of the Science Journalism Chair 2 of the School of Journalism at the Catholic University of North UCN actions to inform and educate to the public, in order to prevent over natural events cited in the neighborhood council north central from Antofagasta, Chile, located in the risk zone of tectonic tsunamis. This experience was built with an active participatory methodology called service learning, linking the objectives of university education for science journalists, with the needs of scientific and technological knowledge of the local community. This learning experience was conducted in 2012 and contemplated actions of popular science television, news in digital newspapers, along with a series of talks by geologists, academicians of Journalism and Communications UCN, Professional and Health Care Service urgency. The results of the intervention neighbors realize they were keen to inform and educate on the subject, made explicit the risks that are exposed by their vulnerability, and what they expect from the media.

## **Resumen**

Con el enfoque de los actores sociales en el contexto de la Comunicación de Riesgo y la visión preceptiva del periodismo científico, como propósito social de la especialización, se efectuaron como parte de la cátedra Periodismo Científico 2 de la Escuela de Periodismo de la Universidad Católica del Norte, UCN, acciones tendientes a informar y educar a la población, con el fin de prevenir sobre los citados eventos naturales específicamente a la junta vecinal centro norte de Antofagasta, Chile, que se ubica en la zona de inundación de maremotos tectónicos. Esta experiencia se construyó al alero de una metodología activa participativa,

denominada Aprendizaje y Servicio, que une los objetivos de la formación universitaria para periodistas científicos, con las necesidades de conocimientos científicos y tecnológicos de la comunidad local. Esta experiencia de aprendizaje se realizó el año 2012 y contempló acciones de divulgación científica televisiva, prensa escrita digital, junto con un ciclo de charlas a cargo de geólogos, académico de Periodismo y Comunicaciones de la UCN, y profesional del Servicio de Atención Médica de Urgencia. Los resultados de la intervención dan cuenta que los vecinos mostraron su interés por informarse y educarse sobre el tema, explicitaron los riesgos a los que están expuestos por su condición de vulnerabilidad, y lo que esperan de los medios de comunicación.

## 1. Introducción

La investigación y la docencia se retroalimentan y es bueno que así sea. El presente trabajo es uno de esos casos. En 2008 un estudio dirigido a detectar la percepción y comunicación de riesgo por parte de los habitantes de 15 subzonas de riesgo de tsunami (SZ) y en zonas externas a maremotos tectónicos (ZE) pero afectas a terremotos, detectó en Antofagasta, Chile que, si bien la labor de la entonces Oficina de Protección Civil y Emergencia, OREMI<sup>38</sup> durante y después del sismo del 14 de noviembre de 2007 (grado 7.7. en la escala de Richter), obtuvo una impresión favorable por parte de ambos sectores (51.3% y 55.7%, respectivamente) un porcentaje no menor, 38.9%, la consideró regular en las SZ y una proporción mayor, 40% , la calificó así en las ZE. La investigación (Torrales, Morales, Salazar, 2008-2009) [2] indicaba que había aspectos por mejorar en la gestión del riesgo por parte del gobierno

El estudio fue realizado con el enfoque de la Conferencia de la Comisión sobre percepción de riesgo (Duncan, 2004) y que identifica cinco factores que influyen sobre la misma. Éstos son, Gobierno (¿Es buena la relación entre el gobierno y las instituciones públicas, y la sociedad en general? ¿Se percibe la gestión del riesgo como transparente? ¿Se percibe como eficaz?); la Ciencia (¿Se considera que la ciencia está aislada de la sociedad o comprometida con ella?); Sociedad (La sociedad civil y las organizaciones no gubernamentales pueden desempeñar un papel esencial para conformar las opiniones del público sobre el riesgo); Cultura (Los supuestos y los valores culturales pueden influir sobre la percepción del riesgo); Medios de

---

<sup>38</sup> Hoy ONEMI Antofagasta (<http://www.onemi.cl/taxonomy/term/6.html>)

comunicación (La forma en que se cuenta una historia tiene una importancia capital) e incorporó también, para la elaboración de las encuestas, las apreciaciones de un panel de nueve especialistas.

Los encuestados en ambas muestras (de tipo probabilística simple) [3] concordaron que los científicos están comprometidos con la sociedad (69% en las subzonas de riesgo y 72,2% en las zonas externas al riesgo de tsunami) y que ellos deben asumir tareas de prevención en materia de sismos y maremotos tectónicos. Entre éstas, un 94.6% de quienes habitan en las SZ y un 65.7% de las ZE aprueban que los científicos deben participar en los comités de emergencia. Las dos muestras concordaron en las tareas que debe cumplir la sociedad civil en las medidas de prevención ante un eventual terremoto y tsunami, estimando que su labor es organizarse en cada sector de la ciudad y abordar el tema con los vecinos (97.6% SZ y 99.4% ZE). Sin embargo la investigación identificó que un porcentaje importante de los encuestados no conocen las funciones y no participan en la junta vecinal de su sector (60.8% SZ y 73% ZE). En materia de cultura, 80.3% SZ y 73.4% ZE manifestaron que se han reunido con su familia para conversar sobre el tema y se han ocupado de las medidas de seguridad en caso de un eventual terremoto y tsunami. En ese mismo ítem, 62.1% de los residentes en SZ y 85.6% de ZE expresaron que los esfuerzos realizados por los organismos pertinentes en materia de prevención de terremotos y tsunamis no han sido suficientes.

3 El tamaño total de la muestra para las 15 subzonas de riesgo de tsunami fue de N= 299,7 es decir 300, determinándose así por cada zona 20 personas (7 jóvenes y 13 adultos). En las zonas externas fue de 186 personas, 31 para cada una de las seis juntas vecinales, las más activas de la zona norte, centro y sur de Antofagasta (11 jóvenes, 20 adultos).

Una labor importante fue asignada a los medios de comunicación. Éstos deben educar a la comunidad y no solamente informar en materia de prevención de terremotos y tsunamis (98.7% SZ y 98.4% ZE). Además su tarea debe orientarse por la verdad, resistiendo presiones internas y externas (98% SZ y 99% ZE) y evitar dos males: ignorar el conflicto o utilizar la provocación (91.1% SZ y 98,7% ZE). Si bien los habitantes de ambas muestras coinciden con que otra tarea de los MCS es identificar que la educación de los habitantes, familia y comunidad son fundamentales para prevenir situaciones de riesgo (97.9% SZ y 97.8% ZE) ello no ocurre en la capital de la Región de Antofagasta, Chile, donde en los órganos de difusión aparecen

eventualmente informaciones sobre esos fenómenos naturales. La investigación dejó en evidencia que hay aspectos por mejorar en las áreas Gobierno, Ciencia, Sociedad, Cultura y Comunicación. Son necesarios esfuerzos conjuntos y también complementarios para que la población de Antofagasta, especialmente los sectores más vulnerables, tengan una mejor información y educación que les permita enfrentar de manera apropiada los eventos naturales, evitando o disminuyendo las pérdidas humanas y materiales. En ese contexto, y tomando además como base dos tesis de pre-grado<sup>39</sup> se planificó una experiencia de aprendizaje y servicio en la Escuela de Periodismo de la Universidad Católica del Norte, Chile, cuya ejecución contó con la valiosa colaboración del Departamento de Ingeniería y Ciencias Geológicas UCN y un profesional del Servicio de Atención Médica de urgencia, SAMU, que es objeto de este trabajo. Pero, antes de describirla, analicemos algunos conceptos claves.

## 2. Informar y Educar para prevenir terremotos y tsunamis

El Periodismo Científico, parte de la Comunicación Pública de la Ciencia, tiene como uno de sus objetivos socializadores una tarea preceptiva, vinculada a la Comunicación de Riesgos. Asumir el enfoque socializador de esta especialización periodística implica entender que los propósitos del discurso divulgativo son diversos y que éstos tienen como finalidad primordial envolver al ciudadano con la información que se transmite (Alcibar, 2004).

En ese entorno se sitúa la difusión de una preceptiva, esto es, un conjunto de reglas de conducta o instrucciones de acción social a seguir en determinados casos sobre la base de los conocimientos científicos y tecnológicos. Ello se realiza en el ámbito de la comunicación de riesgos, de manera que la ciudadanía sepa cómo actuar en casos de desastres naturales, tales como terremotos y tsunamis. Cabe destacar que la comunicación de riesgo puede ser de dos tipos, "uno de naturaleza persuasiva y

---

<sup>39</sup> Cuevas, M; García, V; Jelvez, V; Sinsay, A; Valencia, O. (2011). Periodismo de Crisis ante Terremotos y Tsunamis. Tesis de pre-grado, Escuela de Periodismo, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile. Paralelamente a la experiencia de aprendizaje y servicio en la junta vecinal N° 38, se desarrollaba la investigación de pre-grado de Barraza, R; Navea, C; Rojas, E; Sanhueza, A. (2012). Comunicación de riesgo y de Crisis ante terremotos y tsunamis en Antofagasta: la perspectiva de los actores sociales. Ambas tesis orientadas por el Dr. Daniel Torrales, uno de los autores de la presente ponencia, docente de la misma unidad académica de la UCN.

otro para informar al público sobre como intentar reducir los riesgos en casos de desastre" (Calvo 1999:41).

Hay varias perspectivas sobre la Comunicación de Riesgo. Es entendida como la difusión de mensajes acerca de la naturaleza del riesgo, la percepción que de él tienen las personas y los modos de afrontarlos con la mayor seguridad posible (Sotelo, 1999). Se considera por riesgo, según la Asociación Médica Británica, "la probabilidad que algo desagradable sucederá". Es decir, hay un aspecto probabilístico, pero de ocurrir el evento, tendrá más características negativas que consecuencias positivas (Berry, 2004:3).

El Consejo Nacional de Investigación norteamericano (1989) define Comunicación de Riesgo como "un proceso interactivo de intercambio de información y opinión entre individuos, grupos e instituciones. Ello envuelve múltiples mensajes acerca de la naturaleza del riesgo y otros mensajes, no estrictamente sobre riesgo, que expresan intereses, opiniones, o reacciones a mensajes de riesgo o a acuerdos legales e institucionales para la administración del riesgo"<sup>40</sup>. Algunos elementos para mejorar este procedimiento, importantes para una exitosa comunicación de riesgo, son la temprana inclusión en él, de los principales stakeholders, partes interesadas, lo que permite evitar la apariencia de tratar de ocultar información, proveer transparencia, y puede ayudar a identificar potenciales riesgos; ser abierto, honesto, sincero y agradecido de otras visiones; reconocer sesgos y diferencias, que pueden o no provocar cambios, pero que deben ser expresadas como parte del proceso, y finalmente. Reclutar ayuda profesional en comunicación de riesgo (Trautman, 2001).

Otro enfoque, crítico, sitúa la comunicación en un sistema global de gestión de riesgos. Este último puede corresponder a perspectivas burocráticas que se muestran costosas y pocas eficaces. En ese sentido "se limita la gestión de riesgos a las estructuras públicas que legislan sin conocer demasiado el efecto de tales medidas. Bajo el pretexto de evitar el pánico, se mantiene a la comunidad en la ignorancia de los riesgos, sin hablar del miedo a perjudicar la imagen o de ahuyentar los inversionistas. Por tanto, los numerosos éxitos en gestión de riesgos abordan este desafío en una perspectiva más amplia, más comunitaria" (Doré 2005:70). Las grandes

---

<sup>40</sup> National Research Council (1989). *Improving Risk Communication*. Washington, DC: National Academy Press. Citado por Trautman, T.D (2001). "Risk Communication –The perceptions and realities" *Food Additives and Contaminants*, 18 (12): 1130-1134.

tendencias en este campo, añade Doré, son, al desafío colectivo, buscar una solución colectiva.

Coherente con ello, se determina una estrategia que reconoce a los individuos la capacidad de asumir una parte importante de las responsabilidades en materia de gestión de riesgo. En ese proceso, los individuos y las comunidades reciben información sobre la existencia de peligros y la exposición a los mismos. Así son conscientes de su propia vulnerabilidad, reflexionan sobre la aceptabilidad de ese riesgo y si se sienten incómodos ante él, buscarán medidas de protección. Luego, en una segunda etapa, se los responsabiliza (Doré, op.cit.). No se trata entonces sólo de saber la gama y extensión de los servicios que la comunidad puede ofrecer frente a ese peligro, sino también los servicios que el individuo deberá asumir.

Dicha perspectiva es análoga o muy vinculada a la de los actores sociales, reconociendo al individuo y a la comunidad (sociedad civil) como responsables de su gestión de riesgo. La Dirección de Prevención y Atención de Emergencia (DPAE), de Colombia, indica lo siguiente: "el riesgo es generado socialmente y, por lo tanto, puede ser manejado socialmente. Ello implica que existe una serie de actores sociales que tienen una posibilidad y, en algunos casos, una obligación de intervenir para reducir los riesgos existentes, tanto internos como externos"<sup>41</sup>. Para ello, agrega, es necesario que exista un acuerdo común entre los actores sociales, estableciendo un plan a seguir, en el que se deriven responsabilidades con miras a la mitigación y reducción del riesgo.

El periodista es uno de los actores sociales, junto con científicos, educadores, psicólogos y otros profesionales. Ana Rosa Moreno, Coordinadora del Programa Salud Ambiental de la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, expresa que cualquier esfuerzo en comunicación de riesgos debe apoyarse en medios masivos de comunicación pues se reconoce que son la fuente principal de información para la percepción pública sobre riesgo (Moreno, 2003). Agrega que el poner a la sociedad sobre aviso de un cierto peligro o amenaza, propicia que se puedan tomar decisiones informadas y así prevenir, mitigar o eliminar las consecuencias de los riesgos.

---

<sup>41</sup> Dirección de Prevención y Atención de Emergencia (DPAE), Colombia, Diagnóstico de la institución, Disponible en: [http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire/componentes/formacionComunidad/Documentos/dpae3/cdos\\_5.html](http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire/componentes/formacionComunidad/Documentos/dpae3/cdos_5.html)

Señala también que "el comunicador que transmite información de riesgos al público debe ser un profesional altamente honesto e íntegro. Este profesional tiene la responsabilidad de transmitir información que contribuirá a moldear la opinión pública y puede desencadenar, dependiendo de su contenido y de la forma de comunicarla, actitudes y comportamientos que pueden ser favorables o contrarios al objetivo de lograr la participación ciudadana responsable y comprometida" [Moreno, op.cit).

En ese sentido el modo como se cuenta la historia es fundamental y para ello son esenciales las cualidades indicadas por Manuel Calvo Hernando (1999) para una buena práctica de la divulgación científica, es decir, preocupación por el rigor, la capacidad de expresión, una cierta vocación pedagógica y el gusto por comunicar. A ello se unen las características que conforman el perfil del periodista científico en la era tecnológica, tales como la claridad, consustancial con la divulgación; la fidelidad, la preocupación por el entorno y la tenacidad [Calvo, op. cit.).

En un enfoque más global, el periodista es un comunicador social que tiene en el riesgo un nuevo campo para el desempeño profesional (Ibarra, 2011). La sociedad actual, añade, se caracteriza por la incertidumbre y la inestabilidad, donde la comunicación puede optar entre dos caminos: o contribuye a esos aspectos o sentimientos o "retoma la activa posibilidad" como el campo en el que, de forma metodológica, competitiva, estratégica, puede motivar procesos de aprendizaje o reaprendizaje, cambio actitudinal o de comportamiento continuo, que permitan un mejor estar y una mayor efectividad en los objetivos que tenemos las organizaciones de todos los tipos y los seres humanos en nuestro paso por el mundo" (Ibarra, 2011:67). La incertidumbre y la inestabilidad, agrega, se convierten en el campo de la gestión de riesgo en un permanente factor que caracteriza el desarrollo de los proyectos que buscan la sensibilización y establecer líneas de acción preventivas y de reducción, que disminuyan el impacto del riesgo y los desastres con origen antrópico o geofísico. Agrega que el "auge de los medios de comunicación sobre el cambio climático y los desastres naturales evidencia un buen escenario para trabajar en proyectos de prevención" (Ibarra, 2011:67), sin olvidar los aspectos señalados que acompañan la realidad de los contextos locales.

En ese contexto, teniendo en cuenta el riesgo como un nuevo campo profesional, y focalizados en las tareas que pueden cumplir los periodistas científicos en los medios de comunicación (una labor importante pueden cumplir también en la

gestión comunicacional del riesgo, en organismos especializados y empresas), fue que planificamos la experiencia de aprendizaje y servicio en la Escuela de Periodismo de la Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile.

### 3.- Contexto académico y situacional

En el marco del Proyecto MECESUP que buscaba la implementación del Rediseño de la malla curricular basada en competencias, de la Escuela de Periodismo de la UCN, se realizó durante el año 2012 una capacitación en estrategias didácticas de Aprendizaje y Servicio, que contó con la asistencia de docentes de esa unidad académica. Esta capacitación se organizó en torno a un taller presencial, junto con el seguimiento de implementación de cursos que trasladaron su metodología de enseñanza a la propuesta activo-participativa de Aprendizaje y Servicio, en adelante A+S.

En ese escenario es como la cátedra Periodismo Científico 2, buscando atender necesidades de la comunidad en el marco de la comunicación de riesgo y crisis ante terremotos y tsunamis, una aprendizaje académico, con la formación de personas en valores y participación ciudadana responsable, tomando la perspectiva de los actores sociales.

Las acciones principales realizadas se situaron en dos ámbitos. El primero, implicó el rediseño del programa de curso y el segundo la implementación del programa en la Junta Vecinal N° 38 Centro Norte de Antofagasta. Comunidad situada en riesgo de Tsunami.

En el contexto situacional Antofagasta y Tocopilla, ciudades costeras del Norte de Chile, sufrieron el 14 de noviembre de 2007 un terremoto grado 7.7 en la escala Richter, pero no sería el sismo que se espera para esta zona del país.

Existe una incertidumbre ya que el seísmo podría alcanzar 8.6 grados Richter<sup>42</sup> o también podrían ser dos o tres de menor intensidad<sup>43</sup>. Ello debido a una

---

<sup>42</sup> Taller "Preparándonos para el próximo sismo: La ciencia ayudando a la ciudadanía. Auditorium Fundación Ruinas de Huanchaca, Antofagasta, 21 y 22 de junio. 2011

<sup>43</sup> Opinión del geólogo Pablo Salazar, académico de la Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile. Ver Nuñez, D (2006). El temido sismo del norte. Recuperado el 6 de mayo 2011 de <http://ciencia21.ucn.cl/index.php?option=content&task=view&id=416&Itemid=2>



laguna sísmica de 134 años<sup>44</sup> [10] en los que no se ha producido un terremoto de gran magnitud y es probable se registre en la zona comprendida entre las localidades de Mejillones y Arica (Astroza y Astroza, 2008)<sup>45</sup>. De acontecer lo peor, pudiera producirse un tsunami y por ello es fundamental avanzar en la educación de la ciudadanía.

Los medios de comunicación son fundamentales para educar permanentemente a los habitantes, familia y comunidad para actuar en forma adecuada en caso de producirse situaciones de crisis de la naturaleza, tales como seísmos y maremotos tectónicos. Ello no ocurre en la capital de la Región de Antofagasta, Chile, si bien en los órganos de difusión aparecen eventualmente informaciones sobre esos fenómenos naturales.

#### 4. Didáctica de la experiencia

El rediseño del curso Periodismo Científico 2 definió las siguientes situaciones:

4.1 Interrogar el curso en base a los lineamientos de servicio que se quieren ofrecer a la comunidad. Cómo educar e informar a la población, qué enseñar sobre cómo actuar, antes, durante y después de un Tsunami, tener claro el concepto de desastre natural y sus implicaciones, cómo se logra un nexo con los contenidos del curso periodismo científico y el servicio que se desea ofrecer a la comunidad.

4.2 Definir el área temática o práctica en la que los estudiantes pueden trabajar en terreno con los socios-comunitarios. Ello implicó el aprendizaje para la elaboración de notas y reportajes de divulgación científica televisiva, cobertura de prensa, manejo de redes sociales y comunicación interpersonal con los vecinos, entre otros.

4.3 Identificar los aprendizajes esperados que se pretende los estudiantes adquieran en el curso y con la metodología de A+S aplicada. Tales como las

---

<sup>44</sup> Tomando como referencia el sismo de 10 de mayo de 1877, que habría tenido una magnitud superior a 8 grados. Ver, Conocido geógrafo describe el tsunami que se avecina. *El Mercurio de Antofagasta*, 3 de abril 2011. Recuperado el 23 de mayo 2011, de [http://www.mercurioantofagasta.cl/prontus4\\_noticias/site/artic/20110403/pags/20110403000552.html](http://www.mercurioantofagasta.cl/prontus4_noticias/site/artic/20110403/pags/20110403000552.html)

<sup>45</sup> Astroza, R y Astroza, M. (2008) "Intensidades Macrosísmicas del Terremoto del 14 de noviembre del 2007". *Revista Innova*, 5 (1), p. 53-60. Al analizar los daños en Tocopilla en estructuras de uso público y en viviendas particulares edificadas por autoconstrucción los autores recomiendan la revisión de las mismas "como medida de prevención considerando que en la zona norte de Chile podría ocurrir un evento de mayor magnitud con epicentro más al norte como el terremoto ocurrido el 10 de mayo de 1877".

competencias (saberes, saberes hacer, saberes ser) a desarrollar en el curso, elaborar un focus group para indagar en la comunidad los intereses y necesidades de información sobre prevención de terremotos y tsunamis, conocer planes del sector Salud ante emergencias y desastres en Antofagasta, identificar elementos de lenguaje audiovisual para la producción de notas televisivas y reportaje, redactar informaciones y mantener actualización en la web del curso, entre otros.

4.4 Del socio comunitario. Determinar el socio comunitario de mayor relevancia, en este caso se define geográficamente la comunidad que vive en zona de tsunami. Identificar los datos de contacto del curso del docente a cargo (autor 1 de la ponencia), de la organización y de personas de referencias.

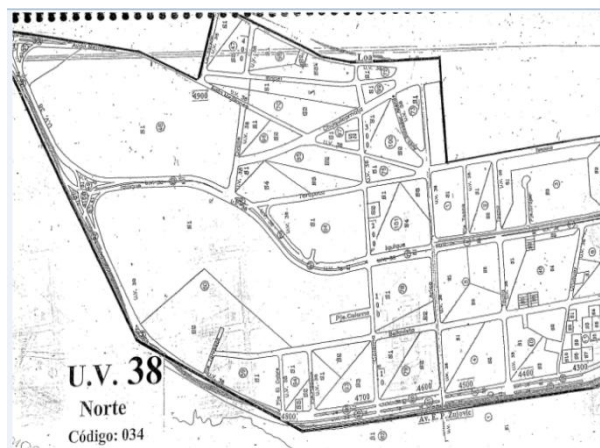


Fig. 1 Zona geográfica de la comunidad.

Fuente: Dirección de Desarrollo Comunal, Antofagasta.

4.5 Fijar los plazos y condiciones para el trabajo. Realizar un contrato de compromiso entre los estudiantes, el docente a cargo de la actividad y la junta vecinal, donde cada uno da cuenta de su participación, y compromiso. Este contrato se realiza sobre la base de los objetivos de aprendizaje y los objetivos del servicio a entregar.

4.6 Diseño de estrategias de reflexión, acompañamiento y evaluación. En este paso final se definió el objetivo de reflexión, generando espacios para reflexionar sobre el servicio que se entregó los contenidos curriculares y la formación de valores. Se desarrollaron estrategias para alcanzar esos objetivos, se calendarizaron las acciones y se definieron los productos de reflexión.

## 5. Aprendizaje y servicio realizado en junta vecinal N° 38 Centro Norte|

Implicó poner en marcha el plan de curso por medio de la calendarización determinada con el fin de ir cumpliendo con los siguientes compromisos:

5.1 Detectar las necesidades e intereses de información de los vecinos mediante focus group, actividad realizada con las integrantes del centro de madres de la junta vecinal Centro Norte. Hubo también una discusión grupal con los y las asistentes a una de las charlas.

5.2 Organizar charlas de científicos atendiendo esas necesidades e intereses. Hubo dos charlas de geólogos que abordaron los temas “¿Se pueden predecir los terremotos? - ¿Qué ocurre con la prevención de tsunamis?” y “Escenarios posibles: ¿Terremoto y Tsunami en Antofagasta?”, respectivamente. Además una exposición sobre cómo actuar antes, durante y después un terremoto y tsunamis, dando consejos precisos como actuar de forma individual y en familia ante esas circunstancias. A ello se sumó una charla sobre la percepción y comunicación de riesgo en Antofagasta, por parte del profesor del curso.

5.3 Analizar videos., reportajes y documentales con vecinos. Se vieron productos audiovisuales como los reportajes “educar para prevenir”, “Prevenir antes que lamentar” y el documental “Chile 8.8”, además de piezas audiovisuales de la plataforma YouTube.

5.4 Diseñar un reportaje.

5.5 Elaborar notas televisivas y un reportaje. .Las producciones están disponibles en YouTube ([https://www.youtube.com/channel/UCVTiJHJzly2ZXYJB5\\_iXXeQ](https://www.youtube.com/channel/UCVTiJHJzly2ZXYJB5_iXXeQ))

5.6 Elaborar noticias e información para sitio web.” Ciencia 21”  
<http://ciencia21.ucn.cl/index.php?option=content&task=view&id=735&Itemid=2>

5.7 Preparación de vecinos respecto de cómo actuar antes, durante y después de un terremoto o un tsunami.

## 6. Resultados

Los resultados de la intervención indican que los vecinos y vecinas mostraron su interés por informarse y educarse sobre el tema, explicitaron los riesgos a los que están expuestos por su condición de vulnerabilidad, y lo que esperan de los medios de comunicación.

El dirigente vecinal con quien se dialogó para organizar y concretar la experiencia manifestó que gracias a las charlas que se les impartieron salieron airosos de los simulacros de terremoto y tsunami preparados por Onemi Antofagasta. Expresó también que en futuras charlas se considerara un plan de protección civil ante tsunami (organizar equipos de personas para ayudar a vecinos que más lo van a necesitar en el momento que ocurra el evento).

En el focus group realizado por los alumnos y alumnas del curso Periodismo Científico 2 las integrantes del centro de madres de la junta vecinal Centro Norte expresaron que, en materia de conocimientos y habilidades, les hace falta tomar conciencia de lo que es un terremoto, para adoptar así las precauciones pertinentes (guardar agua, tener todos los elementos del kit de emergencia) y que es necesario aprender a mantener la calma en esos momentos. También expresaron su preocupación porque a veces no escuchan el sistema de alerta temprano de tsunami. Ellas tienen claro que es fundamental tener un punto de encuentro establecido con la familia y que, en caso de un sismo, se deben comunicar mediante mensajes de texto y por teléfono, ya que las líneas colapsan.

Un aspecto favorable es que todas tenían conocimientos de primeros auxilios. Les gustaría informarse más sobre el pánico en eventos naturales y sobre predicción de terremotos, especialmente cuando los medios de comunicación generan alarma y emiten pronósticos falsos. Su impresión sobre Onemi no es buena, ya que entregaron mala información en el terremoto de 27 de febrero 2010 y poseen insuficiente infraestructura que en el último simulado de 2012 no funcionaron las alarmas de tsunami.

En la discusión grupal sostenida con los participantes en la primera charla se manifestó el descontento de los mismos con respecto a la labor de los medios de

comunicación, indicando que éstos debían, en el ámbito local, informar y educar a la población sobre cómo prevenir ante la ocurrencia de terremotos y tsunamis.

## **7. Conclusiones**

La experiencia de aprendizaje y servicio en el curso Periodismo Científico 2 de la Escuela de Periodismo de la UCN fue positiva, porque permitió abordar con la comunidad un problema que les preocupa, un eventual terremoto de gran magnitud y posible tsunami, y percibir la tareas que, como futuros periodistas y desde los medios de comunicación, deben emprender para contribuir a informar y educar para prevenir sobre sismos y maremotos tectónicos.

Es posible señalar que la experiencia de servicio con la junta vecinal fue productiva ya que se detectaron varias falencias en materia de riesgos (existencia de estanques de combustible en el sector, presencia de adultos mayores y personas discapacitados para quienes se dificulta el acceso a las zonas de seguridad, entre otros) lo que demuestra la escasa vinculación de los organismos especializados con la sociedad civil.

Se produjo un acercamiento de la Universidad Católica del Norte (estudiantes y profesores) con una parte de la sociedad civil, en este caso la junta vecinal N° 38 Centro Norte.

A partir de un problema (un eventual terremoto y tsunami) se logró generar un proyecto docente y de manera complementaria una tesis de pre-grado sobre Comunicación de Riesgo y Crisis ante sismos y maremotos tectónicos con la perspectiva de los actores sociales.

## **8. Agradecimientos**

Este trabajo se realizó como producto de la Asesoría Técnica N| 2 "Aprendizaje más Servicio" del proyecto MECESUP UCN0809, de la Escuela de Periodismo de la Universidad Católica del Norte, lo que permitió contar con los conocimientos necesarios para realizar la experiencia, en tanto la unidad académica aportó el

equipamiento necesario para la divulgación científica televisiva y en prensa escrita digital.

## Bibliografía

Alcívar, M. (2004) "La divulgación mediática de la ciencia y la tecnología como recontextualización discursiva", *Análisi* (31):43- 70.

Astroza, R y Astroza, M. (2008) "Intensidades Macrosísmicas del Terremoto del 14 de noviembre del 2007". *Revista Innova*, 5 (1), p. 53-60.

Berry, D. (2004). *Risk Communication and Health Psychology*. New York, Open Universty Press.

Calvo, M. (1999). *El Nuevo Periodismo de la Ciencia*. Quito: Editorial Quipus.

Conocido geógrafo describe el tsunami que se avecina. *El Mercurio de Antofagasta*, 3 de abril

2011. Recuperado el 23 de mayo 2011, de

[http://www.mercurioantofagasta.cl/prontus4\\_noticias/site/artic/20110403/pags/20110403000552.html](http://www.mercurioantofagasta.cl/prontus4_noticias/site/artic/20110403/pags/20110403000552.html)

Dirección de Prevención y Atención de Emergencia (DPAE), Colombia. Diagnóstico de la institución, Disponible en:

[http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire/componentes/formacionComunidad/Documents/dpae3/cdos\\_5.html](http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire/componentes/formacionComunidad/Documents/dpae3/cdos_5.html)

Doré, M.C. "La place de la communication dans un systeme global de gestión de risques", en Masionneuve, D (Direction). *La Communication de risques, un nouveau défi*. Québec: Presses de l' Université de Quebec, 2005.

Duncan, B. (2004) Percepción Pública y comunicación eficaz del riesgo. *The IPTS Report 82*, European Science and Technology Observatory. Disponible en:

<http://ipts.jrc.ec.europa.eu/home/report/spanish/articles/vol82/SCI4S826.htm>, (25-06/09).

Ibarra, M. (2011). El riesgo: desafortunadamente un nuevo campo de desempeño profesional para la comunicación social. *Signo y Pensamiento* 59 (31): 60-76.

Moreno A.R. (2003) "La comunicación de riesgo en salud y medio ambiente", *Revista de Salud Pública y Nutrición*. México, 4 (1): 1

National Research Council (1989). *Improving Risk Communication*. Washington, DC: National Academy Press.

Nuñez, D (2006). El temido sismo del norte. Recuperado el 6 de mayo 2011 de <http://ciencia21.ucn.cl/index.php?option=content&task=view&id=416&Itemid=2>.

ONEMI Antofagasta (<http://www.onemi.cl/taxonomy/term/6.html>)

Sotelo C. "¿Qué es la Comunicación de Crisis?" En: Rodríguez, Sábada. *Periodistas ante conflictos. El papel de los medios de comunicación en situaciones de crisis*. Pamplona, ediciones Universidad de Navarra, 1999.

Taller "Preparándonos para el próximo sismo: La ciencia ayudando a la ciudadanía. Auditorium Fundación Ruinas de Huanchaca, Antofagasta, 21 y 22 de junio. 2011

Torres, D., Morales, I., Salazar, P. (2008-2009). Comunicación de Riesgo en situaciones de desastres naturales: terremotos y tsunamis. Dirección General de Investigación y Postgrado. Universidad Católica del Norte.

Trautman, T.D (2001). "Risk Communication –The perceptions and realities" *Food Additives and Contaminants*, 18 (12): 1130-1134.

Lenguajes  
 Alteridades  
 Encuentros Científicos  
 Relación Educación  
 COMUNICACIÓN  
 Internet  
 Ciencias  
 Internet  
 Ciencias  
 Accion  
 Investigación  
 Sociología  
 Tecnología  
 CIENCIA  
 Conocimiento  
 Experto  
 Radio Internet  
 Experiencias  
 Comunicación  
 Acciones  
 Periodismo científico  
 Sociedad  
 Públicos  
 Potencialidad  
 Diálogos  
 Investigación  
 Accion  
 Investigación  
 Sociología  
 Tecnología  
 CIENCIA  
 Conocimiento  
 Experto  
 Radio Internet  
 Experiencias  
 Comunicación  
 Acciones  
 Periodismo científico  
 Sociedad  
 Públicos  
 Potencialidad  
 Diálogos  
 Investigación  
 Accion  
 Investigación

## Nuevos medios y ciencia 2.0



# Las redes sociales y la difusión de la tecnología y la innovación

**Valeria Montenegro**

valeriam@inti.gob.ar

**Hernán Escudero**

hescu@inti.gob.ar

Instituto Nacional de Tecnología Industrial – Área de Comunicación

## **Resumen**

El presente trabajo tiene por fin explicar las potencialidades de las nuevas herramientas de comunicación digital, a partir del análisis de la experiencia realizada en los perfiles de Facebook y Twitter del Área de Comunicación del INTI.

El trabajo describe los diferentes tipos de usuarios e intereses y se analiza su perfil. También se evalúa el impacto del contenido divulgado en ambas redes sociales, tomando métricas geográficas y etáreas, para detectar las publicaciones de mayor impacto. La intención es demostrar la importancia de estas herramientas en el auge de las nuevas formas de comunicación para una institución estatal, considerando como clara evidencia de este proceso el incremento sostenido de alrededor de 80 suscriptores mensuales nuevos en INTI Prensa (Facebook) y en @PrensaINTI (Twitter).

## **Abstract**

The following paper aims to explain the potentialities of new digital communication tools, analyzing the experience in Facebook and Twitter's profiles of INTI's Communication Department.

This paper describes different types of users and interests, while analyzing their profiles. We also measure the impact of content spread in both social networks, taking geographic and age information, in order to detect which publications have the most impact. The intention is to prove the importance of such tools in the dawn of this new ways to communicate, being a State

institution, holding as a proof of said process the monthly average increase of 80 new followers in INTI Prensa (Facebook) and @PrensaINTI (Twitter).

## **Primeras palabras**

Antes de comenzar a desarrollar el presente trabajo debemos conceptualizar sobre la definición de comunicación y su importancia en los organismos de ciencia e innovación por su rol estratégico.

Por otro lado, por ser el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) un organismo de generación y transferencia de tecnología, queremos caracterizar qué entendemos como tecnología y por qué es necesario llegar a los distintos actores de la sociedad.

La comunicación -como fin para mejorar el desempeño y la visibilidad de los organismos públicos, sumado a los principios jurídicos referidos a los derechos ciudadanos sobre el acceso a la información- ha ido generando la necesidad de contar con un tratamiento y áreas específicas en este ámbito. En este contexto, el campo de la comunicación será el nexo para alcanzar una mejora en los servicios del organismo porque desarrolla una constante retroalimentación entre el Estado y los ciudadanos.

La comunicación resulta un área estratégica para informar sobre el funcionamiento de los servicios que brinda el Instituto y contribuir a su legitimidad, permitir a los ciudadanos el derecho de estar informados y hacer transparente la gestión para fortalecer la confianza en la administración.

Es posible apreciar que un organismo público receptivo y activo, como se propone ser el INTI, requiere de la comunicación para afrontar este proceso, facilitando la información sobre los servicios ofrecidos, en especial a través de las experiencias concretas que confirman y legitiman esta visión. De tal modo podemos decir que una comunicación integrada al proceso de transformación del organismo apunta a brindar información a los usuarios sobre sus servicios y los resultados de la gestión, generar el involucramiento del personal, masificando la difusión mediante el uso de diferentes soportes y tecnologías, y consolidando el vínculo del organismo con la ciudadanía y sus organizaciones.

Como Área de Comunicación consideramos también que nuestra misión estratégica y a largo plazo es trabajar fuertemente para la consolidación de un INTI reconocido

como organismo público de generación y transferencia de tecnologías destinadas a la industria y a los distintos sectores de la sociedad.

En este marco también tenemos en cuenta la nueva Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual y rescatamos el concepto de federalización de los contenidos ya que nos plantea el desafío constante de seguir creciendo en pos del desarrollo y las necesidades locales que vayan surgiendo.

En este sentido las redes sociales no se encuentran exentas y en este camino buscamos que los contenidos que se publican sean producidos en las distintas provincias, teniendo en cuenta que el Instituto se encuentra presente en todo el país.

La comunicación en un organismo público como el INTI resulta central para establecer un diálogo con la sociedad, y con diferentes actores que directa o indirectamente se vinculan con éste, no sólo con el propósito de lograr ese reconocimiento de la razón de ser del Instituto sino porque es una práctica que fomenta la participación ciudadana y motoriza cambios que tienen que ver con la mejora de la calidad de vida de las comunidades.

Lograr el reconocimiento del INTI por parte de la ciudadanía y los actores de la industria, implica generar un diálogo con ésta y posicionar al Instituto no sólo como un lugar de transferencia de tecnología y conocimiento sino como un espacio de apropiación, para lo cual es indispensable pensar la comunicación desde la cultura y como un instancia que habilita la participación social. Se entiende entonces que la política de comunicación institucional, que tiene como meta el diálogo y la participación, es un elemento central a la hora de gestionar y planificar cualquier actividad que pretenda generar un cambio en el territorio.

### **¿Cómo pensamos la tecnología?**

Desde el área de comunicación entendemos la tecnología en un sentido amplio y desde una perspectiva social. Es decir, la pensamos desde la relación entre los aspectos sociales, políticos y económicos que dan forma al desarrollo tecnológico: consideramos imposible pensarla desanclada de la sociedad que la genera o la demanda.

Desde el INTI nos proponemos cuestionar el concepto mismo de tecnología e instalar la discusión sobre su valor. Consideramos imprescindible abrir la discusión sobre la relación entre la tecnología y la equidad, en función de que su aplicación en cualquier campo cambia la relación de poder entre los actores. Para lograr un mayor reconocimiento por parte de organismos del Estado, empresas y organizaciones de la base social, trabajamos en la investigación y asistencia con transferencias concretas y sin aislamientos, tanto a nivel nacional como de cooperación entre diferentes países. Para el fortalecimiento de esta política, sostenemos que resulta fundamental la comunicación para retroalimentar este proceso. En este sentido afirmamos que las actividades de asistencia, desarrollo e innovación no concluyen una vez que son transferidas sino cuando son adecuadamente informadas y comunicadas en los distintos soportes o productos del Área. En este camino, acudimos a la implementación de las redes sociales por dos razones: por ser transversales a todos los productos del área (publicaciones, noticieros, videos y programas de radio) y por ser en la actualidad un medio de comunicación masivo (abarca públicos de distintas edades, regiones e intereses).

### **Redes sociales: el aquí y ahora de la comunicación**

Analizar los nuevos medios sociales y cómo son utilizados merece una explicación amplia. En primer lugar, cabe destacar que estos medios se montan sobre la ola de la expansión de la banda ancha. Un estudio elaborado por Cisco y la consultora IDC estima, para el segundo semestre de 2012, una penetración de la banda ancha en el 49,3 por ciento de los hogares, de las cuales más de la mitad es de una velocidad superior a los 2 MBPS.

En paralelo, los medios sociales tienen la característica de ser utilizados de forma recurrente vía los *Smartphone*, lo que implica un uso constante y en todo lugar. En este sentido, un análisis elaborado por la GSMA (entidad mundial que nuclea las principales operadoras de telefonía e internet) considera que de las 13 millones de conexiones a internet mediante banda ancha en nuestro país, poco más de 9 millones son mediante accesos móviles.

Teniendo presente estas características, se justifica la popularidad de los medios que rompen la clásica estructura emisor-receptor. Estos son desarrollos en los que se permite la formación de contenidos mediante una interacción con el público y la

actualización permanente. A esto se le debe sumar la necesidad de acceder a este conocimiento ya no a través de un solo canal (por ejemplo, un diario impreso), sino por todos los posibles, a través de distintos aparatos y soportes.

Otro cambio llamativo en este tipo de comunicación es la concepción misma de lo temporal en lo que hace a la difusión de una noticia. Las redes sociales son el aquí y el ahora máximo. Todo contenido es coyuntura pura, es en tiempo presente y en una localización dispersa. En Twitter se puede percibir con mayor claridad: literalmente todo el tiempo se está produciendo contenido nuevo, y lo que un usuario comunica tiene un tiempo de vida realmente breve dado que rápidamente se ve sobrepasado por lo que otro publicó. Si en las escuelas de periodismo se repetía un jocoso axioma según el cual “las noticias de ayer son el diario de hoy que envuelven los huevos de mañana”, en las redes sociales ni siquiera se cuenta con una temporalidad tan amplia como tres días.

Esto inclusive afecta a las mismas teorías que se crean sobre la comunicación, cuya vida útil pasa a ser sumamente breve: conceptos y nociones que se daban por ciertas hace cinco años, tiempo relativamente breve para el asentamiento o refutación de una teoría, hoy son completamente obsoletas por la velocidad de los avances tecnológicos<sup>46</sup>.

De acuerdo con Capriotti Peri (Capriotti Peri, 2009:59), la comunicación corporativa 2.0 tiene cuatro características:

- Dialógica/bidireccional: la comunicación es “conversacional”, ya que hay un flujo importante de información entre la organización (como emisor/receptor) y los diferentes públicos (como emisores/receptores).
- Simétrica: la relación y el intercambio de información es equilibrado entre una organización (como emisor/receptor) y sus públicos (como emisores/receptores).
- Reticular (“de muchos a muchos”): la información no queda limitada a un foco central aglutinador de la difusión de información (la organización), sino que hay múltiples focos de irradiación de información sobre la organización (cada uno de los diferentes públicos). La comunicación se vuelve multidireccional.

---

<sup>46</sup> Como ejemplo, Twitter y Facebook se masificaron hace tres años, y hoy parecen plataformas instaladas desde hace mucho tiempo: en muy poco tiempo pudieron producir un impacto cultural global absolutamente revolucionario.

- Personalizada: la relación y el intercambio de información se puede realizar de forma individualizada (de la organización con cada uno de los públicos y/o con los miembros de un público), conociendo sus particularidades y las necesidades.

Esto expresa la necesidad de trabajar de forma multilateral: no en un uno a uno, sino contemplando un entramado de actores muy complejo que comprende no sólo a usuarios y consumidores de la información, sino también a otros actores intervinientes en lo que se comunica desde nuestra institución. La principal característica de la web es esta capacidad de interactuar que tienen los usuarios. A tal punto es así que está mal vista una página o plataforma difusora de contenidos que no tenga la posibilidad de dejar comentarios o reutilizar la información de la forma que al usuario le parezca. Esto antes era imposible, por las propias limitaciones tecnológicas de la época: para que cualquier persona se convierta en emisora o replicadora se debían tener unos conocimientos avanzados de programación web.

Hoy, con el advenimiento de lo que se conoce como web 2.0, esto cambió radicalmente. "Con la proliferación de los instrumentos colaborativos, se han multiplicado exponencialmente los emisores, y ahora cada persona (no ya cada público) puede ser un emisor potencial en la comunicación corporativa (...). Se produce, pues, una expansión geométrica del 'boca-oreja' (las relaciones interpersonales tradicionales), para pasar a las 'relaciones interpersonales masivas'. La web 2.0 multiplica, potencia y magnifica las posibilidades de comunicación entre los miembros de un mismo público y también entre los miembros de diferentes públicos" (Capriotti Peri, 2009:62).

En este contexto, los medios de comunicación deben convertirse en plataformas. Como explica Juan Varela, deben ser "medios capaces de responder a la ubicuidad de los contenidos en la economía de la abundancia y ofrecer a los usuarios diversas formas de llegar y gestionar la información gracias a nuevos algoritmos informativos y con acceso a través de diferentes canales e interfaces (...) La oferta de los medios es cada vez menos un producto -o una colección de ellos- acabado para públicos objetivos" (VV.AA, 2009:24-25).

Una limitación muy fuerte para el análisis de la comunicación 2.0 radica en la dificultad de generar metodología de medición. Por lógicas razones excede a nuestro

trabajo dar una respuesta a este interrogante, pero nos topamos con él en lo que hace al análisis de nuestros propios seguidores en Facebook y Twitter. Como ya se verá, si bien el primero cuenta con una rudimentaria herramienta analítica, el segundo carece de ella, lo que hace que el acceso a metodologías de análisis sea pago o incompleto. E inclusive así, en palabras de Ícaro Moyano: "El empeño en seguir favoreciendo indicadores como el usuario mensual no ayuda a la claridad: en ese espectro analítico se mezclan indicadores de diferente origen y se desprestigia el verdadero sentido de la medición: dar cifras de usuarios reales más allá de contar ips de acceso a un sitio" (VV.AA, 2009:30). En este sentido, nosotros elegimos tomar otro juego de variables distintas para cada red social, que se verán más adelante.

Por último, como generalidad de ambas redes sociales, consideramos que lo que los usuarios reciben es una conexión permanente con su mundo social, tomando ellos mismos la posibilidad de definir qué quieren que sea su entorno de vida (al menos virtualmente). Saber que aquella persona que recibe nuestro contenido está interesada en incorporar a la institución a su círculo social, a que forme parte de su identidad virtual, es la clave para entender qué contenido quieren recibir y qué relación pueden establecer con nosotros.

### **Camino al INTI 2.0**

Estas nuevas tecnologías, los medios sociales, son desarrollos informativos donde el carácter abierto de los hipervínculos permite desarrollar los contenidos como un proceso interactivo con el público. A su vez la información se comparte a través de diferentes aplicaciones en diversos formatos. Lo importante es destacar que se trata de una nueva forma de concebir, editar, distribuir y potenciar los contenidos que no invalida los tradicionales, sino que los hace más ricos y útiles. En consecuencia, este tipo de comunicación, conocida como Comunicación 2.0, se ha convertido en una herramienta fundamental a la hora de comunicar acciones y de establecer canales de diálogo y de debate con la sociedad civil.

En esta línea el Área de Comunicación del INTI tomó la iniciativa de hacer uso de estas nuevas herramientas de comunicación y dio de alta a las cuentas de INTI Prensa, de

Facebook, y luego de de Prensa INTI, de Twitter, siendo uno de los primeros organismos estatales, a nivel nacional, en implementarlas.

A partir de 2007 el sector comenzó a explotar las herramientas de las redes sociales, primero Facebook y luego Twitter, actualizándolas a diario con las últimas novedades del INTI. Estas herramientas permiten comunicar y replicar temas ya publicados en los diferentes productos del Área de Comunicación del Instituto (gacetillas de prensa, Noticiero Tecnológico Semanal, Noticieros Tecnológicos Regionales -NEA, NOA, Cuyo, Mar y Sierra, Centro, Patagónico-, Estreno de los Jueves, Develar lo Invisible, Saber Cómo, Tecnología Para Todos). Pero también se publican otros contenidos: notas relevantes sobre el INTI en otros medios, información sobre eventos y capacitaciones próximas, libros o publicaciones producidas por los centros, fotografías e información de otros organismos públicos.

### **Facebook: INTI Prensa**

Facebook es una de las redes sociales más populares, con 900 millones de usuarios en el mundo. De acuerdo con datos de comScore, a nivel global, los usuarios argentinos son los que más tiempo le dedican a navegar dicho sitio, y ostenta el segundo lugar mundial en cuanto a la penetración del público: el 92,7% de los usuarios argentinos de internet usa Facebook. El sitio funciona de una forma muy sencilla, donde los usuarios comparten contenido en diversas formas (links a videos, notas, fotografías) y los contactos (llamados amigos) pueden visualizarlo en la página de inicio.

El perfil de INTI Prensa es actualizado de lunes a viernes, dos veces por día con todos los productos del sector proveniente de las distintas regiones del país, información de agenda -como cursos y capacitaciones-, noticias del INTI en los distintos medios regionales y solicitudes de otros organismos estatales (como la SEPYME, Secretaría de Industria, entre otros).

Para poder realizar una evaluación del perfil tomamos variables propias de la cuenta, como la cantidad de suscriptores mensuales y variables de contenidos como los vistos de una publicación, los "likes" o "me gusta", y las cantidades de veces que los contenidos son compartidos. Esto nos permite indagar sobre las posibles preferencias de nuestros lectores.



Para comenzar tomaremos las variables de la cuenta. El perfil fue dado de alta en el año 2009 y en la actualidad cuenta con más de 6400 seguidores sumando mensualmente unos 97 suscriptores de promedio.

Sobre las variables de contenidos, si tomamos el mes de julio vemos que entre las publicaciones más populares se encuentran aquellas que tratan sobre energías renovables, como la nota publicada en el Noticiero Tecnológico Patagónico "Participación patagónica en cónclave eólico nacional", visto por 1385 seguidores; las que tienen impacto ambiental como la nota "Plástico biodegradable en pleno desarrollo" de la publicación Saber Cómo, vista por 2429 personas; o las orientadas a pymes como la presentación de un dossier especial sobre el Banco de Soluciones Tecnológicas que fue visto por 1871. También las notas con contenidos más vinculados a sociedad como el post sobre "Primera máquina para producir fieltro de lana" una asistencia del INTI a un grupo de artesanos del centro del país, que fue vista por 1659; "Estudiantes construyen elementos para integrar a chicos de escuelas especiales" visualizado por 1812 usuarios.

Sobre los contenidos compartidos, en el mismo mes encontramos que el Dossier de Banco de Soluciones Tecnológicas, un suplemento especial sobre distintos servicios del INTI la pequeña y mediana industria, fue compartido 18 veces; la infografía de la nota sobre Plásticos Biodegradables, 38 veces, la nota El INTI busca abatir el problema del arsénico en el Chaco, fue replicada 19 veces y la información sobre las jornadas Tecno INTI 2013: Puertas y mentes abiertas al futuro, se fue compartida por 27 usuarios. Estas notas son las que recibieron la mayor cantidad de "me gusta".

Si tomamos algunos ejemplos del mes de junio, vemos que las publicaciones más vistas son: "Asistencia a comunidades originarias en Formosa: Tecnología para la obtención de tintes naturales", con 3104 visitas; "El Senado de la Nación distingue a Rafael Kohanoff por su trayectoria", distinción al director del Centro INTI-Tecnologías para la salud y la discapacidad, visualizado por 2415 personas; "11° Jornadas Abiertas de DESARROLLO, INNOVACIÓN y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA" vistas 1903 veces.

Esto nos permite inferir que a nuestros seguidores les interesan noticias sobre asistencia, innovación, desarrollos concretos y sustentables pero también que sirvan como ejemplos del impacto social de las tecnologías.



Perfil INTI Prensa de Facebook

### Twitter: @PrensaINTI

Twitter es un sitio web gratuito que permite a sus usuarios, a partir de la creación de un perfil, estar en contacto en tiempo real con personas de su interés a través de mensajes breves de texto a los que se denominan "actualizaciones" o "tweets". Los usuarios envían y reciben así información de otros usuarios a través de breves mensajes que no deben superar los 140 caracteres.

Durante el mes de julio se realizó la primera experiencia de una cobertura en vivo, Tecno INTI 2013, cuyos resultados merecen ser analizados aparte. Por otro lado, hay dos limitantes muy grandes en lo que hace tanto a la difusión de información como a la recolección y análisis de los datos.

En primer lugar, no poder acceder a internet en todo momento hace imposible el tuitteo constante. Si bien aún hay mucho por mejorar, en Twitter se deberían publicar más de una vez los mismos contenidos, en lo posible dos veces al día, e inclusive repitiéndolos al día siguiente. Esta red social es coyuntura pura: para tener una presencia online considerable, se debe estar activo de forma permanente, y lejos de estar mal visto, es aconsejable que se twitee mucho -si es necesario, replicando la propia información o la ajena-.

Además, a diferencia de Facebook, Twitter no cuenta con herramientas analíticas propias, lo que dificulta muchísimo el acceso a los datos. Encontramos inclusive que la plataforma muestra varias veces la misma información: por ejemplo, en Seguidores nuevos, muchos de los que empiezan a seguir el perfil de INTI aparecen mencionados dos veces. El trabajo de separar los que "figuran" como nuevos de los que realmente son tales es exhaustivo y manual.

Desde nuestro perfil, se twitteen todos los productos de Comunicación ni bien están disponibles, así como también se dan retweets a instituciones que consideremos pertinentes (OMS, Ministerio de Industria, UTN) y a eventos y noticias emitidos desde INTI que no necesariamente salgan de Comunicación (avisos de cursos, conferencias o noticias diversas). Ante la imposibilidad concreta de saber cuántos seguidores efectivamente vieron lo que publicamos, el análisis y recolección de datos se realiza sobre las interacciones: a saber, lo que los usuarios hacen tanto con el contenido que se publica como con el propio perfil de INTI.

Con esto dicho, las variables a considerar son cuatro: retweets (aquellos seguidores que replican la información tal y como se emitió desde el perfil de INTI), favoritos (tweets que los usuarios marcan para que no se pierdan en el flujo constante de información y puedan acceder a ellos en otro momento), seguidores nuevos y menciones (tweets ajenos en los que se menciona el perfil de INTI). En este sentido, las últimas dos categorías no hacen referencia necesariamente al contenido, sino a la cuenta de INTI en esa red social, por lo que en la posterior incorporación de los datos a la matriz total no figurarán esas dos variables.

Los contenidos más retwitteados fueron la presentación del Banco de Soluciones Tecnológicas en San Antonio de Areco y el NTS de Holters, con cinco cada uno; seguidos del NTS de micotoxinas y la promoción del evento Tecno INTI, días antes de su realización, con cuatro. A juzgar por los datos obtenidos en julio, los contenidos más retwitteados son los vinculados a temáticas de tecnología aplicada, así como también discapacidad y energías renovables.

En este punto, cabe aclarar que retwittear a otras instituciones también nos es de provecho por dos razones: primero, otorga visibilidad de nuestro perfil entre los seguidores de aquel perfil que retwitteamos, y segundo, se entablan relaciones con esos perfiles.



### Perfil de @PrensaINTI en Twitter

En cuanto a los tweets marcados, cabe decir que son escasos. El que más tiene es la presentación del BST en S.A. De Areco, con dos, y hay otros tres con uno: la emisión 24 de Tecnología para Todos, un NTR Patagonia del programa de desempeño de producto en Puerto Madryn y la presentación del aro magnético en el Senado de la Nación.

El perfil registró 85 seguidores nuevos en julio, estableciendo un promedio de 2,8 seguidores nuevos por día. Encontramos una correlación entre seguidores y retwittes: cuanto más se retwittee nuestro contenido por parte de otros perfiles, más promoción obtiene INTI y más personas pueden sentirse intrigadas y decidan seguirnos en Twitter. Como regla general, cuanto más diverso sea el perfil de las cuentas que nos retwittean, más diverso será el público al que lleguemos, que a su vez nos permitirá tener más seguidores.

En referencia a las menciones, suelen ser de a una y por cosas puntuales. Las excepciones son aquellas conversaciones que se dan entre varias cuentas, para lo cual se menciona cada perfil constantemente. Así, en una conversación entre dos seguidores con el INTI de por medio, se dieron seis menciones. Entre los que más nos

mencionan se encuentran cuentas asociadas al Ministerio de Industria y la Organización Mundial de la Salud (principalmente por los trabajos del centro Tecnología para la Salud y la Discapacidad).

### **Experiencia piloto: cobertura de Tecno INTI**

Esta fue la primera experiencia realizada de una transmisión en directo por Twitter. La metodología usada fue twittear frases de los expositores, con el *hashtag* #TecnoINTI. Los resultados fueron altamente positivos, ya que se registro una cantidad muy elevada de retweets: 48 de los tweets realizados a lo largo de la cobertura fueron replicados, muchos de ellos en varias oportunidades. De igual forma, también se registró una cantidad considerable de tweets marcados como favoritos: 11 tweets.

Esta clase de coberturas son muy utilizadas por medios de forma general, aprovechando las potencialidades de los medios 2.0, y los contenidos retwitteados eran frases importantes de los expositores, lo cual habla de un interés por parte de los seguidores del perfil de INTI en cuestiones de desarrollo científico-tecnológico y a la vez sociopolítico. En paralelo, nos permite situarnos a la vanguardia de la comunicación institucional, ya que son contados los casos de transmisiones en vivo por este canal.

La presencia constante en Twitter tuvo consecuencias positivas, ya que se registraron 23 seguidores nuevos en esos dos días -una cifra muy superior a la habitual-, lo cual nos permite inferir que a mayor presencia constante, más cantidad de seguidores se conseguirán. Esta experiencia fue sumamente positiva, pero aún hay cuestiones a mejorar principalmente en aspectos de recursos tecnológicos para repetir este tipo de coberturas.

### **Nuestro interlocutor**

En el caso de Facebook el público lector está compuesto por un 50,6% de hombres y 45,5% de mujeres. Asimismo ambos géneros expresan un interés parejo por los temas de tecnología e innovación.

La misma información estadística nos permite conocer la franja etárea de seguidores: el 51,4% está comprendido entre personas entre 25 y 44 años, seguido por un 19,7% entre 45 y 54 años, luego 9,8% entre 55 y 64 años. Además, el 7,8% tiene de 18 a 24

años, mientras que el 6,6% de los lectores tiene más de 65 años. El porcentaje menor de seguidores corresponde a jóvenes entre 13 y 17 años.

Entre la procedencia de lectores, Argentina (principalmente de las ciudades de Buenos Aires, La Plata, Córdoba, Rosario, Mar del Plata, Lanús, Quilmes, Salta, Neuquén, Santa Fe, Lomas de Zamora, San Miguel de Tucumán, entre otras), encabeza el porcentaje con un 95,2%, seguido por España con un 0,6%, luego Colombia y Chile con un 0,5% cada uno.

Haciendo un relevamiento del tipo de lectores que siguen a @PrensaINTI en Twitter se detectan principalmente medios de comunicación de distintas regiones del país (diarios, radios, revistas, portales informativos), periodistas y comunicadores, profesionales de las distintas ingenierías, organismos estatales, políticos, cámaras sectoriales y universidades. En menor medida hay estudiantes de carreras sociales, diseño, medicina, economía; así como también cooperativas de trabajo y actores del entramado productivo.

La plataforma no brinda información estadística respecto de edades de los interlocutores, distribución y género.

## **Resultados**

En un período de tres años se lograron 6414 seguidores en Facebook, mientras que Twitter, hasta julio de 2013, se sumaron 1695 seguidores. Si bien este último cuenta con menos seguidores, el mismo registra en el último año un incremento mensual promedio del 13%, a diferencia de Facebook que, durante el último semestre del 2012, presentó un incremento mensual de 1%.

Consideramos que esta diferencia se debe a la dinámica misma de las redes sociales. En Argentina Twitter tienen aún mucho por crecer, mientras que Facebook se acerca a su techo.

La tendencia general es utilizar Twitter como medio para informarse y facebook como un medio de esparcimiento.

En términos de seguimiento y popularidad Facebook aventaja a Twitter, pero en relación al tipo de información que se comparte Facebook es más social y personal, mientras que Twitter es un medio de comunicación en sí mismo.

En relación a las citadas diferencias entre Facebook y Twitter se notó un incremento de seguidores pertenecientes al campo periodístico y de medios en Twitter, a la vez que los "amigos" en Facebook pertenecen a un público más general. Esto nos permitió repensar estratégicamente qué contenidos publicar en cada una de las redes. Por tal motivo, a partir del año 2013 el Área de Comunicación del INTI planteó la necesidad de reforzar Twitter y reorientar sus contenidos principalmente hacia periodistas y medios, y planificar para Facebook publicaciones de mayor interacción con la ciudadanía (como información sobre capacitaciones o financiamiento) más allá de continuar publicando notas de interés tecnológico y social, insistiendo en el hecho de que pensamos la comunicación y los modos de desarrollarla desde la relación entre los aspectos sociales, políticos y económicos que dan forma al desarrollo tecnológico.

Hasta el momento no contamos una herramienta que nos permita obtener información estadística de Twitter de modo sistemático.

Para nosotros la comunicación adquiere plenamente su concepción como derecho y como bien social que permite a los ciudadanos el acceso al conocimiento para mejorar su calidad de vida, y para producir cambios en el tejido social. A mayor información, mejores decisiones y mayor libertad de acción y participación, en este camino sostenemos la necesidad de adaptarnos a los nuevos soportes de comunicación masivos que vayan surgiendo a lo largo de los años pero teniendo en cuenta los intereses y necesidades de nuestros destinatarios: la sociedad y la industria.

## **Bibliografía**

Origuera, J. L. (2011). *Mundo Twitter*. Barcelona: Alienta Editorial.

Piscitelli, A. (2011). *Prólogo: Twitter, la revolución y los enfoques ni-ni*. En Orihuela, J.L., *Mundo Twitter*. Barcelona: Alienta.

Briggs, Mark (2007). *Periodismo 2.0. Una guía de alfabetización digital*. Centro Knight para el Periodismo en las Américas, Texas, Estados Unidos.

Capriotti Peri, Raúl (2009). *Branding Corporativo: Fundamentos para la gestión estratégica de la identidad corporativa*, Colección Libros de la Empresa, Madrid, España.

Katz, Raúl (2013). *La banda ancha móvil en la base de la pirámide en América Latina*, GSMA.

VV.AA. (2009). *La revolución de la prensa digital*, Evoca Comunicación e Imagen, Madrid, España.

## Artículos periodísticos

<http://www.lanacion.com.ar/1585990-la-banda-ancha-en-la-argentina-ya-cuenta-con-mas-de-7-millones-de-conexiones>

<http://www.infobae.com/notas/698335-Argentina-detras-de-Japon-en-el-uso-de-internet-movil.html>



# La infovisualización como convergencia de lenguajes para comunicar conocimiento científico

**Muriel Sanchez**

Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales (UNR)

muri\_sanchez@hotmail.com

## **Resumen**

En este trabajo se abordará la utilización de la infovisualización para la vehiculización de contenido científico, analizando las potencialidades con las que cuenta para dicho fin. Se partirá de la distinción entre infografía e infovisualización para desarrollar los diferentes niveles de participación que caracterizan a ambas. Por un lado consideramos que la especificidad de la infografía se encuentra en la presentación gráfica y estática de ciertos contenidos, mientras que la infovisualización posibilita la exploración de la información que allí se expone, permitiendo una mayor interactividad a la hora de realizar múltiples lecturas sobre ella, a la vez que posibilita la apropiación de ese contenido.

La sociedad es uno de los ejes centrales tanto para la Comunicación Social de la Ciencia como para la infovisualización de datos. Por esta razón, en el presente trabajo se profundizará la distinción entre Amateurs y Tecnocidanos planteada por Antonio Lafuente. Una sociedad de Tecnocidanos implica la idea de una ciencia pública, un debate abierto, una mediación entre diversos actores sociales con diferentes tramas socioculturales, intereses y objetivos.

## **Abstract**

This article will be focused on the use of infovisualization as a way to communicate scientific content, analyzing its potentials for this purpose. We will start from the distinction between infographics and infovisualization to develop the different levels of participation that distinguish each form. We consider that infographics specificity is based on the graphic and

static presentation of certain contents, while infovisualization allows the exploration of information, enabling a higher interactivity, multiple readings and the appropriation of that content.

Society is one of the main concepts for Social Communication of Science and infovisualization. For this reason, we'll examine the distinction between *Amateurs* and *Tecnocidanos* proposed by Antonio Lafuente. A society of *Tecnocidanos* implies the idea of a public science, an open debate, a mediation between different social actors with different sociocultural contexts, interests and objectives.

## Introducción

El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto de investigación "Comunicación Social de la ciencia. Retos y perspectivas ante la convergencia de lenguajes" (UNR), cuyo objetivo es "indagar acerca de las posibilidades expresivas y comunicativas de los diferentes lenguajes y soportes, así como de su convergencia, en relación a la comunicación social de la ciencia." Es en este contexto en el que consideramos pertinente enfocarnos en el lenguaje visual, y más específicamente, en la infovisualización, una disciplina que en los últimos años ha experimentado un importante auge, impulsado principalmente por Internet.

La problematización acerca de este tema nos lleva a realizar una serie de preguntas que sirven como puntapié para repensar la infovisualización y aquellas potencialidades que presenta para comunicar conocimientos científicos: ¿En qué se diferencia la infovisualización de la infografía? ¿Qué lugar ocupa el usuario? ¿Cómo son las lecturas que propone?

La visualización de información mantiene una serie de puntos en común con la comunicación pública de la ciencia, los cuales detallaremos a continuación guiados por las preguntas planteadas.

Antes de adentrarnos a la infovisualización, debemos hacer una breve introducción acerca del lenguaje visual, más específicamente, la percepción visual, central en el tema que desarrollaremos. Jorge Frascara sostiene que "*toda percepción es un acto de búsqueda de significado. (...) La percepción en general y la percepción visual en particular no fueron desarrolladas para gozar la belleza del ambiente sino para entenderlo, en otras palabras, para interpretar los datos de los sentidos en función de construir contextos*

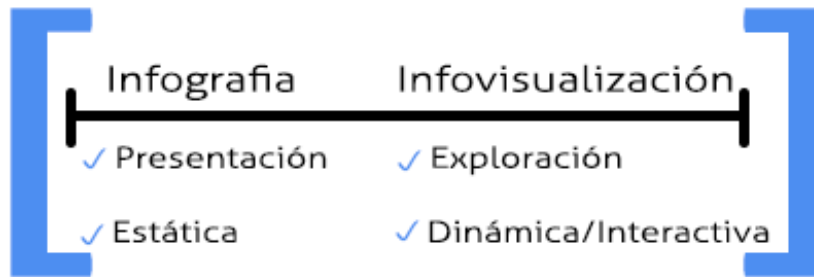
*significantes*". Siguiendo con esta explicación el autor agrega que en el acto perceptivo hay dos componentes fundamentales: 1) Búsqueda de significado, y 2) Encuentro de significado sobre la base de la organización de los estímulos visuales en una configuración significativa. "*Percibir no es recibir información visual pasivamente. Percibir implica buscar, seleccionar, relacionar, organizar, establecer conexiones, recordar, identificar, jerarquizar, evaluar, aprender e interpretar*". (Frascara, 2000:61-62)

La infovisualización es un campo que ha generado distintas definiciones acerca de qué es y qué no es. Sin embargo, consideramos que lo importante no son sus límites, sino lo que se expande, lo que se genera constantemente a partir de ella. Para una primera aproximación podemos recurrir a Lev Manovich(2008), quien postula que se trata de una actividad por la cual "*datos que no son visuales en sí mismos, se transforman en representaciones visuales*".

Alberto Cairo proporciona una conceptualización más específica: "*Visualización es aquella tecnología plural (esto es, disciplina) que consiste en transformar datos en información semántica - o en crear las herramientas para que cualquier persona complete por sí sola dicho proceso- por medio de una sintaxis de fronteras imprecisas y en constante evolución basada en la conjunción de signos de naturaleza icónica (figurativos) con otros de naturaleza arbitraria y abstracta (no figurativos: textos, estadísticas, etc.)*" (Cairo, 2011: 38). De esto se desprende que la infovisualización propicie múltiples entradas y lecturas.

### **Infovisualización vs Infografía**

Existe una distinción entre lo que llamamos infovisualización e infografía, la cual varía de acuerdo a los autores. Cairo sostiene que toda infografía y toda visualización exponen y ayudan en la reflexión sobre lo presentado: "*algunos gráficos son toda presentación y casi nada de exploración, por lo que son 'más infografía', mientras que otros permiten un enorme número de lecturas, por lo que son 'más visualización'*" (Cairo, 2011: 15). A su vez, podemos ubicar en esta oposición lo estático a lo dinámico e interactivo.



No debemos perder de vista que, si bien cada una presenta rasgos particulares, no correspondería, al menos desde nuestro criterio, asignarles jerarquías, dado que la elección por una u otra está basada en el medio donde se encontrará, y en las estrategias comunicacionales a las que respondan. Por ejemplo, en lo que respecta al periodismo científico presente en la prensa gráfica, la infografía cumple un papel central como complemento de la palabra escrita, cumpliendo de manera eficaz con una función informativa. Por lo tanto, no deberíamos decir que una forma de representación sea mejor que otra, sino que la elección de una u otra dependerá de las características intrínsecas de cada medio.

Un ejemplo paradigmático de presentación de información relacionado con la ciencia es el famoso mapa del cólera realizado en 1854 por John Snow. Considerado el padre de la epidemiología moderna, su aporte consistió demostrar que el cólera era causado por el consumo de aguas contaminadas con materias fecales. Snow georreferenció en un mapa del distrito de Soho los pozos de agua y las muertes causadas por un brote de cólera. La localización visual de estos datos indicaba eficazmente que la mayor concentración de muertes se daba en cercanías al pozo de Broad Street. Sin embargo, cabe destacar que partía de una hipótesis de trabajo, la cual el mapa ayudó a confirmar, aunque algunas versiones indican que el camino realizado hubiera sido el inverso, es decir, de los hechos a la hipótesis. La importancia del mapa radica, además, en haberle resultado útil a la hora de realizar el reporte a la junta, logrando persuadir de que se clausurara la bomba de agua.



Existe una diferencia que separa y aleja a la infovisualización de la infografía: ésta última es realizada para contar algo particular, para representar un set de datos específico. Es decir, se genera con un sólo fin, sin la posibilidad de ser reutilizada. En la realización de una pieza gráfica como es la infografía, interviene un equipo que puede estar conformado por profesionales de distintas disciplinas, como por ejemplo fotógrafos, ilustradores, periodistas, diseñadores gráficos. En cambio, la infovisualización se genera por medio de software que puede ser aplicado a una innumerable cantidad de set de datos, no quedando reducido a la creación de una sola pieza, sino abriendo el camino para ser utilizado sin restricciones.

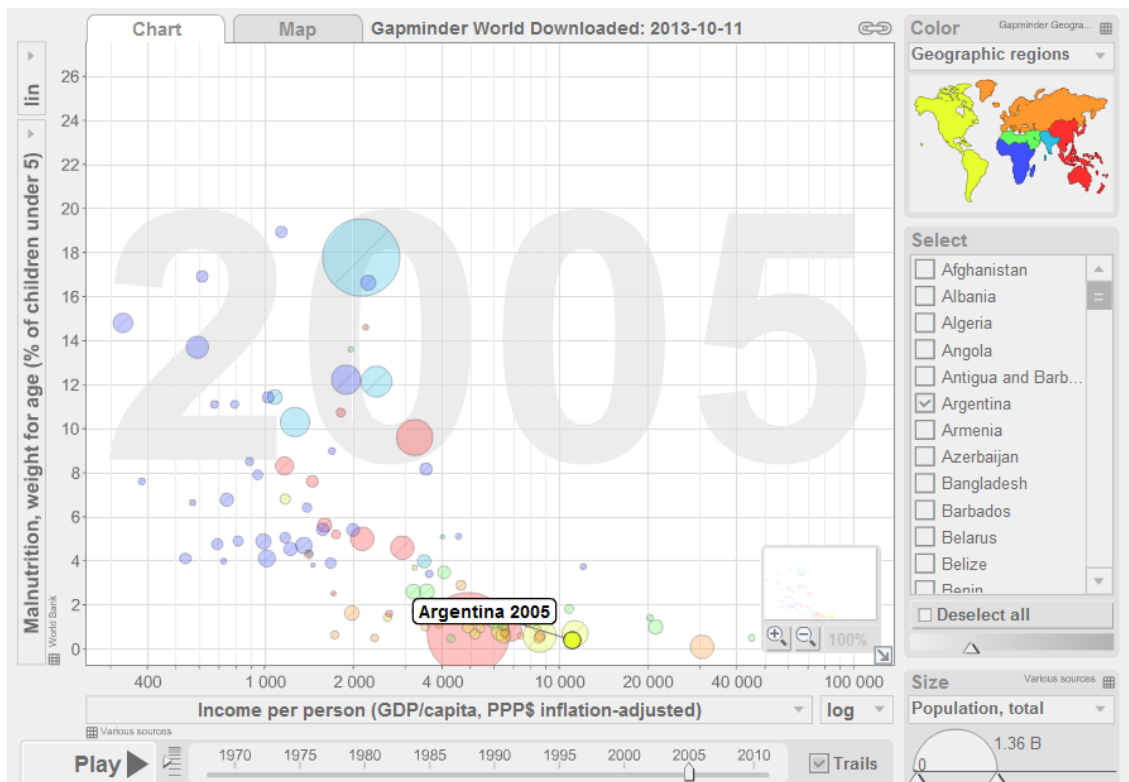
Alberto Cairo (2011) plantea que un gráfico no es algo para simplemente ser observado, sino para ser leído, al igual que una crónica. Debe ser comprensible primero y bello después, dado que las imágenes son un medio, no un fin. Lo argumentado hasta aquí nos permite pensar la infovisualización como texto, como una 'obra abierta' en términos de Umberto Eco:

*"El texto está plagado de espacios en blanco, de intersticios que hay que rellenar; quien lo emitió preveía que se los rellenaría y lo dejó en blanco por dos razones. Ante todo, porque un texto es un mecanismo perezoso (o económico) que vive de la plusvalía de sentido que el destinatario introduce en él y sólo en casos de extrema pedertería, de extrema preocupación o de extrema represión el texto se complica con redundancias y especificaciones ulteriores. (...) En segundo lugar, porque, a medida que pasa de la función didáctica a la función estética, un texto quiere dejar al lector la iniciativa interpretativa, aunque normalmente desea ser interpretado con un margen suficiente de univocidad. Un texto quiere que alguien lo ayude a funcionar". (Eco, 1993: 76)*

En esta referencia observamos que está presente de manera muy clara la idea de un lector activo, lejano a ese receptor pasivo que planteaba la Teoría Matemática de la Información, y que dejaba por fuera infinidad de elementos que intervienen en la comunicación humana.

Un ejemplo claro acerca de las múltiples lecturas que habilita la infovisualización es Gapminder, fundación creada por Hans Rosling, su hijo Ola Rosling y su nuera Anna RoslingRönnlund. Gapminder desarrolló Trendalyzer, un software desarrollado para convertir estadísticas en gráficos interactivos y animados con el objetivo de promover una visión del mundo basada en hechos y datos a través de la comprensión de información estadística pública. Para esto, la técnica elegida fue un gráfico interactivo de burbujas que emplea cinco variables: dos variables numéricas en el eje X y en el eje Y, el tamaño y el color de las burbujas, y una variable temporal.

Rosling ha dado innumerables conferencias utilizando estos gráficos, visualizando diferentes datos y presentándolos ante públicos variados, con el fin de romper con ideas preconcebidas y conceptos desactualizados. Desde la página de la fundación es posible acceder a este software, seleccionar distintas variables y explorar los datos que allí se presentan. A su vez, es posible acceder a las bases de datos que emplea. Esta posibilidad de exploración posibilita que cada usuario haga una lectura en base a sus experiencias y a sus intereses. Tras la adquisición en 2007 de Trendalyzer por parte de Google, ésta empresa ha puesto a disposición del público algunos de sus componentes como parte de sus aplicaciones.



Un aspecto de la infovisualización que está presente en el software mencionado es la posibilidad de detectar tendencias y realizar proyecciones en el tiempo, lo cual no sólo invita a la reflexión sobre la problemática que se esté analizando, sino que también puede incidir en la toma de decisiones.

### Participación y ciudadanía

Para reflexionar acerca del lugar del usuario, resulta conveniente introducir la distinción entre amateurs y tecnocidanos que plantea Antonio Lafuente, quien propone dos tipos de ciudadanos, o bien podríamos decir, dos actitudes frente a la ciencia: *“El amateur confía plenamente en los expertos y ni se le ocurre la posibilidad de reemplazarlos. Lejos de desconfiar de sus saberes y prácticas, aplaude sus conocimientos e imita sus maneras. Los tecnocidanos, en cambio, quieren poner la ciencia bajo control público y han aprendido a desconfiar de algunos científicos. Son también amantes del saber, pero hijos de la tecnociencia.”*(Lafuente, 2008)

Esta actitud crítica se genera al considerar a la ciencia como procomún, es decir, como un bien que es de todos y de nadie al mismo tiempo. El derecho a saber, a conocer lo que sucede en materia de Ciencia y Tecnología, va más allá del entretenimiento que

ofrece en muchos casos la divulgación científica. Se trata de un asunto de ciudadanía. (Lafuente; Alonso, 2011)

El acceso a la información, considerado como un derecho humano desde el año 1948, se ve favorecido por Internet, siendo posible acceder a innumerables bases de datos abiertos, los cuales pueden ser utilizados y redistribuidos por los usuarios.

Lafuente plantea que "*negar el acceso a la información científica a los ciudadanos, ya sea por su condición de supuestos iletrados, ya sea porque su familia, institución o país no dispone de recursos suficientes, es una opción por completo inaceptable que retrasa el avance de la ciencia y cuestiona los fundamentos mismos de la democracia.*"(Lafuente, 2004)

### **A modo de cierre**

La descripción realizada hasta aquí busca dar cuenta de la complejidad de la infovisualización como disciplina, y más específicamente, como herramienta para comunicar conocimientos científicos, poniendo de manifiesto las premisas que comparte con lo postulado por la comunicación pública de la ciencia.

Ésta última habilita y promueve la apropiación por parte de la ciudadanía de lo producido en el seno de la ciencia, entendiéndola como pública, no sólo porque nos afecta a todos, sino también porque parte de su financiación proviene del Estado. La posibilidad de conocer el entramado que subyace a lo que los medios comunican es poder tener una mirada crítica, es poder cuestionar lo que los científicos están haciendo y es, a su vez, poder comprender los procesos científicos y sus contextos sin necesidad de ser expertos ni dominar un lenguaje específico. Es sobre este aspecto que consideramos a la infovisualización como vehículo de estos contenidos, dado que permite comunicar de manera simple (pero no reduccionista), información compleja.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Cairo, A. (2011). *El arte funcional. Infografía y visualización de información*. Madrid: Alamut.

Eco, U. (1993). *Lector in fabula. La cooperación interpretativa en el texto narrativo*. Barcelona: Lumen.

Frascara, J. (2000). *Diseño Gráfico y Comunicación*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.



Lafuente, A. (2004). *Bien común y Open access*. Obtenido de Digital.CSIC:  
<http://hdl.handle.net/10261/2948>

Lafuente, A. (2008). *Amateurs y Tecnocidanos*.

Lafuente, A., & Alonso, A. (2011). Right to Know, New Technologies, and New Communities of Citizenship. En J. Echeverría, A. Alonso, & P. Oiarzabal , *Knowledge Communities* (págs. 145-160). Center for Basque Studies, Universidad de Nevada.

Manovich, L. (2008). La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime. *Estudios Visuales*(5), 126-135.

# El proyecto AcercaCiencia

**Cecilia Di Prinzio**

ceciliadiprinzio@acercaciencia.com

**Emma O' Brien**

emmaobrien@acercaciencia.com

## Resumen

AcercaCiencia es un proyecto educativo y divulgativo de las Ciencias Naturales. Nació en agosto de 2012 y es fruto de un trabajo en colaboración entre Argentina y España. Fue creado por un grupo de profesionales formados en el campo de la investigación científica, la divulgación, la educación de las ciencias y el ámbito de la música. Tiene como meta acercar el conocimiento generado por la comunidad científica a la sociedad, generando motivación e interés por los misterios de la Naturaleza. Los profesionales que integran el proyecto han pertenecido al ámbito científico, por lo que son conscientes de cuáles pueden ser las limitaciones y/o desconexiones que existen entre la comunidad científica y el público promedio. Por otra parte, su sólida formación científica sumada a su experiencia **divulgativa** y docente, asegura la veracidad de lo publicado, así como también su accesibilidad, de forma de facilitar su comprensión por un público interesado pero no necesariamente experto.

El **enfoque educativo** del proyecto se propone orientar a los jóvenes en la construcción de saberes a partir de fuentes confiables y serias, motivándolos y mostrándoles que la ciencia es parte de su vida cotidiana.

Múltiples fueron los motores que impulsaron su creación. Por un lado, la enorme necesidad de contenidos científicos simples y a la vez rigurosos, que puedan brindarles a las personas conocimientos prácticos en una sociedad que depende profundamente de la ciencia y la tecnología. El "analfabetismo científico" es una realidad que puede, en muchos casos, limitar la toma de decisiones. Un mayor entendimiento de la realidad científico-tecnológica brinda mayor libertad a los ciudadanos en su desenvolvimiento diario. Por otro lado, la escasa presencia de sitios web en español que contengan materiales educativos y divulgativos de Ciencias de calidad, rigurosos, y a su vez, gratuitos.

El proyecto consiste en un portal web ([www.acercaciencia.com](http://www.acercaciencia.com)), dirigido a toda Iberoamérica, cuyos contenidos son de uso libre y en español, publicados bajo la licencia *Creative Commons BY-NC-ND 3.0*, permitiendo así su utilización y republicación por cualquier persona bajo los mínimos requerimientos de ésta. Dispone de una serie de secciones donde se encuentran distribuidos los contenidos de forma organizada, clasificada y utilizando las últimas tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

La experiencia hasta el momento ha sido sumamente productiva y gratificante, mostrando un crecimiento sostenido en el tiempo.

### **Abstract**

AcercaCiencia is an educational and outreach project about Natural Sciences. The project started in August 2012 from collaboration between Argentina and Spain. It was created by a group of professionals trained in different fields as scientific research, outreach, education and music. It aims to bring closer the knowledge generated by the scientific community to society, generating motivation and interest about the mysteries of Nature. Due to the professional's members of the project belonged to the field of science, they are aware of what would be the limitations and/or disconnections between the scientific community and society. Moreover, its solid scientific training together with their outreach and educational experience ensures the accuracy of the published material, as well as its accessibility, so as to facilitate understanding by an interested but not necessarily expert public.

The educational approach of the project aims to guide young people in the construction of knowledge from reliable and meaningful sources, motivating them and showing that science is part of their everyday life.

Numerous and diverse were the driving forces that triggered offits creation. On one hand, the enormous need for simple and yet rigorous scientific contents, that can give people practical knowledge in a society that relies heavily on science and technology. Scientific illiteracy is a reality that can often limit the decision making. A greater understanding of science and technology actually gives more freedom to the citizens in their daily life. On the other hand, the scarcity of Spanish websites containing educational and quality scientific outreach materials that would be both rigorous and in turn free.

The project consists of a website directed towardsall Ibero-America ([www.acercaciencia.com](http://www.acercaciencia.com)), whose contents are in Spanish language and free to use, published under the Creative Commons BY-NC-ND 3.0 license, allowing its use and republication by any person under the minimum requirements of this license. In the website there are different sections where the

contents are distributed in an organized and classified form and using the latest Information and Communication Technologies (ICTs). So far the experience has been productive and enormously rewarding showing sustained growth over time.

## Introducción

### Antecedentes

El siglo XXI marca una diferencia en cuanto a desarrollo e innovación científica y tecnológica, ya que cada conocimiento nuevo que se produce tiene consecuencias más o menos inmediatas en la vida cotidiana. Hay cambios vertiginosos a nivel de las comunicaciones, energía, medicina, entre otros. La ciencia y la tecnología afectan cada día más a todos los seres vivos del Planeta, y en particular a los seres humanos, tanto a nivel individual, colectivo, nacional y mundial, por lo que su incorporación a la cultura general de la población es un tema a tomar en consideración. Sin embargo, varias razones impiden que esa cotidianeidad de la ciencia y la tecnología redunde en hacerlas más cercanas y accesibles. Por un lado, el creciente alejamiento de la ciencia en relación a la experiencia cotidiana, así como también la superespecialización de las investigaciones y de los científicos que las llevan a cabo. Por otro lado, la tasa de aumento exponencial del conocimiento disponible (Palma, 2012). Como menciona Claudia Escutia (2005: 256), es llamativo que aunque actualmente “vivimos en la era del estallido científico, y el desarrollo de las sociedades y la economía están basadas en el conocimiento, los conocimientos científicos se han incorporado muy poco al conjunto de habilidades y saberes de los ciudadanos para la vida”. Y aclara que “el término '*cultura científica*' aunque erróneo es muy utilizado para medir el grado en que una sociedad está impregnada por contenidos de ciencia y tecnología, es decir, en que medida la ciencia alcanza un nivel de integración suficiente como para convertirse en contenidos que se expresan en las prácticas generales de la sociedad y en componentes del sentido común de sus miembros”.

En este contexto, otro de los términos a los que suele hacerse referencia es al de “**alfabetización científica**”, cuya importancia ha sido puesta de manifiesto en un gran número de investigaciones, publicaciones y congresos, e incluso, está listada en los estándares nacionales de educación de las ciencias de EE.UU. En ellos, en su primera página se puede leer: “En un mundo repleto de productos de la indagación científica, la '*alfabetización científica*' se ha convertido en una necesidad para todos: todos

necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día; todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología; y todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural” (Pérez & Macedo 2005: 14).

Mediante lo expuesto queda expresada la importancia de la comunicación de la ciencia y los avances científico-tecnológicos hacia la sociedad, hecho que también ha sido puesto de manifiesto por instituciones, científicos y profesionales de la comunicación científica, y ha sido objeto de diversos estudios, fundamentalmente desde el último tercio del siglo XX (Sempere & Rey Rocha, 2007).

En este contexto, el siglo XX pasará a la historia, entre otros hechos positivos y negativos, por haber iniciado la profesionalización de la divulgación de la ciencia al público (Calvo Hernando, 2002). La difusión de la ciencia no ocurre ya exclusivamente dentro de la comunidad científica, sino que la comunicación con el público ha llegado a ser también crucial para la ciencia. Sin embargo, mucho es el trabajo que queda por delante en este sentido. Como afirma Manuel Calvo Hernando (2006), “parece superado el tiempo de la ciencia y la tecnología como elementos autónomos y limitados, y es necesario avanzar hacia su comprensión como estructuras sociales”. Señala también que la divulgación de la ciencia es “una necesidad de las sociedades democráticas, una necesidad cultural, económica e incluso política”, que además de tener un contenido educativo y cultural, posee implicancias políticas y estratégicas.

### **Comunicación pública de la ciencia y la tecnología: realidades y perspectivas**

La “**divulgación científica**” aflora como elemento importante de la vida moderna y parece casi una obviedad su realización y promoción, teniendo entre sus fines intentar convertir a la ciencia y la tecnología en algo más familiar para los ciudadanos. Es así que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), sugiere la necesidad de “fomentar un cambio profundo en la **cultura científica** y de divulgar la ciencia, así como una política de educación que otorgue una gran importancia al perfeccionamiento de la cultura científica de la población ...”(Escutia, op cit: 18). Algo similar mencionan en el estudio europeo acerca del papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad del año 2007 –CICOTEC 2007- diciendo que “para que los progresos de la ciencia y la tecnología respondan a

las necesidades de los ciudadanos europeos y cuenten con su adhesión, es necesario que éstos dispongan de una información comprensible y de calidad, así como de un acceso libre a esta cultura específica” (Sempere & Rey Rocha, op cit: 43).

Como se puede evidenciar en el texto precedente y lo mismo sucede al investigar en la literatura disponible relacionada con este tema, afloran una serie de términos que hacen referencia a distintos procesos incluidos en la que se puede denominar, genéricamente, ‘comunicación de la ciencia’. Términos como ‘diseminación’, ‘difusión’, ‘divulgación’, ‘popularización’, o ‘comunicación pública de la ciencia’, aparecen frecuentemente entremezclados en los trabajos que abordan estos temas junto a otros como ‘alfabetización científica’, ‘cultura científica’, o ‘compresión pública de la ciencia’, entre otros, y suelen dar lugar a confusión. Al igual que lo expresado en el estudio sobre el papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología del año 2007, por divulgación científica entendemos a la comunicación de la información científica, por parte de una serie de actores (entre los que se incluyen científicos, filósofos o periodistas) a la sociedad, al público en general, mediante un lenguaje sencillo comprensible por la generalidad de los ciudadanos (Sempere & Rey Rocha, *Ibidem*: 38). En el presente texto, se utilizará la denominación “comunicación pública de la ciencia y la tecnología” (en adelante CPCT) para hacer referencia a la actividad en general.

Retomando lo mencionado acerca del papel decisivo de la ciencia en las sociedades contemporáneas, su necesidad, y su derecho por parte de la ciudadanía, es necesario entonces un esfuerzo a nivel de la CPCT encaminado a incrementar el conocimiento, por parte de la sociedad, del trabajo científico y de investigación, de los distintos actores implicados, del conocimiento científico y tecnológico generado, y de los avances y aplicaciones resultantes. En definitiva, se necesita incrementar la “cultura científica” del público y de los distintos estamentos sociales (Sempere & Rey Rocha, *Ibidem*).

¿Y por qué se habla de incrementar?, es decir, ¿qué es lo que se sabe acerca de la percepción y asimilación pública de la ciencia y la tecnología, particularmente en Iberoamérica, como para comenzar desde una situación “aparentemente desfavorable”? En este sentido, en general, la información científica y tecnológica no siempre encuentra los canales adecuados ni precisos para llegar a la sociedad, y se pueden mencionar algunos datos significativos al respecto. Una encuesta

iberoamericana publicada en el año 2009<sup>47</sup>, donde se evaluó cómo perciben y asimilan la ciencia los ciudadanos iberoamericanos, aporta interesantes datos en este sentido. La misma fue realizada en siete grandes ciudades como son Bogotá (Colombia), Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madrid (España), Panamá (Panamá), São Paulo (Brasil) y Santiago (Chile), sobre una población de 16 años en adelante. En líneas generales, se observó que predomina la ausencia de consumo de información científica: el estrato de consumo «bajo» y «nulo» retiene a más del 60% de la población de São Paulo, la mitad de las personas de Bogotá, Caracas y Santiago y del orden del 40% en Buenos Aires y Madrid. Los dos motivos más generales que se responden para la falta de información son: «No entiendo» y «No tengo tiempo». Además, en algunas de las ciudades, los entrevistados dicen no saber desde dónde acceder a este tipo de información. Otro dato de interés lo proporciona el bajo conocimiento de instituciones científicas. La gran mayoría de las personas no es capaz de identificar ninguna institución de ciencia y tecnología de su país.

A pesar de este panorama desalentador en cuanto al interés y conocimiento sobre ciencia, según esta misma encuesta<sup>48</sup>, predomina una valoración positiva de la ciencia, no obstante los encuestados no dejan de considerar los riesgos futuros que pueden estar asociados a ciertos desarrollos de ciencia y tecnología. La amplia mayoría de todos los entrevistados (76%), en promedio, señala que la ciencia y la tecnología producirán «muchos» y «bastantes» beneficios futuros. Estos datos se condicen con los resultados recabados por Observatorio Español de I+D+I (ICONO)<sup>49</sup> y reflejados en su publicación: "Indicadores del Sistema Español de Ciencia y Tecnología 2012", que muestra la evolución en la década 2002-2010 de los principales indicadores de CyT<sup>50</sup>. Allí se evidencia además, un aumento de esta "visión positiva" de la ciencia durante esta década. En este sentido, un estudio internacional muy reciente de la Fundación BBVA<sup>51</sup> realizado en once países -10 europeos y Estados Unidos- refleja datos similares. Muestra que la visión de la ciencia es altamente positiva: los ciudadanos

---

<sup>47</sup> *Cultura Científica en Iberoamérica: encuesta en grandes núcleos urbanos* (2009). FECYT, OEI & RICYT.

<sup>48</sup> *Cultura Científica en Iberoamérica: encuesta en grandes núcleos urbanos* (2009). FECYT, OEI & RICYT.

<sup>49</sup> Observatorio Español de I+D+I (ICONO). *Indicadores de Sistema Español de Ciencia y Tecnología 2012*. Madrid, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

<sup>50</sup> *Ciencia y Tecnología*

<sup>51</sup> *Estudio Internacional de "Cultura Científica" de la Fundación BBVA: actitudes generales hacia la ciencia* (2012). Madrid, Fundación BBVA.

creen que la ciencia es el motor del progreso, que tiene efectos positivos en la mejora de la salud de las personas, la cultura de la sociedad y la forma de entender el mundo. Además, casi todos los sectores y actores sociales relacionados o no de forma directa con la ciencia, mantienen actualmente un consenso relativamente amplio y fuerte respecto de la importancia de apoyar el desarrollo de la ciencia y la tecnología y de éstas para el desarrollo y bienestar de los países. Todas las encuestas de percepción pública de la ciencia realizadas en los últimos tiempos reflejan claramente el convencimiento de la población al respecto (Palma, op cit)

Todo lo expuesto muestra la existencia de un contraste entre las actitudes generales, altamente positivas ante la ciencia y la tecnología, y el bajo nivel de información científica.

### **Dificultades asociadas a la CPCT**

Para un experto, hablar de ciencia suele resultar tarea sencilla. O bien porque posee múltiples ejemplos e instrumentos representativos de miles de conceptos, o bien porque ha "visto" de alguna forma u otra eso que parece tan alejado de nuestra vida cotidiana. Justamente uno de los desafíos de comunicar la ciencia es intentar transmitir algo que no es cotidiano para el común de los ciudadanos. El punto es: **¿porqué esta tarea resulta tan dificultosa?**

En este sentido, Barroso (2012: 130) menciona que "La mayor parte de las realidades sobre las que reflexiona la ciencia son realidades que no forman parte de las experiencias que, como organismos y miembros de una sociedad, podemos percibir: las formas de vida microscópicas o no vinculadas a nuestro entorno (bacterias, formas de vida de los fondos abisales o en cráteres); entidades abstractas como teoremas o reglas lingüísticas; realidades macroscópicas, como las galaxias o ínfimas como los elementos atómicos (...) Todo ello son ejemplos que, formando parte del conocimiento científico, exceden los límites de percepción que se posee en la experiencia inmediata del medio en que se desarrolla nuestra vida cotidiana. La primera barrera, por tanto, a la hora de conocer muchos de los objetos de estudio de la ciencia es una barrera de tipo físico". También destaca que junto a esta barrera, debe considerarse una segunda barrera de tipo cognitiva. Menciona además, que las acciones de difusión social del conocimiento - CPCT en este texto-, "carecen del reconocimiento y sistematicidad necesarias para constituir una herramienta que permita que los ciudadanos no



científicos comprendan significativamente cuáles son los logros, desafíos y riesgos de la producción científica y tecnológica”.

Expuestas así toda esta serie de realidades, opiniones y estados de situación iberoamericanos, que sin dudas, constituyen el marco teórico de trabajo para el desarrollo del proyecto, de ahora en adelante, se plantearán los fundamentos que dieron lugar a la realización del mismo.

### **Fundamentos de la creación de AcercaCiencia**

Si algo nos hizo evolucionar como especie fue la curiosidad y, como reflexiona Marcelino Cereijido, es la angustia ante lo desconocido lo que nos hizo querer **saber más** para dejar de tener miedo, inventar máquinas para vencer a la noche, al hambre y los fantasmas... (Cereijido, 2009). La ciencia es un modo de conocer la realidad. Justamente la difusión de la ciencia como forma de entender al mundo es un ejercicio que nos puede ayudar a ser mejores personas, mejores ciudadanos, mejores estudiantes.

Múltiples fueron los motores que impulsaron la creación de AcercaCiencia, que en suma pueden verse como un intento por contribuir al desarrollo y enriquecimiento de la “cultura científica” ciudadana. Por un lado, la enorme necesidad de contenidos científicos simples y a la vez rigurosos, que brinden a las personas conocimientos prácticos en una sociedad que depende profundamente de la ciencia y la tecnología. Por otro lado, la escasa presencia de sitios web en español que contengan materiales educativos y divulgativos de las Ciencias Naturales y de la Vida que sean de calidad y gratuitos, dentro de un ámbito lo más accesible y versátil, de forma que permita tanto la interactividad como la actualización permanente.

En correlación con lo mencionado en la encuestas realizadas en Iberoamérica<sup>52</sup>, algo importante de destacar es lo referente al desconocimiento de las personas respecto a donde buscar ‘información científica’; y por otra parte, si logran encontrarla, y debido a las probables “barreras” antes mencionadas, puede que no les resulte finalmente de utilidad. Es así que, en el camino hacia la creación del proyecto AcercaCiencia, y en lo que refiere a los medios utilizados para divulgar y transmitir los contenidos científicos,

---

<sup>52</sup> Cultura Científica en Iberoamérica: encuesta en grandes núcleos urbanos (2009). FECYT, OEI & RICYT.

así como el tipo de contenidos, surgieron preguntas como: ¿Dónde se encuentra aquella información científica que le es útil al ciudadano? ¿Es de calidad? ¿Es rigurosa? ¿Son reales las imágenes y representaciones de la Ciencia y la Tecnología transmitidas por los medios? ¿Existen falencias? Y en caso de haberlas, ¿qué se puede aportar en ese sentido?

Al realizar un análisis sobre los medios de comunicación (radio, televisión y prensa escrita/digital) se pudo observar que los espacios de divulgación de las ciencias en ellos son relativamente escasos y no exclusivos, y muchas veces se encuentran entremezclados con otras secciones, lo que puede dar lugar a confusiones o imágenes distorsionadas del quehacer científico.

Al momento de la creación del proyecto AcercaCiencia, existían algunos sitios webs y blogs de divulgación científica que compartían parcialmente enfoques y objetivos con AcercaCiencia, pero muchos de ellos estaban en inglés. Para el caso de los blogs en español, la mayor parte de ellos eran de autoría española, y al menos hasta lo investigado, no existía un sitio que fuera similar, es decir, con un enfoque iberoamericano, y que abordara temas relacionados con las Ciencias Naturales y de la Vida de forma exclusiva, que lo hiciese con rigurosidad y en castellano.

Como ejemplos de trayectoria y permanencia se pueden citar algunos blogs que existían al momento de la creación de acercaciencia.com. Cabe mencionar a Naukas<sup>53</sup> (antes Amazings.es), un blog de divulgación de todas las especialidades de la ciencia, sobre todo de temas de actualidad, que cuenta con colaboraciones de un gran número de divulgadores científicos sobre muy diversos temas; Scientia<sup>54</sup>, un blog con novedades científicas de diversas áreas de la ciencia; Tecnología Obsoleta<sup>55</sup>, con artículos de divulgación variada, pasando por la ciencia, la tecnología y también la cultura. Así mismo, existen gran cantidad de blogs y sitios con contenidos rigurosos que abordan de forma exclusiva otras áreas científicas, como la química, astronomía y física. Cabe destacar que gran parte de los sitios mencionados centran su información en lo más nuevo, publicando principalmente noticias sobre ciencia. En este sentido al mismo tiempo que se estaba desarrollando el proyecto, salía a la luz el sitio esmateria.com<sup>56</sup> (España) y, era de reciente desarrollo el sitio elotromate.com<sup>57</sup>

---

<sup>53</sup> <http://naukas.com/>

<sup>54</sup> <http://scientiablog.com/>

<sup>55</sup> <http://www.alpoma.net/tecob/>

<sup>56</sup> <http://esmateria.com/>

(Argentina), ambos centrados en información de tipo noticiosa relacionada con la ciencia, con un amplio espectro de temas, y con un enfoque global, en el primer caso, y regional en el segundo (sólo Argentina).

En base a todo lo expuesto, pensar a la CPCT como un complemento a la educación de las ciencias, no resulta desacertado, ya que tiene un rol destacado en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las ciencias. Como se mencionó anteriormente, desde un punto de vista democrático la sociedad debería poder participar en la toma de decisiones y para poder hacerlo requiere de los conocimientos mínimos sobre ciencia y tecnología. Es así, que una educación desde la infancia que siembre la curiosidad científica, con docentes capacitados y con herramientas disponibles para ello, sería un enorme aporte en este sentido.

En referencia a esto es sumamente preocupante la falta de interés e incluso el rechazo por las ciencias, el cual está en parte asociado al fracaso escolar de un elevado porcentaje de estudiantes iberoamericanos. Este es un problema de especial gravedad y desde AcercaCiencia se pretende aportar en este sentido, apoyando y motivando a educadores y educandos en el estudio y aprendizaje de las Ciencias.

## **Objetivos**

### **Objetivos generales**

El proyecto AcercaCiencia persigue el objetivo general de acercar el conocimiento científico de la Naturaleza a la vida de las personas, generando motivación e interés por los misterios de la naturaleza. Nuestra misión es facilitar el acceso a los conocimientos generados por la comunidad científica desde una mirada optimista, apostando al futuro y demostrando a los más jóvenes y a sus educadores que existen alternativas en la enseñanza/aprendizaje de las ciencias. Se intenta estimular el desarrollo del sentido crítico del ciudadano, al brindarle información simple y a la vez rigurosa.

### **Objetivos específicos**

-Acercar el conocimiento científico a los parámetros de la experiencia cotidiana del público promedio.

---

<sup>57</sup> <http://www.elotromate.com/>

- Orientar a los jóvenes y a sus educadores en la construcción de aprendizajes a partir de fuentes confiables y serias.
- Difundir y apoyar eventos y actividades sobre cultura científica, ciencia ciudadana y divulgación de las Ciencias Naturales.
- Asistir a instituciones I+D+i y/o educativas en la elaboración de sus campañas divulgativas y/o educativas, así como también elaborar recursos educativos, dictado de charlas y talleres sobre las Ciencias Naturales y de la Vida.

En cuanto al público objeto, **AcercaCiencia** está dirigido a estudiantes, a profesores, a curiosos por las ciencias naturales, y al público general hispanohablante de Iberoamérica.<sup>58</sup>

### **AcercaCiencia: una experiencia virtual binacional**

Ante todo lo expuesto y en referencia al hecho de que estamos inmersos en sociedades que dependen profundamente de la ciencia y la tecnología, y donde el "analfabetismo científico" es una realidad que puede, en muchos casos, limitar la toma de decisiones, el proyecto **AcercaCiencia** se propone aportar al desarrollo de la "cultura científica", brindando herramientas prácticas a los ciudadanos iberoamericanos para un mayor entendimiento de la realidad, acercándolos a un mundo que les puede ser ajeno pero al cual han contribuido mediante sus aportes individuales como miembros de la sociedad. De ahora en adelante se describirán algunas de las características distintivas y ejes en los cuales está centrado el proyecto AcercaCiencia.

### **Elección de un entorno digital**

Actualmente, la cara visible de AcercaCiencia es un portal web, con contenidos originales, de calidad, escritos en el idioma español y de uso bajo licencia *Creative Commons* de tipo BY-NC-ND 3.0 -Atribución, No comercial, Sin obra derivada- (ver descripción Pág. 11).

---

<sup>58</sup> Iberoamérica, en su acepción más moderna, es el conjunto formado por los países de habla española y portuguesa tanto de América como de Europa.

La elección de un sitio en Internet para la localización y distribución de los contenidos, permite que los mismos puedan llegar a todas partes de mundo y en cualquier momento, acercando a lectores y usuarios de habla hispana con acceso a

Internet, información sobre las Ciencias Naturales y de la Vida. Según datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones <sup>59</sup>, a nivel mundial existen aproximadamente 2.700.000.000 de usuarios de Internet, por lo que la potencialidad del medio es enorme. Si bien es cierto que no toda la población mundial tiene acceso a Internet, (solo aproximadamente un 40 %), en los diez últimos años se ha visto un incremento exagerado del número de usuarios de Internet en todo el mundo y sobre todo, en los hogares pertenecientes a países en desarrollo. Además, se estima un incremento de al menos un 10 % en el número de usuarios (por cada 100 habitantes) de países en vías de desarrollo con acceso a Internet para el próximo año. Por otra parte, el entorno digital ofrece una multiplicidad de ventajas en términos de interactividad, personalización, multimedialidad, hipertextualidad, actualización, abundancia, mediación, haciéndolo un espacio ideal para la comunicación científica.

### **Elección de contenidos de acceso abierto**

El portal **acercaciencia.com** posee contenidos originales, de buena calidad, escritos en el idioma español y de uso libre bajo licencia *Creative Commons* de tipo BY-NC-ND 3.0 (Atribución, No comercial, Sin obra derivada). Las licencias Creative Commons ofrecen algunos derechos, bajo ciertas condiciones, a las personas que quieran hacer uso de los contenidos publicados, sin embargo, no significa que los contenidos no tengan copyright. La licencia escogida para los contenidos publicados en el portal (BY-NC-ND 3.0), implica que no se permite un uso comercial de los contenidos ni la generación de obras derivadas, y que para utilizar los mismos es necesario reconocer la autoría de parte de AcercaCiencia (salvo que se indique lo contrario). Se pretende de este modo, legitimar uno de los principales objetivos del proyecto que es la **difusión** y la **colaboración**, invitando a todas las personas interesadas a compartir los contenidos generados, sin perder la identidad del autor (AcercaCiencia), y a la misma vez, asegurando que los contenidos no sean distorsionados en obras generadas a partir de los mismos. A su vez, considerando que la difusión sin ánimo de lucro de la

---

<sup>59</sup> Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) <http://www.itu.int>

información que se genera en el mundo científico y tecnológico es la única manera de aportar a la generación de "cultura científica".

La tendencia hacia el contenido abierto refleja un cambio creciente en la forma en que académicos de muchas partes del mundo están conceptualizando la educación desde una perspectiva que prioriza el proceso de aprendizaje por encima de la información transmitida en sus cursos. La disponibilidad de contenidos divulgativos y educativos en abierto supone un incremento exponencial del acceso de los usuarios a la información y al conocimiento en múltiples formatos. Los contenidos abiertos son un medio para compartir y cogenerar contenidos (Durall, Gros, Maina, Johnson, Adams, 2012).

### Contenidos para un público hispanohablante

El **español** es la segunda lengua del mundo por número de hablantes nativos, y se encuentra entre las cinco primeras lenguas del mundo en número de hablantes, en número de países donde es oficial y en extensión geográfica. En lo que refiere a la presencia de la lengua en Internet, el español es la **tercera lengua más utilizada en la Red**, en lo que refiere al número de internautas. Los dos idiomas que están por delante del español son el inglés y el chino. Para el año 2012, casi el 8 % de los usuarios de Internet se comunicaba en español. Cabe destacar que España y México se encuentran entre los 20 países con mayor número de usuarios de Internet. Respecto al uso de la lengua, la proyección internacional de la que gozan la literatura, la música o la pintura hispanas no se manifiesta de igual modo en el ámbito de la ciencia. Esto se debe, fundamentalmente, a que los avances actuales en el campo de la investigación científica y técnica tienen como lengua vehicular el inglés, que es el idioma de trabajo más utilizado y extendido entre la comunidad científica (El español, una lengua viva, 2012).

En suma, todos estos datos enfatizan y fundamentan la elección de potenciar y desarrollar un sitio de CPCT para el público hispanohablante, no solo debido a la escasa presencia de sitios de este tipo, sino también a las potencialidades que este idioma representa.

## Propuesta sobre CPCT

La experiencia personal de ambas directoras, sumada a una gran cantidad de antecedentes bibliográficos en torno al tema, les ha dejado en claro que transmitir los conceptos y los hallazgos de un tema específico de una investigación científica es un verdadero reto. Puede ocurrir que los científicos no quieran o no puedan hacerlo, ya sea por falta de tiempo, recursos o formación comunicacional. Conectar la producción científica con la sociedad es, entonces, una tarea necesaria a la vez que desafiante y, si bien hay mucha prensa prestigiosa especializada en Ciencias que hace muy bien su tarea, también hay un grupo de medios que genera cierta confusión o comunica una visión deformada o empobrecida de las ciencias y la tecnología, que afecta y desprestigia la tarea de los divulgadores científicos serios y formados.

Principalmente en lo referente a cuestiones ambientales y de salud, el equipo editorial de AcercaCiencia se propone la utilización de un enfoque **optimista**, de aporte, de suma y no de "catástrofe", a la vez que se permite al usuario/lector el mayor número de herramientas, a modo de explicaciones, para que pueda sacar sus propias conclusiones.

La formación comunicacional, docente, científica y musical de los integrantes de AcercaCiencia hace que los temas sean desarrollados de forma atractiva y accesible para el público interesado. Los contenidos elaborados siempre son acompañados de recursos audiovisuales (diagramas, fotografías, videos y/o audios). Todos los contenidos son originales, basados en la mejor y más actualizada bibliografía especializada.

### **Fuentes confiables, contenidos de calidad**

La propuesta de AcercaCiencia es un tratamiento prudente y riguroso de la información que se publica. El equipo de redacción y edición de los contenidos del portal consulta la bibliografía especializada proveniente de libros de reconocidas editoriales, así como también de revistas científicas de alto impacto y prestigio, utilizando bases de datos de reconocido prestigio y utilizadas, a su vez, por la comunidad científica. Los textos elaborados por el equipo de AcercaCiencia tienen la meta de desencadenar la reflexión y el desarrollo del sentido crítico del lector. Los

contenidos pretenden ser disparadores de preguntas, de ideas y consecuentemente de acciones, que puedan conllevar al desarrollo de una actitud crítica, reflexiva.

### **Enfoque educativo del proyecto**

A través de la sección de educación y aprendizaje de las ciencias del portal se intenta promover el respeto por la Naturaleza, por el medioambiente y las personas que están en el mismo, y motivar a los estudiantes a conocer los misterios de la Naturaleza, de la ciencia que los rodea y que es parte de su vida cotidiana.

Internet es la fuente de información más extensa y diversa que hay actualmente, sin embargo, no toda la información disponible proviene de fuentes confiables. En general, los estudiantes pueden encontrarse con información de fuentes poco confiables. Para tratar de salvar estas distancias, los textos y los recursos audiovisuales de AcercaCiencia son realizados a partir de fuentes precisas, especializadas y confiables, como se mencionó anteriormente, a su vez que los temas son desarrollados de forma atractiva y accesible para ellos, tratando siempre de acompañarlos de recursos audiovisuales.

### **Equipo de trabajo y residencia del proyecto**

Integran el grupo AcercaCiencia profesionales de diferentes áreas, formados en el ámbito científico y docente, en el ámbito de la divulgación de las ciencias, comunicacional, de diseño y musical.

El proyecto nació en agosto del año 2012 y fue llevado a cabo a partir de una iniciativa de ambas directoras. Fue realizado íntegramente y desde sus comienzos a través de Internet, pues las directoras residen en ciudades distintas (Madrid, España - Rosario, Argentina). Pese a la distancia física, el entorno virtual hizo posible que este proyecto resida en internet.

### **Organización de la información en acercaciencia.com**

Los contenidos del sitio web están organizados de forma ordenada, en Categorías y Subcategorías, dentro de dos grandes áreas: **divulgación científica** y **educación y enseñanza de las Ciencias Naturales y de la Vida**.

➤ **Categoría: ¿Qué hay de nuevo en la Ciencia?** Se compone de 3 subcategorías:



- **Noticias.** Información sobre temas actuales relacionados con las Ciencias Naturales.
- **Cartelera científica.** Información y difusión de eventos, actividades, muestras y proyectos relacionados con la divulgación de las Ciencias Naturales y de la Vida de toda Iberoamérica.
- **¿Qué hacen los científicos?** Se intenta dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Qué hacen? ¿Cómo es su trabajo? ¿Cómo impacta en la vida de las personas?
- **Categoría: Educación.** Se compone de 3 subcategorías:
  - **Temas de estudio.** Aprendizaje en red sobre distintas temáticas de las Ciencias Naturales. Al elaborar los contenidos se intenta tener presente uno de los interrogantes que los alumnos suelen tener presente de manera recurrente: ¿Para qué sirve lo que estoy estudiando?
  - **Medio ambiente.** Reflexión sobre algunos temas relacionados con el Planeta Tierra y el Medioambiente. Análisis de diferentes temáticas actuales con el fin de reflexionar y mejorar nuestro entorno.
  - **Tiene sentido.** Análisis de distintos temas con el objetivo de estimular el desarrollo del sentido crítico.

Esta categoría se vincula con uno de los servicios que ofrece el portal llamado **AC Ayuda**. Es un servicio de 'guardia online' gratuita de profesores especializados en Ciencias Naturales, que resuelven dudas puntuales de los estudiantes y los guían a través de procesos lógicos de estudio y de ordenamiento de la información.

- **Categoría: Curiosidades Biológicas.**

Textos sobre temáticas del "porqué de las cosas naturales de la vida cotidiana" o sobre las "Maravillas de la Naturaleza".
- **Categoría: Entrevistas**

Entrevistas a investigadores y/o expertos que trabajan en temas actuales y de competencia de las Ciencias naturales y de la Vida.
- **Categoría: Ciencia Ciudadana**

La ciencia ciudadana (en inglés 'citizen science' o 'crowd-science') se basa en comprometer a la sociedad con la investigación. Es un concepto que engloba al público en general en experimentos científicos. En este espacio se propone difundir y comunicar proyectos de ciencia ciudadana sobre ecología, botánica, medioambiente, tecnología, monitoreo, biodiversidad, etc. de todo el mundo.

## **Redes sociales y TICs del proyecto**

AcercaCiencia, además de ser un proyecto fundado gracias a las potencialidades que brinda Internet, está centrado en la virtualidad y las ventajas que ofrece la misma, potenciando su desarrollo a través del uso de las TICs, o tecnologías de la información y comunicación.

Entre ellas, se destacan las redes sociales **Facebook**, **Twitter**, **LinkedIn** y **Google+**, con sus respectivos públicos y fines en cada caso. Se realiza actualización diaria en cada una de ellas de todo el contenido publicado en el portal, lo que potencia y estimula la interacción con los usuarios.

Sumadas a las conocidas redes sociales, AcercaCiencia dispone de otros canales con otras funcionalidades. Dentro de ellos está **Flickr**, la red social de imágenes por excelencia, que permite almacenar, ordenar, buscar, vender y compartir fotografías y videos en línea. En ella se publican y almacenan las fotografías y/o diagramas vinculados al proyecto, bajo la misma licencia del portal.

En cuanto a los recursos audiovisuales, AcercaCiencia dispone, además, de un canal de **YouTube**, donde AcercaCiencia almacena y gestiona los videos elaborados para acompañar y enriquecer los contenidos. Todos los videos son elaborados por el equipo de AcercaCiencia y contienen música original creada de forma exclusiva para cada caso.

Por último, el proyecto también dispone de un perfil en **Ivoox**, el mayor repositorio de audios a la carta en la red; una plataforma web gratuita para reproducir, descargar, compartir y recomendar audios de todas las temáticas y géneros. Allí se adicionan los podcasts correspondientes a los temas de estudio, los cuales son guionados, grabados y editados por el equipo de AcercaCiencia.

## **Resultados e impacto del proyecto**

En este primer año de trabajo comprendido entre Agosto del año 2012 y Agosto de 2013, se han publicado más de 250 contenidos originales en el portal que se detallan a continuación:

- 34 Noticias sobre actualidad científica
- 16 Entrevistas a investigadores pertenecientes a prestigiosos laboratorios de institutos científicos de más de 6 países diferentes.
- 44 Curiosidades Biológicas basadas, en muchos casos, en trabajos científicos de reconocido impacto y de actualidad.
- A través de la sección Cartelera Científica, se le ha dado difusión a más de 140 actividades de divulgación, educación y cultura científica de distintos países de Iberoamérica.
- 14 Temas de estudio correspondientes a los temas más complejos de la curricula de primaria (último ciclo) y secundaria. En todos los casos asociados a recursos audiovisuales elaborados de forma exclusiva: figuras explicativas, audios y videos originales descargables.
- 4 proyectos de Ciencia Ciudadana correspondientes a distintas temáticas y pertenecientes a diferentes países.

A fin de garantizar una mejor navegabilidad de los usuarios en el sitio se decidió, en el segundo semestre de vida de **acercaciencia.com**, realizar un cambio en el diseño y la estructura del portal. Se optó por un estilo enfocado en el aspecto visual, con mayor número de artículos disponibles en la portada (HOME), así como también un orden en la distribución de los contenidos por categorías. El formato fue elegido para transmitir los contenidos con reseñas integradas, con videos, presentaciones y galerías fotográficas. Al llevar adelante este cambio, se evidenció rápidamente una disminución del porcentaje de rebote<sup>60</sup> en el sitio, y en consecuencia, el valor promedio de páginas visitadas<sup>61</sup> por los usuarios también se vio incrementado.

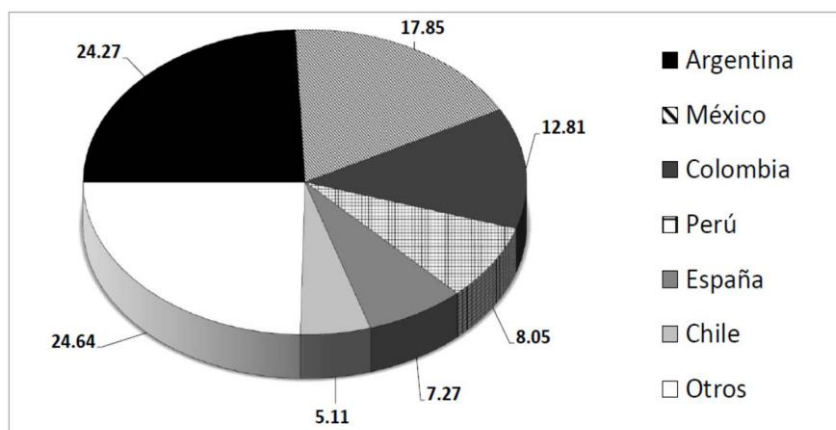
Desde el lanzamiento del sitio **acercaciencia.com**, se ha observado un crecimiento sostenido en el tiempo, con un marcado incremento en el número de visitas al sitio web. Según la analítica del sitio **acercaciencia.com**, en el último trimestre (del 01/05/13 - 31/07/13) han visitado el portal 22.483 usuarios, lo que significa alrededor de 7500 visitas mensuales, en promedio. Los resultados analizados

---

<sup>60</sup> El Porcentaje de rebote es el porcentaje de visitas de una sola página, es decir, visitas en las que el usuario ha abandonado su sitio en la página de entrada sin interactuar con ella

<sup>61</sup> Promedio de páginas vistas durante una visita a su sitio; las visitas repetidas a una misma página también se contabilizan

mostraron que los visitantes del sitio residen en diferentes países pertenecientes a Iberoamérica mostrando un mayor porcentaje para los países de Argentina, México, Colombia, Perú, España y Chile. La siguiente gráfica (**Figura 1**) muestra los valores en porcentaje de los países de residencia de los visitantes al sitio de este último trimestre analizado.



**Figura 1:** Valores en porcentaje de los países que visitaron el sitio web en el período de el 01/05/13 - 31/07/13. Otros representa, EEUU, Venezuela, Ecuador y Guatemala.

También se analizó el tipo de tecnología utilizada por los usuarios en el trimestre mencionado. De un total de **25240 visitas**<sup>62</sup>; el 89% fueron realizadas desde PCs de escritorio, el 9% desde teléfonos celulares o móviles y el 2 % desde tabletas o 'tablets'.

En cuanto a las secciones más visitadas por los usuarios durante el año de vida de acercaciencia.com se destacan: 'Temas de Estudio', 'Curiosidades Biológicas' y 'Cartelera Científica'.

Se detectó también un aumento sostenido en el número de seguidores de las redes sociales asociadas a acercaciencia.com (Facebook, Twitter, Google+, etc), mostrando una activa interacción y participación de los usuarios y seguidores a través de estas vías. Por otra parte las TICs y recursos audiovisuales empleados a fin de enriquecer el portal (Youtube, flickr e ivoox), fueron ampliamente utilizadas por los usuarios.

La comunidad científica ha brindado su confianza a este proyecto, ya que los científicos contactados para las entrevistas han sido sumamente receptivos, e incluso, han emitido muy buenas opiniones sobre ellas y sobre el sitio. Además, algunas de

<sup>62</sup> Concepto de visita en Google Analytics (tecnología utilizada en el análisis): conjunto de interacciones que tienen lugar en su sitio web en un periodo determinado.

estas entrevistas han sido republicadas por las instituciones a las cuales pertenecen los científicos. También se ha percibido una muy buena aceptación por parte de la comunidad educativa, ya que los recursos de AcercaCiencia han sido publicados y compartidos en portales iberoamericanos de referencia de educadores, como es el caso de la red social<sup>63</sup> dirigida a docentes iberoamericanos y a profesionales vinculados a la educación de las ciencias, perteneciente a la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

Se han iniciado, además, una serie de relaciones colaborativas con distintos medios de comunicación, donde se republican los contenidos de AcercaCiencia.com.

## Conclusiones

La constante actualización y publicación de contenidos de calidad en el portal ha permitido un buen posicionamiento de acercaciencia.com en los buscadores de Internet, y consecuentemente, un alto porcentaje de visitas nuevas diarias a partir de búsquedas dentro de la temática de las Ciencias Naturales y de la Vida. A su vez, con la renovación del diseño del portal, se logró aumentar la captación del lector en acercaciencia.com.

El "feedback" positivo del público usuario demostró una muy buena aceptación del portal por parte del público promedio lector, y también, por parte de la comunidad educativa de las Ciencias. De esto también subyace una falta evidente de sitios en Internet con contenidos de calidad, abiertos y de uso libre y en español, ya sea en el ámbito divulgativo o educativo de las ciencias.

Se evidenció un mayor porcentaje de visitas por parte de México, Argentina y Colombia, por lo que es necesario un mayor esfuerzo en la difusión del proyecto hacia el resto de los países Iberoamericanos.

El planteo de preguntas en la redacción de los contenidos dentro de la categoría "Curiosidades Biológicas" resulta una característica innovadora al momento de divulgar las maravillas de la naturaleza. Por otra parte, mediante el abordaje de los componentes de la Naturaleza desde una visión observacional y descriptiva se le da la oportunidad al lector a que pueda conocerlos desde su propia visión, en un intento de desprendimiento de aportes subjetivos.

---

<sup>63</sup> <http://redesoei.ning.com/>

La importante demanda de información sobre los eventos publicados en la sección "Cartelera Científica", solicitada a través de correos electrónicos o mensajes a acercaciencia.com, invita a pensar una serie de cuestiones. Por un lado, que existe una gran cantidad de público interesado realmente en realizar actividades de ciencia. Por otra parte, sugiere que, probablemente, han conocido el evento o actividad sobre ciencia, a través de Acercaciencia.com.

Actualmente se percibe una preferencia de los usuarios hacia los recursos audiovisuales en Internet, es por esto que desde acercaciencia.com, se intenta incorporar este tipo de recursos de forma no solo de favorecer y enriquecer la interpretación de los contenidos, sino de motivar a los potenciales lectores. Además, se aspira a trabajar muy en detalle la longitud de los textos, pretendiendo lograr que el lector termine la nota quedando la idea completamente desarrollada en esa longitud establecida.

El proyecto AcercaCiencia pretende ser más que un sitio web, su equipo trabaja para ser un proyecto educativo y divulgativo de referencia que agrupe personas, organizaciones e instituciones iberoamericanas con una visión similar sobre la cultura científica y la educación/aprendizaje de las ciencias.

### **Bibliografía**

BARROSO, C. "Lo que sabemos e ignoramos: del conocimiento cotidiano a la comprensión de la tecnociencia". *Revista CTS*, 2012. (pág. 127-139).

Calvo Hernando, M. "El periodismo científico, reto de las sociedades del siglo XXI". *Comunicar* 19, 2002. Pag 15-18.

CALVO Hernando, M. (2006). Conclusiones para un libro de divulgación. <<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=42>>

Cereijido, M. (2009). *"La ciencia como calamidad: Un ensayo del analfabetismo científico y sus efectos*. Barcelona, Gedisa.

DURALL, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L. & Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

El español: una lengua viva. Informe 2012. (2012) Instituto Cervantes. Centro virtual Cervantes. <http://cvc.cervantes.es>

ESCUTIA, C. L. (2005). *Modelo estratégico de comunicación para la divulgación de la ciencia que impulse políticas públicas a favor de la ciencia y la tecnología. Tesis de Maestría en Comunicación.* México, D.F.

PALMA, H. (2012). *Infidelidad genética y hormigas corruptas: una crítica al periodismo científico.* Buenos Aires, Teseo.

PÉREZ, D. & MACEDO, B. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años.* Santiago: UNESCO, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

SEMPERE, M. J. M. y Rey Rocha, J. (2007). *Cicotec. El papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad.* Madrid, Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, Dirección General de Universidades e Investigación.

# Diseño e implementación de un sistema de información de Acceso Abierto en la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

**María Carolina Rojas**

mcrojas@mdp.edu.ar

**Alicia Hernandez**

aliciahernand@gmail.com

**Gladys Vanesa Fernández**

gvfernan@mdp.edu.ar

Universidad Nacional de Mar del Plata,  
Departamento de Documentación.  
Facultad de Humanidades

## Resumen

Se muestra el avance en el desarrollo de un sistema de información interoperable, pensado y diseñado bajo la filosofía del acceso abierto, que abarca la difusión y preservación de los conocimientos generados por los docentes e investigadores de la Facultad, como así también el acervo documental propio. El sistema tiene como objetivo final la unificación de contenidos por una única vía de recolección y consulta, pero se encuentra comprendido por diferentes herramientas de software libre interoperables. Las herramientas son:

- Sistema Integrado de Gestión de Bibliotecas: comprende todos los procesos administrativos de la Biblioteca (catalogación y préstamo) y posee una interfaz de consulta Web (OPAC)
- Sistema de Administración de Publicaciones Periódicas Electrónicas
- Sistema de Administración de Libros Electrónicos
- Sistema de Administración de Congresos, Jornadas y Seminarios
- Repositorio Institucional: comprende la preservación y difusión de la producción científica y académica de la Facultad de Humanidades.



La herramienta de unificación de contenidos (diseñada con el software Vufind) permitirá integrar en una misma interfaz todos estos recursos ofreciendo al usuario la posibilidad de interactuar a través de las listas personales de recursos, etiquetado de contenidos, búsquedas facetadas, sugerencias de términos o recursos similares, sindicación de contenidos y exportación a gestores de referencias bibliográficas entre otras funcionalidades.

## **Abstract**

It shows the progress in the development of an interoperable information system, conceived and designed under the philosophy of open access, which covers the dissemination and preservation of knowledge generated by the professors and researchers of the Faculty, as well as document collection itself. The goal of the system is the unification of the information in only way of search and harvest, but it is comprised for different Open Source Software. The software are:

- Integrated Library Management System: it includes all administrative processes of the Library (cataloging and loan) and Web query interface (OPAC)
- Electronic Journals Management System
- Electronic Monograph Management System
- Congress and Conference Management System
- Institutional Repository: involves the preservation and dissemination of scientific and academic production of the Facultad de Humanidades.

The content unification tool (VuFind software) allow to integrate in a single interface all these resources by offering the user the ability to interact through personal lists of resources, labeling content, faceted search, suggestion of similar resources, content syndication and export to bibliographic reference managers, among other features.

## **1. Acceso Abierto: definición y contexto**

El Acceso Abierto está vinculado a las iniciativas que favorecen y promueven el acceso abierto, libre y sin restricciones a la producción de la comunidad científica. Los términos "libre" (free) y "abierto" (open) no son semejantes; el primero es sinónimo de gratuito, mientras que "abierto" incluye el acceso sin barreras económicas y reivindica los derechos del autor sobre su producción. El Acceso Abierto es un cambio en el funcionamiento de la comunicación científica. El contexto general en el que se integra este movimiento es el denominado "conocimiento libre", que incluye también el

software libre. El Acceso Abierto demanda la construcción de un dominio público para la ciencia y la cultura, que permita la difusión y reutilización del conocimiento donde los usuarios no sólo pueden consultarlos de forma gratuita sino que, además, pueden descargarlos, copiarlos, imprimirlos y distribuirlos.

Las primeras nociones de Acceso Abierto se remontan a dos décadas atrás. Desde principios de 1990 se conocen diversas experiencias que intentaban manejar la comunicación científica con un modelo diferente al modelo comercial.

arXiv.org, una plataforma para almacenar los trabajos de investigación de los físicos, creada en 1991 por Paul Ginsparg, es el primer y gran referente. Este depósito de preprints (originales) en el ámbito de la física de altas energías constituyó un ejemplo que parecía que podía extenderse a toda la ciencia. La creación del protocolo OAIPMH en 1999, que facilitaba el intercambio de información entre repositorios, así como el desarrollo de software para la gestión de los archivos de información científica (los denominados repositorios, que trataremos en un capítulo específico) por parte de usuarios no expertos, constituyeron notables avances tecnológicos. En lo que se refiere a las revistas, los primeros títulos aparecen a principios de 1990. También se tiene que destacar que, en 1997, la National Library of Medicine puso Medline, la gran base de datos de medicina, en libre acceso bajo la forma de PubMed y que, en 2000 se creó BioMed Central, editorial de revistas de ciencias biomédicas en acceso abierto.

### **1.1. Ventajas del Acceso Abierto**

Según Ernest Abadal (2012) se pueden considerar las siguientes ventajas para el Acceso Abierto:

a) Incremento del uso y del impacto: La publicación en acceso abierto permite llegar a una audiencia mucho más amplia con lo cual aumentan no sólo las consultas (uso) de los textos sino también su impacto e inmediatez.

b) Mejora de la calidad de la investigación: Los científicos pueden avanzar de forma más rápida y ágil en sus investigaciones ya que disponen de acceso libre e inmediato a los avances de sus colegas de todo el mundo. Al reducirse el periodo de recepción de los contenidos científicos se agiliza la transferencia de conocimiento. El modelo de

acceso abierto, por tanto, es uno de los pilares básicos para el incremento cuantitativo y cualitativo de la investigación y la innovación.

c) Reducción de costes: Houghton et al. (2009) realizaron un estudio centrado en la identificación y cuantificación de los costes y también de los beneficios de tres modelos de publicación académica: por suscripción, en acceso abierto y de auto-archivo en repositorios. Siguiendo la misma metodología, estudios similares se han llevado a cabo en los Países Bajos y Dinamarca. Todos ellos convergen en el notable ahorro económico que la utilización del modelo de acceso abierto supone para la ciencia.

d) Facilita una transferencia directa de conocimiento a la sociedad: Los contenidos científicos tienen interés para los investigadores en particular pero además pueden ser útiles también a la sociedad en general.

e) Rompe las barreras entre países ricos y pobres: Las diferencias existentes entre el primer y el tercer mundo en la mayoría de los ámbitos (educación, cultura, tecnología, etc.) pueden reducirse al mínimo en lo que se refiere a contenidos científicos si el modelo de acceso abierto llega a ser predominante. Los científicos de cualquier parte del mundo tendrán a su disposición los mismos contenidos, independientemente de los recursos económicos de que dispongan para adquirirlos.

f) Permite visibilizar la inversión pública en investigación: La investigación es un sector con poca o baja visibilidad social. Su interés y efectividad son percibidos tan sólo por una pequeña parte de la sociedad, la más próxima a ella. El hecho de poder transferir un producto concreto ayudará a hacer más visible su valor.

g) Posibilita la reutilización de la información y de los datos: Los contenidos se ponen a disposición no tan sólo para la consulta sino también para que puedan crearse productos y servicios derivados. Para que esta reutilización sea posible es necesario que se hayan liberado las barreras legales que se han comentado al principio del capítulo y, por otra parte, que se cumplan determinadas especificaciones técnicas para facilitar la interoperabilidad entre productos y sistemas.

## 2. Acceso Abierto: Situación Argentina

El Estado Nacional es el principal generador de la ciencia, la tecnología y la innovación productiva a través de las políticas de empleo y el financiamiento de actividades de investigación.

A partir del año 2002 el MINCyT funda la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología que al día de hoy cuenta con la suscripción de más 11.000 títulos de publicaciones periódicas y cerca de 9.000 libros electrónicos. La creación del Ministerio de Ciencia en el año 2008 no sólo implementó acciones de incremento presupuestario para el crecimiento del acervo bibliográfico, sino que también disparó la discusión en el Consejo Asesor de la Biblioteca Electrónica sobre las estrategias para asegurar tanto la continuidad de las suscripciones pagas, como para empezar a dar acceso abierto a la producción científica mediante la promoción de creación de repositorios digitales. A raíz de esto se decidió participar activamente en distintos proyectos internacionales y regionales a favor del acceso abierto a la producción científico tecnológica:

- Confederación Internacional de Repositorios de Acceso Abierto (COAR): La COAR tiene como objetivo la consolidación de una red global de repositorios digitales de publicaciones científicas de todo el mundo bajo el principio del Acceso Abierto y su progresivo incremento, mediante el uso de estándares comunes de datos, procesos de negocio compartidos y la coordinación del desarrollo de políticas de investigación científica. El MINCyT participa activamente en el Grupo de Trabajo "Soporte y Capacitación a Repositorios y Redes de Repositorios".
- Proyecto del Banco Interamericano de Desarrollo/Bien Público Regional (BID/BPR)
- Estrategia Regional y Marco de Interoperabilidad y Gestión para una Red Federada Latinoamericana de Repositorios Institucionales de Documentación Científica: la Red Federada de Repositorios Institucionales de Documentación Científica, cuya agencia ejecutora es la Red CLARA, propone una estrategia orientada a lograr acuerdos y establecer políticas a nivel regional respecto al almacenamiento, acceso federado y recuperación de las colecciones y servicios disponibles, la definición de estándares para la interoperabilidad, el uso de herramientas para el registro de documentos, las normas de seguridad y

calidad, la cuestión de la propiedad intelectual y los derechos de autor, entre otros aspectos que deban considerarse para un crecimiento sostenible de la Red (BID, CLARA, 2010). El MINCyT es uno de los socios nacionales que participa en la definición de estos acuerdos y políticas.

## **2.1. Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD)**

El Sistema Nacional de Repositorios Digitales es una iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), en el marco de las políticas que impulsa su Secretaría de Articulación Científico-Tecnológica (SACT). La misión de la SACT es promover mecanismos de coordinación entre los organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), procurando el consenso, el intercambio y la cooperación entre todas las unidades y organismos que lo conforman, en pos de una creciente articulación y eficacia entre los programas y proyectos de las instituciones de dicho Sistema. En ese marco, esta Secretaría desarrolla líneas de trabajo que contribuyan a la consolidación y mejoramiento de los organismos científico-tecnológicos a través, entre otras herramientas, de la creación y administración de facilidades transversales que apuntan a optimizar el uso de los recursos físicos comunes del SNCTI, generando instancias y espacios de articulación interinstitucional a nivel nacional.

Los objetivos del SNRD son:

### Objetivos

- Promover tanto el acceso abierto como el intercambio de la producción científico-tecnológica generada en el país, a través de una red nacional de repositorios interoperables entre sí.
- Generar políticas conjuntas que favorezcan la sostenibilidad de los repositorios digitales de ciencia y tecnología.
- Delinear estrategias dirigidas a garantizar el respeto por los derechos de los autores de los objetos digitales incluidos en los repositorios.
- Dotar de proyección internacional a la producción científico-tecnológica producida en el país a través de su difusión en redes virtuales y su interoperabilidad con repositorios internacionales.

- Contribuir a la formación de recursos humanos capacitados a través de programas comunes de desarrollo tanto a nivel local, como regional e internacional.
- Definir estándares generales para el correcto funcionamiento del sistema y líneas de acción coordinadas con otros Sistemas Nacionales de Bases de Datos.

Recientemente la Cámara de Diputados de la Nación Argentina aprobó el proyecto de Ley que obliga a las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y que reciban financiamiento del Estado Nacional, a crear repositorios digitales institucionales de acceso abierto y gratuito en los que se depositará la producción científico-tecnológica nacional. La media sanción contó con 159 votos afirmativos. La producción científica que será publicada en los repositorios digitales abarca trabajos técnico científicos, tesis académicas, artículos de revistas, entre otros; que sean resultado de la realización de actividades de investigación financiadas con fondos públicos ya sea, a través de sus investigadores, tecnólogos, docentes, becarios postdoctorales y estudiantes de maestría y doctorado. La Ley establece además la obligatoriedad de publicar los datos de investigación primarios luego de 5 años de su recolección para que puedan ser utilizados por otros investigadores, La interoperabilidad de los repositorios digitales que deberán crear las instituciones, será diseñada por el Sistema Nacional de Repositorios Digitales a fin de garantizar el acceso libre, gratuito y universal desde un único portal.

### **3. Sistema de información interoperable.**

En la actualidad los sistemas de información han desarrollado cambios en diferentes niveles: tecnológico, procesos y actitudes, para conseguir reducir las barreras que tienen los usuarios en el acceso a la información. Esta idea representa un cambio significativo en cómo se ven y administran los servicios bibliotecarios, donde conceptos como usabilidad, interoperabilidad y flexibilidad son elementos clave, además:

- Se centran en el usuario
- Los contenidos provienen de diferentes fuentes y se intenta facilitar su integración
- Se hace uso de la inteligencia colectiva

- Se requiere la integración de diferente software
- Es común el uso de aplicaciones web 2.0
- Es común el uso de software libre

En este sentido la Facultad de Humanidades de la UNMDP, ha puesto en marcha la creación de un sistema de información interoperable, pensado y diseñado bajo la filosofía del acceso abierto, que abarca la difusión y preservación de los conocimientos generados por los docentes e investigadores de la Facultad, como así también el acervo documental propio. El sistema tiene como objetivo final la unificación de contenidos por una única vía de recolección y consulta, pero se encuentra comprendido por diferentes herramientas de software libre e interoperables. Las herramientas son:

- Sistema Integrado de Gestión de Bibliotecas: comprende todos los procesos administrativos de la Biblioteca (catalogación y préstamo) y posee una interfaz de consulta Web (OPAC)
- Sistema de Administración de Publicaciones Periódicas Electrónicas
- Sistema de Administración de Libros Electrónicos
- Sistema de Administración de Congresos, Jornadas y Seminarios
- Repositorio Institucional: comprende la preservación y difusión de la producción científica y académica de la Facultad de Humanidades.

La herramienta de unificación de contenidos (diseñada con el software Vufind) permitirá integrar en una misma interfaz todos estos recursos ofreciendo al usuario la posibilidad de interactuar a través de las listas personales de recursos, etiquetado de contenidos, búsquedas facetadas, sugerencias de términos o recursos similares, sindicación de contenidos y exportación a gestores de referencias bibliográficas entre otras funcionalidades.

#### **4. Componentes del sistema de información**

##### **4.1. Sistema Integrado de Gestión de Bibliotecas (SIGB)**

El sistema integrado de gestión bibliotecaria (en adelante SIGB), es una aplicación informática destinada a automatizar los sistemas y entornos bibliotecarios, el cual se

puede aplicar a las funciones y servicios propios de todo tipo de bibliotecas, adaptándolo a las necesidades propias de cada una.

García Melero define SIGB como “un conjunto de recursos humanos que utilizan dispositivos y programas informáticos, adecuados a la naturaleza de los datos, para realizar procesos y facilitar los servicios que permiten alcanzar el objetivo de la biblioteca: almacenar de forma organizada el conocimiento humano contenido en todo tipo de materiales bibliográficos para satisfacer las necesidades informativas, formativas, recreativas y/o de investigación de los usuarios” (García Melero, 1999)

Este tipo de programas surgen como un intento por conseguir que las unidades informativas (bibliotecas, centros de documentación o archivos) sean más eficaces, capaces de gestionar mejor sus recursos y de comunicarse de manera más práctica con los usuarios. Un SIGB integra, en un solo programa informático, un conjunto de aplicaciones, denominadas módulos, pensadas para facilitar el trabajo específico en cada una de las tareas típicas de estos centros.

Los módulos del SIGB intentan representar las áreas y/o servicios de las bibliotecas, permitiendo el acceso integral a la bibliografía, así como realizar reservas, consultas, conocer novedades y acceder a servicio, al mismo tiempo se utiliza para la realización de los procesamientos técnicos bibliográficos, las tareas administrativas de ingreso y expurgo del material y demás tareas propias del quehacer bibliotecario.

La Facultad de Humanidades ha seleccionado e implementado como SIGB al software PhpMyBibli (Más conocido como PMB). El catálogo en línea del Sistema de Información Documental “Liliana Befumo de Boschi” se puede consultar en: [http://fh.mdp.edu.ar/sid/sistema/opac\\_css/index.php](http://fh.mdp.edu.ar/sid/sistema/opac_css/index.php).

#### **4.2. Sistema de gestión de Publicaciones Periódicas Electrónicas**

Las revistas científicas electrónicas se están imponiendo como un sistema fiable de transmisión de la investigación científica. Muchas de las revistas científicas que antes se publicaban en papel han migrado a su versión electrónica con el fin de abaratar costos, ampliar la difusión y transmisión, pero sobre todo manteniendo su calidad científica y respetando los estándares internacionales que permiten la indexación en bases de datos internacionales.



En la Facultad de Humanidades actualmente se publican 5 revistas científicas – disponibles en: <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/> , de las cuales 4 están disponibles en formato electrónico a través de un sistema de administración de revistas denominado Open Journal System y desarrollado por el Public Knowledge Project (PKP).

#### **4.3. Sistema de gestión de Libros Electrónicos**

La Facultad de Humanidades puso a disposición de sus docentes e investigadores una plataforma de gestión de libros electrónicos con el fin de difundir en acceso abierto los libros generados a partir de su labor académica.

Este proyecto editorial, aunado a los esfuerzos de la editorial de la UNMDP (EUDEM), proporciona acceso abierto inmediato a su contenido bajo el principio de que hacer disponible la investigación, abiertamente al público, fomenta un mayor intercambio de conocimiento global.

El sistema utilizado es el Open Monograph Press y está en marcha desde marzo del año 2013, se puede visitar en: <http://fh.mdp.edu.ar/ebooks> . Para fomentar la publicación bajo este sistema y en formato epub, se está dictando un curso de extensión denominado "Creación de libros electrónicos en formato ePub", abierto y gratuito para toda la comunidad de la UNMDP.

#### **4.4. Sistema de gestión de Congresos, Jornadas y Seminarios**

Los sistemas de administración de congresos permiten automatizar integralmente los procesos y actividades propios de un encuentro profesional. Se tiene en cuenta desde la organización previa, conformación de comité evaluador y comité organizador, llamado a presentación de colaboraciones, selección y aprobación de las mismas, hasta la conformación de Actas y Diplomas.

Este sistema agiliza la organización y desarrollo de Congresos, Encuentros o Jornadas, permitiendo una mayor difusión del evento así como una optimización de los procesos. Es posible distinguir entre cuatro áreas de trabajo dentro del sistema:

- Gestión de Ponentes: recepción de trabajos, evaluación, aprobación de participación y organización dentro del evento
- Gestión de Asistentes: inscripciones y consultas
- Gestión de Certificados y Actas: elaboración de Diplomas y redacción de las Actas.
- Gestión de Patrocinadores: Contacto y trabajo con los patrocinadores del evento.

Existen varios software que permiten esta administración de eventos pero en este caso particular se ha optado por Open Conference Systems (OCS). Es una herramienta de publicación Web gratuita que permite:

- crear un sitio web de la conferencia
- redactar y enviar una convocatoria de ponencias
- aceptar electrónicamente papel y envío de resúmenes
- permiten a los remitentes de papel para editar su trabajo
- publicación de las actas de congresos y artículos en un formato de búsqueda
- mensaje, si lo desea, los conjuntos de datos originales
- inscribir a los participantes
- integrar los debates posteriores a las conferencias en línea

*ACTUALMENTE, LA FACULTAD DE HUMANIDADES CUENTA CON LA PUBLICACIÓN EN LÍNEA DE ACTAS DE DOS JORNADAS INTERNAS DEL DEPARTAMENTO DE LETRAS Y SE ESTÁN GESTIONANDO LAS JORNADAS INTERNAS DE INVESTIGACIÓN EN BIBLIOTECOLOGÍA ORGANIZADAS POR EL DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACIÓN, UTILIZANDO POR COMPLETO LAS FUNCIONALIDADES QUE EL SISTEMA PROVEE Y REALIZANDO ASÍ UNA EVALUACIÓN DE LAS POTENCIALIDADES DEL SISTEMA. SE PUEDE VER LA IMPLEMENTACIÓN EN: [HTTP://FH.MDP.EDU.AR/ENCUENTROS/](http://fh.mdp.edu.ar/encuentros/).*

#### **4.5. Repositorio Institucional: comprende la preservación y difusión de la producción científica y académica de la Facultad de Humanidades.**

Se entiende por plataformas para la creación de repositorios OAI aquellos paquetes de software dirigidos a la implementación integral de archivos o repositorios que cumplan con el protocolo OAI-PMH. La mayor parte son herramientas out-of-the-box, o paquetes distribuibles que no necesitan excesiva configuración o adaptación por

parte de los administradores, aunque en ocasiones precisen de programas complementarios, por ejemplo, para la implementación de interfaces.

Estos sistemas, una vez instalados y configurados en un servidor web determinado, deben ofrecer una serie de funcionalidades básicas para el mantenimiento y gestión del repositorio. Una de sus funcionalidades principales de gestión es el soporte al flujo documental (remisión de documentos; evaluación, aceptación o rechazo de documentos); la edición, revisión y evaluación de metadatos sobre los recursos; y la transformación de formatos de fichero, entre otras. En general, ofrecen interfaces de usuario, de autor y de administrador, y permiten la creación de diversos grupos de usuario y niveles de acceso. En cuanto al contenido, facilitan la creación de colecciones de materiales y generalmente aceptan múltiples formatos de archivo.

Las funcionalidades relativas al uso del archivo se limitan a diversas opciones de búsqueda y navegación entre los registros del repositorio (palabras clave, búsqueda por campos de metadatos), así como funciones para su visualización y descarga.

El sistema de gestión de repositorios seleccionado para la implementación del repositorio institucional de la Facultad de Humanidades / UNMDP es el DSpace. En estos momentos se encuentra en fase de implementación con el objetivo de ser puesto a disposición de los usuarios a fines del año 2013.

#### **4.6. Catálogo unificado: herramienta integradora de todos los sistemas de información referencial y a texto completo de la Facultad de Humanidades.**

A través de la herramienta VuFind se pretende la implementación de un catálogo de catálogos con características web 2.0. El objetivo de VuFind es permitir a sus usuarios buscar y navegar a través de todos los recursos de la biblioteca permitiendo ofrecer un punto de acceso unificado, tanto a recursos internos como externos, ya que incorpora los principales estándares de intercambio e identificación de datos como OAI-PMH, API-XML, MARC, DublinCore, etc.

La Facultad de Humanidades incorporaría así una herramienta de última generación que permitirá la integración de toda su información referencial y a texto completo en un solo catálogo y que facilitará a los usuarios el acceso a los recursos y la difusión de la producción institucional. La puesta en marcha, implementación y evaluación del catálogo unificado se prevé para el segundo cuatrimestre del año en curso.

## 5. Conclusiones

Para la Facultad de Humanidades de la UNMDP, este sistema se propone como una solución integral para la atención de las necesidades de consulta de sus acervos y difusión de la producción de sus integrantes, unida a la participación activa del movimiento de acceso abierto del que somos fervientes defensores.

La posibilidad de generar un sistema de información en línea con la utilización de software libre y de calidad –técnica y profesional-, permitirá que las instituciones públicas puedan participar activamente a nivel local, nacional e internacional de “un mundo que contribuya a la promoción de la cultura científica y al desarrollo de las sociedades actuales” en todas sus dimensiones como propone el COPUCI en sus postulados.

## Bibliografía

*Acceso abierto a la literatura científica y académica*. Disponible en: <http://abierto.blogspot.com/>. [Consultado: noviembre 2012]

Alonso Arévalo, Julio ; Subirats Coll, Imma ; Martínez Conde, María Luisa . *Informe APEI sobre acceso abierto* [versión PDF]. Asociación Profesional de Especialistas en Información (APEI), 2008. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/15107/1/informeapeiaccesoabierto.pdf> [Consultado: diciembre 2011]

Barrueco, José Manuel y Subirats Coll, Imma. *OAI-PMH: protocolo para la transmisión de contenidos en Internet*. EN: *El profesional de la información* v. 12, n.2 (mar.-abr. 2003) Disponible en: <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2003/marzo/2.pdf> [consultado: setiembre 2007]

*Berlin 4 Open Access - From Promise to Practice*. [en línea]. (2006). Disponible en: <http://berlin4.aei.mpg.de/index.html> [Consultado: marzo 2010]

*Bethesda Statement on Open Access Publishing* (2003) Disponible en: <http://www.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm> [consultado en: 02/10/2006]

*Budapest Open Access Initiative* (BOAI). (2003). *La Iniciativa de Acceso Abierto de Budapest* [en línea]. *GeoTrópico online*, 1 (1), 2003. p. 98-100. Disponible en: [http://www.geotropico.org/files/PDF-Boai\\_Espanol\\_1-1.pdf](http://www.geotropico.org/files/PDF-Boai_Espanol_1-1.pdf) [Consultado: marzo 2010]

*Budapest Open Access Initiative* [en línea]. 2002. Disponible en: <http://www.soros.org/openaccess/index.shtml>. [Consultado: marzo 2010]

Bueno de la Fuente, Gema, coordinadora. "La iniciativa de Archivos Abiertos (OAI) : situación y perspectivas en España y Latinoamérica".- Bogotá : Rojas Eberhard, 2007. 350 p.

Bustos González, Atilio coord. *Directrices para la creación de repositorio institucional en universidades y organizaciones de educación superior* [versión PDF]. Disponible en: [http://eprints.rclis.org/16746/1/Directrices\\_RI\\_Espa\\_ol.pdf](http://eprints.rclis.org/16746/1/Directrices_RI_Espa_ol.pdf) [Consultado: Diciembre 2009]

*Creative Commons* [en línea]. Disponible en: <http://creativecommons.org/> [Consultado en: mayo 2010]

*DSPACE* [en línea]. Disponible en: <http://www.dspace.org/>. [Consultado: mayo 2010]

Melero, Remedios (2005) *Acceso abierto a las publicaciones científicas : definición, recursos, copyright e impacto*. EN: El Profesional de la Información 15(4):pp. 255-66. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/archive/00004371/> [consultado en: 02/06/2008]

*Open Archives Initiative* [en línea]. Disponible en: <http://www.openarchives.org/>. [Consultado: enero 2010]

*OpenDoar. The Directory of Open Access Repositories*. Disponible en: <http://www.opendoar.org/> [Consultado: marzo 2010]

*ROAR: Registry on Open Access Repositories*. Disponible en: <http://roar.eprints.org/> [consultado en: 02/06/2008]

*ROAR: Registry on Open Access Repositories*. Disponible en: <http://roar.eprints.org/> [consultado en: 02/06/2008]

#### Sitios oficiales del software utilizado:

- PMB: <http://www.pmbservices.fr>
- OJS: <http://pkp.sfu.ca/ojs>
- OMP: <http://pkp.sfu.ca/omp>
- OCS: <http://pkp.sfu.ca/ocs>
- DSpace: <http://www.dspace.org/>
- VuFind: <http://vufind.org/>

#### Participación de las autoras en proyectos de investigación relacionados:

- Investigación y desarrollo en repositorios institucionales: aplicaciones y experiencias en universidades de la región bonaerense – (PICTO-CIN II 149).
- Repositorios institucionales: planeamiento e implementación en la UNMDP (UNMDP, 2013-2014).

# ¿Pueden los juegos comunicar y hacer ciencia?

## Reflexiones en torno a los conceptos de metáfora, distorsión y comunicación

**Enzo Conforti**

Facultad de Ciencia Política y RRH  
Universidad Nacional de Rosario  
confortienzo@hotmail.com

### Resumen

¿Es contraproducente el uso de las metáforas y la distorsión del contenido científico para adecuarlo a otro medio? ¿Hay diferencias entre la forma en que comunican ciencia los juegos y videojuegos, y la forma en la que lo hacen otros tipos de medios? Estas son algunas de las preguntas que se intentarán responder en este trabajo ocupándonos además de definir previamente conceptos e ideas que nos parecen esenciales para abordar lo que subyace a esas preguntas. El punto de partida y el hilo conductor de éste trabajo serán las reflexiones acerca de la relación entre la literatura, la ficción y la ciencia, desarrolladas por el científico Leonardo Moledo en la serie de charlas compiladas en el libro *El último café de los científicos*.

### Abstract

Is counterproductive the use of metaphors and the distortion of scientific content to adapt it to other media? Exists differences between the way communicate science games and video games, and the way that make other types of media? These are some of the questions we try to answer in this paper. The starting point and the theme of this work will be the reflections about the relationship between literature and science fiction, developed by scientist Leonardo Moledo in the series of discussions compiled in the book "El último café de los científicos"

### Introducción

Éste trabajo es fruto de las reflexiones alcanzadas en una etapa previa del proyecto de investigación *Comunicación social de la ciencia: retos y perspectivas ante la convergencia de lenguajes*, donde surgieron y se abordaron interrogantes que llevaron a replantear muchas cuestiones que dábamos por sentadas acerca de la relación que

puede establecerse entre los videojuegos y la comunicación del discurso científico. Algunas de las respuestas que emergieron tras estos interrogantes, lejos de bloquear caminos o exigir volver pasos hacia atrás, han movido la tierra para abrir resquicios por los cuales ingresar a un área de nuevas discusiones, nuevos debates, y nuevas incógnitas que nos permiten profundizar en la temática.

Algunas de las preguntas que movilizaron éste trabajo nacieron del libro *El último café de los científicos*, compilación de una serie de conferencias de expertos en distintas áreas sobre diversos temas: desde la posibilidad de vida en otros planetas pasando por el origen de los terremotos, la formación de los planetas, hasta las potencialidades de la nanotecnología. En una de esas charlas que se centró en la relación entre la literatura, el cine y la ciencia, se convocó para hablar de ello a Leonardo Moledo, escritor, matemático y periodista científico argentino. De las preguntas que se le realizaron elegimos dos para analizar: la primera fue sobre la posibilidad que tiene el cine para comunicar ciencia, mientras que la segunda se centró en la idea de 'distorsión' que puede generarse al intentar trasladar lo científico a diferentes medios de comunicación.

Sobre la primera de las cuestiones planteadas, la respuesta de Moledo fue:

*"No creo que el cine tenga la obligación de comunicar ciencia; para eso está Discovery Channel. Pero se puede, como "Herederás el viento", que aborda muy bien lo que ocurrió en determinado juicio, comunicar y difundir, incluso mediante la ficción (...) A mí me parece que no es grave el peligro de distorsión, a pesar de que se plantea a cada momento cuando uno trata de difundir ciencia. Si "Volver al futuro" la hubiera hecho un físico, la película no se hubiera filmado nunca, porque eso no puede ocurrir. Lo mismo con La Guerra de las Galaxias. (...) Lo importante es cómo se cuenta el asunto. Y, en general, los científicos tienen pánico de que haya un grado de más o menos cuando dan una temperatura, mientras que lo que tiene importancia es el relato global. Transmitir ciencia en el sentido de la discusión general - como yo creo que hay que hacerlo - me parece válido, mientras que difundir ciencia como en general los científicos creen que hay que hacerlo, no. Cuando Carl Sagan hizo divulgación, falsificó un montón de cosas, por ejemplo: el genoma no es una biblioteca, esa comparación no se da punto a punto, pero no tiene nada de malo usarla." (Moledo, 2010: 241)*

Hay algunas cuestiones que se analizaron a partir de la amplia respuesta ofrecida por el científico. Por un lado notamos la presencia de una idea muy común que es la de pensar en un “espacio por defecto” para la ciencia que en éste caso serían las señales de televisión como Discovery Channel, NationalGeographic, HistoryChannel y todas sus variantes. Así, la ciencia no sería algo comunicable por la televisión o el cine a menos que fuera el producto de un canal diseñado para tal fin, es decir, un canal para la divulgación científica. Siguiendo ésta misma línea de reflexión puede señalarse que la ciencia, en éstos canales, se comunica siempre en géneros o formatos específicos, los ‘documentales’. Sin embargo Moledo también señala que incluso con la ficción (como el caso de la película “Herederás el viento”) se puede comunicar ciencia, y que la distorsión de la realidad propia de la ficción no debería considerarse un peligro para lo que se quiere comunicar, así como tampoco el uso de las metáforas debería pensarse como algo negativo (refiriéndose a la comparación entre una biblioteca y el genoma humano que hace Carl Sagan). En todo caso ayudan a hacer más comprensible ciertas cuestiones complejas y a comunicar un relato global permitiendo llevar lo ‘científico’ más allá del laboratorio.

En la respuesta de Moledo, entre otras cuestiones, también se echa luz sobre un recurso muy interesante que utiliza el lenguaje de divulgación científica: la metáfora. El diccionario de la Real Academia Española (RAE), ofrece dos definiciones sobre la metáfora: mientras la primera se refiere a la relación con la retórica, la segunda de ellas señala que es la *“aplicación de una palabra o de una expresión a un objeto o a un concepto, al cual no denota literalmente, con el fin de sugerir una comparación (con otro objeto o concepto) y facilitar su comprensión”*. El lenguaje científico, que hace uso de términos muy complejos, es rico en metáforas a la hora de intentar volverse más comprensible para su comunicación hacia la sociedad de los no expertos o *legos*. Moledo destaca que aunque Carl Sagan explique que el genoma humano es como una biblioteca, la metáfora es válida y permite comprender el relato global. En un videojuego, que es lo que se analizará en éste trabajo, sucede lo mismo, así como también en una película, o en cualquier otro medio: ante la imposibilidad de poner en esos medios ciertos conceptos u objetos específicos, y con el objetivo de hacer más fácil el entendimiento de cierto tema, se recurre a otras ideas que permiten su comprensión.



Siguiendo esta línea de reflexión, es oportuno expresar que lo que se plantea en éste trabajo es que los videojuegos, que son esencialmente piezas de entretenimiento, pueden pensarse también como formas de expresión y comunicación con potencialidad para convertirse en vehículos de lo científico. Así como la ficción y las metáforas distorsionan algún aspecto de lo real, los videojuegos pueden hacer lo mismo para construir un relato global fiel, verídico, y que permita la apropiación y, la participación misma en lo científico.

### **Divulgación científica para amateurs, comunicación pública de la ciencia para tecnocidanos**

Continuando con el análisis de la respuesta de Moledo encontramos que se hace referencia a una idea de la comunicación de la ciencia como **divulgación**. Nos referimos a la forma de comunicar que se enseña en las escuelas y que se presenta como el camino por excelencia para llevar la ciencia hacia la sociedad. Cuando hablamos de divulgación científica nos referimos a una comunicación sustentada en la traducción del lenguaje científico al lenguaje "popular" o a un lenguaje comprensible para los *legos* (los no expertos). En éste modo de comunicación hay un mediador (una suerte de traductor) entre ciencia y sociedad, que comprende ese lenguaje científico y lo traduce a un texto más simple, como puede ser una nota periodística, un documental, una película, en una forma de contar que será entendible por todos. La investigadora Elena Gasparri ha señalado sobre la divulgación científica que "en su concepción más simple y en el imaginario colectivo social, puede percibirse como la vulgarización o popularización de un saber técnico o especializado, supuestamente ininteligible para los legos, en estrecha relación con la Concepción Oficial de la Divulgación Científica (...) La Divulgación Científica presupone, entonces, un proceso de recodificación, es decir una trasposición de un lenguaje especializado a un lenguaje no especializado (trascodificación), con el objeto de tornar los contenidos científicos en contenidos accesibles para una vasta audiencia" (Gasparri, 2010: 17). Teniendo en cuenta dicha definición y apreciación, se puede considerar que la divulgación científica se alinea teóricamente con el modelo conocido como "Déficit Cognitivo", el cual, según Carina Cortassa, sugiere que la sociedad es científicamente analfabeta y por lo tanto debe ser alfabetizada para poder formar parte de la esfera científica:

“La dificultad en que incurre el modelo clásico es pretender que la distancia entre ciencia y sociedad es superable dando un baño de alfabetización a los ciudadanos. Y suponer, por ende, que el barniz de conceptos, en general triviales y débilmente aprehendidos, accesible de esa forma promovería entre los legos no sólo una serie de actitudes más positivas frente a la ciencia sino, asimismo, la capacidad reflexiva para integrarse plenamente a la discusión pública de cuestiones que la involucran” (Cortassa, 2010)

Algunas de las problemáticas que acarrea éste modelo es que, por un lado, establece una distancia entre sociedad y ciencia, y pretende que la figura del mediadores esencial para conectar ambas esferas. Por otro lado, se piensa como una solución a ese “analfabetismo científico” una estrategia de comunicación que piensa al lego como un receptor pasivo a la espera de la traducción y el baño alfabetizador de conceptos y teorías.

¿Debería una sociedad sólo esperar a los baños alfabetizadores de ciencia? Ante ésta pregunta se debe tener en cuenta que es en la esfera científica (aparentemente inalcanzable e incomprensible para quien no es un experto) donde se gesta todo aquello que luego va a llegar a la sociedad en forma de tecnologías, nuevos métodos, procedimientos, técnicas, y prácticas. Y si bien la metáfora y las ficciones de esos baños alfabetizadores son recursos que nos permitirían comprender mejor cómo ha sido el camino para llegar a ciertas tecnologías o cómo funcionan las cosas, aún seguiríamos siendo receptores pasivos, en el sentido que sabríamos un poco más de lo científico pero sólo lo que el traductor quisiera compartir. Somos, de esa manera, meros espectadores que podemos adherir o no con lo que se hace, pero no mucho más. Para Cortassa, éste modelo ya no es viable porque la ciencia debe pensarse como un bien cultural y un bien común que debería ser apropiable por la ciudadanía:

“Yo creo que es importante saber lo que pasa ahí por distintos motivos. Uno puede estar interesado por este tipo de cuestiones porque cree que todo el mundo debería poder disfrutar de la ciencia como un bien cultural, igual que de la literatura, de la música o del cine. Pero también puede haber otro interés: el sentido cívico, es decir, la formación de ciudadanía en ciencia y tecnología. Esta formación cívica tiene que ver con el hecho insoslayable de que la ciencia y la tecnología son hoy en día dimensiones constitutivas de nuestra sociedad contemporánea; atraviesan todos los

procesos. Pero no sólo a nivel macrosocial sino a nivel cotidiano: toda nuestra vida está atravesada por el conocimiento científico y tecnológico.” (Cortassa, Op. Cit.)

Sin embargo, a pesar de las diferentes concepciones y formas de comunicar lo científico (de los medios hacia la sociedad), también existen actitudes que los legos pueden adoptar con respecto a lo científico (de la sociedad hacia lo científico). Antonio Lafuente, investigador del Centro de Ciencias Humanas y Sociales de España, planteó dos tipos de actitudes frente a lo científico y que nos parecen válidas para pensar al público por excelencia de la divulgación científica, y los sujetos que serían el público de la ‘comunicación social de la ciencia’, un modo de comunicar que será abordada en éste trabajo. Lafuente diferencia a los Amateurs de los Tecnocidanos:

“Los amateur no sienten ningún interés por los avatares que conducen la investigación hacia su mercantilización y privatización. Tampoco quieren saber (casi) nada sobre los laberintos del fraude o del consenso en ciencia, como tampoco de las muchas servidumbres asociadas a la burocracia, la carrera, la regulación o el índice de impacto. El amateur pertenece de alguna manera a la cultura de las maravillas, siempre dispuesto a dejarse sorprender y siempre preparado para escuchar al sabio (...) El amateur confía plenamente en los expertos y ni se le ocurre la posibilidad de reemplazarlos. Lejos de desconfiar de sus saberes y prácticas, aplaude sus conocimientos e imita sus maneras. Los tecnocidanos, en cambio, quieren poner la ciencia bajo control público y han aprendido a desconfiar de algunos científicos. Son también amantes del saber, pero hijos de la tecnociencia. Nacieron con Hiroshima y supieron que eran actores decisivos de esta era damocleciana tras las catástrofes de Bhopal (diciembre, 1984), Chernobyl (abril, 1986) y del Challenger (enero, 1987).” (Lafuente, 2008)

Esta diferenciación que realiza Lafuente debe ser examinada de manera meticulosa, porque coloca a cada actitud frente a la ciencia en posiciones quizás muy polarizadas que no se presentan de manera tan radical. Según el autor el amateur es un tipo de público característico de la divulgación científica, un público de las maravillas de la ciencia, de los resultados, pero no de los avatares del proceso científico. El tecnocidano, en cambio, constituye un tipo de público más crítico que estaría alineado a otra forma de comunicación que pertenece al modelo teórico conocido como el “Triángulo de las tres D”, y que de alguna manera, es una reacción contra el modelo

del déficit cognitivo. Éste modelo propone una comunicación de la ciencia basada en el diálogo, la discusión y el debate, dejando de lado la concepción de la divulgación científica que se afianza sobre la idea de una alfabetización de conocimientos de ciencia.

“La atención sobre las condiciones y formas en que se entabla la comunicación entre científicos y públicos ha superado a la que concitara durante décadas la tríada interés, conocimientos y actitudes, no sólo en el ámbito de la investigación sino también en el marco de las políticas públicas destinadas a promover la cultura científica” (Cortassa, Op. Cit.)

La comunicación social de la ciencia es otro modo de comunicar lo científico que se alinea con el modelo definido por Cortassa y que busca saldar algunas deudas de la divulgación; en primer lugar problematiza lo científico y derrumba su carácter mágico y salvador (la ciencia ya no es la solución a todo ni algo que encuentra soluciones mágicas). Esta perspectiva contempla a la ciencia como algo social (un procomún) y al conjunto de la ciudadanía, los medios y los científicos, como actores sociales con diferentes intereses, objetivos, concepciones de verdad, y expectativas en torno a lo científico. Uno de los objetivos de éste modo de comunicación es generar el diálogo entre los actores que permita el intercambio y la producción a partir del consenso y el disenso. Ya no puede concebirse un único discurso científico, como tampoco se concibe a la sociedad como un receptor pasivo y homogéneo, por lo tanto el comunicador no puede ser más un *traductor* sino que debe ser *posibilitador*.

El objetivo de describir estos dos modelos de comunicación y a los dos tipos de actitudes frente a la ciencia nos sirve para situar la relación que, en siguientes apartados, analizaremos en relación a los videojuegos. Pero debemos retomara Leonardo Moledo que continúa con su respuesta a las dos preguntas que se le plantearon en su disertación, sobre la vehiculización de la ciencia en el cine o la televisión y el peligro de distorsión. Moledo señala que “el lenguaje es muy impreciso en general, y el lenguaje científico también es muy impreciso. Si no, pregúntenle a cualquier científico que no sea físico ‘¿Qué es la energía?’. El lenguaje científico también es metafórico, impreciso, sólo que se cree más preciso, y esa es su principal debilidad (...) La ciencia, como la plástica, no tiene una estructura narrativa. Se puede hacer una película sobre un pintor, o sobre lo que pasó con un cuadro, pero la película

no puede ser el cuadro. Si se quiere hacer una película sobre ciencia, hay que buscar estructuras narrativas en la ciencia y las estructuras narrativas de la ciencia - como las estructuras narrativas del arte - están dadas por la historia de la ciencia y del arte, por cosas que ocurrieron." (Moledo, op.Cit.)

En esta respuesta, en primer lugar destacamos que Moledo da cuenta de la polisemia y la ambigüedad del lenguaje científico y por otro lado señala que la ciencia no tendría estructuras narrativas a priori, sino que esas estructuras estarían dadas por cosas que ocurren y tienen a la ciencia como protagonista. El argumento es que la ciencia es un nombre que engloba una serie de reflexiones y prácticas muy diversas, así como dentro de la plástica se integra la pintura, la fotografía, el dibujo, la escultura, etcétera. Lo que se propone en este trabajo en vista de las reflexiones de Moledo, es analizar cómo la ciencia puede comunicarse a través de los videojuegos, así como lo hace a través de la ficción, metaforizando y distorsionando algunos de sus contenidos pero exigiendo un jugador que se apropie de los conocimientos a través de la experiencia de juego, superando el modelo divulgatorio de comunicación de la ciencia.

### **Juegos, videojuegos y narraciones**

Cuando se piensa en juegos, y más aún en videojuegos, casi por inercia se construye la imagen y la idea de actividades divertidas, infantiles, ligada al ocio, a lo "*no serio*", al tiempo libre, al recreo, etcétera. Los videojuegos cargan además con ideas y preconceptos ligados a la adicción y a la violencia, la falta de sociabilidad, o como promotores del sedentarismo, mas una larga lista de críticas.

Juegos y videojuegos suelen reducirse a un conjunto de estos términos, y al reducir algo tan complejo lógicamente se pierde todo aquello que lo envuelve, aquello que está antes y después y que subyace en sus estructuras. Lo "*complejo*" pasa inadvertido y es dejado de lado. Y justamente es esa complejidad la que hay que hacer emerger a la superficie para entender que los juegos son piezas muy ricas en cuanto redes de comunicación, como vehículos de símbolos e ideas, como espacios de debate y opinión crítica con la consecuente construcción de sentidos y significaciones, como piezas profundamente entramadas en distintas esferas sociales, etcétera. Estas características de los videojuegos son las que nos permitirán pensarlos como vehículos de lo científico, pero antes es necesario acercarnos a lo más elemental de las actividades lúdicas.

Johan Huizinga en su famoso libro *Homo Ludens* definió al juego como “una acción o una actividad voluntaria, realizada en ciertos límites fijos de tiempo y lugar, según una regla libremente consentida pero absolutamente imperiosa, provista de un fin en sí, acompañada de una sensación de tensión y de júbilo, y de la conciencia de ser otro modo que en la vida real” (Huizinga, 1972: 27). Pero a esta concepción del juego, que se mantiene actualizada y sobre la cual se puede pensar también a los videojuegos, debe agregarse otra idea de Huizinga y es que todo juego siempre *significa algo*, y se trata de la lucha por la representación de eso.

Jesper Juul, teórico de los juegos, definió algunas generalidades del juego a partir de poner en diálogo distintas concepciones de las actividades lúdicas elaboradas por distintos autores influyentes en la temática como Huizinga, Caillois, Bernard, Avedo, Sutton. En 6 puntos articuló la idea de juego que subyace a todo los autores:

- 1) Todo juego se basa en una serie de reglas preestablecidas, que deben aprehenderse para poder jugar.
- 2) Los juegos tienen resultados variables y cuantificables.
- 3) A cada resultado del juego se le asignan valores diferentes, algunos son positivos, algunos son negativos.
- 4) El jugador invierte esfuerzo con el fin de influir en el resultado. Es decir, los juegos son desafiantes.
- 5) Los jugadores se unen a los resultados del juego en el sentido de que un jugador será el ganador y "feliz" si ocurre un resultado positivo, y un perdedor e "infeliz" si un resultado negativo sucede.
- 6) El mismo juego [juego de reglas] se puede jugar con o sin consecuencias en la vida real. (Juul, 2003).

Estas son las dos definiciones de juego (la de Huizinga y la compilación de Juul) que se pueden aplicar también a los videojuegos y que hemos adoptado para éste trabajo, porque permite ilustrar las distintas dimensiones que participan en todo juego. Pero el acento no sólo se pone en su “formalidad” lúdica, sino en tanto actividad compleja, comunicativa y significativa.

Los videojuegos poseen estructuras narrativas porque cuentan algo mediante una serie de recursos que les brinda la tecnología. Pero un juego también es interactivo, uno manipula cosas en una pantalla, donde siempre se está contando algo, desde relatos casi ínfimos hasta grandes tramas.

“Los videojuegos (...) son experimentados por sus jugadores como narraciones. En un juego, se le da al jugador una tarea bien definida, ya sea ganar el partido, ser el primero en una carrera, llegar hasta el último nivel o alcanzar la puntuación más alta. Es esa tarea la que le hace experimentar el juego como una narración.” (Manovich, 2006: 287)

Ahora retomamos a Moledo que nos dice que la ciencia es imprecisa, es ambigua, es polisémica, pero es propensa a ser contada si se halla la sucesión de cosas que han ido ocurriendo, por lo cual, allí puede hallarse el relato. En esta convergencia está el campo fértil que buscamos, porque hallamos algo que tiene la capacidad de contar (los videojuegos) y algo que debe ser contado (la ciencia), pero no nos podemos detener aquí y no debemos porque necesitamos pensar cómo la ciencia y la sociedad pueden llegar a dialogar, cada una desde las posiciones en las que se encuentran teniendo presente la asimetría epistémica que las caracteriza. Por asimetría epistémica nos referimos a las posiciones diferentes en que se encuentran tanto los científicos o los expertos de un área, en relación con quienes no son expertos en esas mismas áreas.

La ciencia es algo complejo, y hasta la ciencia más sencilla (si es que existe alguna sencilla en la construcción de conocimiento) hunde sus raíces en la historia de la humanidad toda. Por lo tanto ¿cómo hallar un relato, una forma, en que la sociedad acostumbrada a la divulgación, se pare en el mismo entorno de la ciencia y dialogue de igual a igual? No debemos dejar de lado que la ciencia es una historia que se cuenta por muchas voces al mismo tiempo, que ha comenzado con el origen mismo y su horizonte está allí donde termine todo, que se cuenta con distintos tonos, con distintos timbres, y buscando que las palabras hagan cosas, abran nuevas puertas, diseñen nuevos planos. Por eso no debemos tomar a la ligera la complejidad de toda ciencia.

Situémonos en un nivel más cercano y tangible. La ciencia se sustenta, por lo general, con fondos públicos. En cierta manera, es la sociedad quien garantiza la ciencia (aunque también hay investigaciones alentadas y sostenidas por capitales privados), y por lo tanto parece lógico zanjar (o llenar) ese efecto de brecha que nos separa de ella alentados por un deseo íntimo, un deseo de conocimiento, de querer formar parte, problematizar, advertir, acompañar, aprender, aportar, ser ciudadano activo en esa esfera pública. En conclusión, la ciencia debiera ser pública, abierta, y problematizable, no traducible sino comunicable, el ciudadano debe abocar por saldar esa brecha, porque tiene presente el recuerdo de las tragedias de la tecnociencia.

¿Mutará a un participante activo de aquellas decisiones que se toman y que, en una última instancia, formarán parte de su vida como tecnologías? Por su parte, el científico debe saber cómo contar lo que hace, y debería querer hacerlo, metaforizando si es necesario, saldando desde su parte, esa brecha que nos separa.

### **Hacer ciencia, jugar y ser un tecnocidano**

Ian Bogost, diseñador de videojuegos e investigador del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en su libro *Persuasive Games* aborda un concepto que nos parece más que interesante para pensar esta capacidad de “contar” que tienen los juegos. El autor plantea la **“Retórica Procedural”** de los videojuegos (concepto trabajado a partir del libro *Hamlet en la Holocubierta* de la autora Janet Murray), un término que se comprenderá mejor si antes analizamos cómo piensa a los videojuegos este autor:

*“Los videojuegos son un medio de expresión que nos presenta un sistema de trabajo real y a la vez imaginario. Ellos invitan a los jugadores a interactuar con esos sistemas y formar juicios de opinión sobre ellos. Debemos saber cómo construir y criticar una representación del mundo en un videojuego”.* (Bogost, 2007: 8)

La idea de Bogost es esperanzadora para pensar un juego que lejos de traducir un contenido, ofrezca los recursos para obtener conclusiones propias sobre lo que se hace. Pero hay una dificultad más con la ciencia, porque de esta sólo conocemos su hijo más inmediato, la tecnología.

*“Los medios de comunicación confunden la imagen de la ciencia con la de la tecnología, y transmiten esta confusión a sus usuarios, que consideran científico todo lo que es tecnológico, ignorando en realidad cuál es la dimensión propia de la ciencia, me refiero a esa de la que la tecnología es sin duda una aplicación y una consecuencia, pero desde luego no la sustancia primaria.”* (ECO, 124)

Por lo tanto, cuando se critica y se arman grandes debates, por lo general es sobre ciertas tecnologías quedando todo el proceso científico en las sombras, esa ciencia que según Moledo no tendría un claro camino narrativo.

La retórica procedural se puede entender como un argumento que se va descubriendo con acciones, no con palabras. En ese sentido, dice Bogost, los juegos son retóricas procedurales muy ricas, porque sólo jugando se pueden hacer cosas, y haciendo cosas



se accede a ese mensaje que descansa en el diseño: jugar es la puerta y también es la llave. Pero además, sostiene que las computadoras permiten comprender procesos a través de otros procesos.

Este concepto nos parece muy interesante, porque pone en primer plano a la "experiencia": es condición *sin equa non* experimentar un juego para llegar a algo, y ese algo (la ideas, valores, sentimientos, todo lo que subyace a ese juego) pueden ser comprendidos, recibidos, problematizados, criticados, adheribles a ellos, defenestrables. Y es innegable que la experiencia de jugar, al fin y al cabo, es similar a la experiencia científica, que se desarrolla probando, fallando, volviendo a intentar, profundizando, leyendo, produciendo, reproduciendo, etcétera.

El videojuego tiene la capacidad de simular y representar mediante su estructura formal, la capa tecnológica que constantemente evoluciona, el uso de metáforas, los recursos audiovisuales, la propuesta de una experiencia de juego, un marco jurídico (reglas que nos proponen más o menos libertad a la hora de jugar). En fin, construyen un entorno en el que somos protagonistas y dónde nos ponemos en el papel de un otro, que quizás se dedique a algo en lo que no somos expertos, pero que mediante las reglas y las acciones (y el buen diseño de un videojuego) podemos apropiarnos y comprender. Como señaló Gonzalo Frasca en el 4º Foro de Periodismo Digital realizado en la ciudad de Rosario, un videojuego permite ponernos en la piel de otros y sentir lo que sienten los personajes.

La ciencia, entonces, con su complejidad lingüística, sus ambigüedades, sus diferentes orientaciones, intereses, objetivos, su larga historia, y sobre todo, con su distanciamiento con la sociedad, ¿podría acercarse un poco vehiculizándose en un videojuego? ¿podría un videojuego hallar esa estructura narrativa de la ciencia y volcarla en su propia estructura formal? ¿Podría hacerse ciencia, en algún nivel, jugando? Creemos que sí, de hecho los juegos lo han hecho a lo largo de su historia, así como "Herederás el viento", y otras tantas películas, han contado cosas de la ciencia, sucesos, crisis, problemas, logros. Como señalábamos al principio, por lo general se cuentan los efectos de la tecnología, pero ¿qué pasa con la ciencia, con ese relato constante? Parece muy difícil entrar, de alguna manera, al laboratorio y a la cabeza del científico, de ese hombre titulado, doctorado, con un currículum cargado de datos. Y si esta osadía argumental ya es difícil de imaginar, proponemos un paso

más rompiendo un poco con la lógica, porque vamos a proponer que un videojuego, algo que pueden jugar todos, puede presentar los mecanismos y lógicas propios de las ciencias. Pero antes hay que romper con uno de los tantos cánones, restricciones y sistemas de valoración en los que vivimos, uno de los cuales dice que la ciencia es de los científicos. Si se deja de lado esa visión restrictiva, si se deja de reducir la ciencia a un sólo rincón, será más fácil pensar una amplificación del espectro científico cruzando toda la sociedad como una red que lejos de capturar, atraviesa todas las esferas y en cada nudo se eleva un bastión de apropiación y participación.

No es novedoso pensar la relación del juego, el videojuego, y la ciencia; es un cruce que se ha trabajado, sobre todo, desde que las nuevas generaciones de consolas y videojuegos han logrado un gran impacto en la sociedad, sin olvidar los juegos de mesa y analógicos que han trabado amistad con la misma temática. Hernán Moraldo, en el artículo "Desafíos y tendencia en el diseño de videojuegos", pone en evidencia esta relación, que a su entender, ha encontrado una forma madura:

"Una primera conexión entre la ciencia y los juegos es sencillamente la comunicación de la ciencia a través de los juegos. Por ejemplo, la educación de temas científicos a través de los juegos, tema al que ya nos hemos referido previamente, o la divulgación de temas científicos. En estos temas sin embargo, se ha avanzado suficiente. Se pueden encontrar casos como el juego de Rubikcuatridimensional, o juegos que ejemplifican el mundo de la física relativista (como RelativisticAsteroids), que permiten ejemplificar esto.

Una frontera más interesante para explorar en relación a este punto es la conexión entre los videojuegos y la investigación misma; convirtiendo así a los juegos en un laboratorio. Dos posibles orientaciones de esta idea son: estudiar los juegos en sí mismos (lo cual ya ha sucedido, de lo que da cuenta el interés por el estudio lúdico), y construir juegos con el objeto explícito de entender mejor nuestro mundo a partir de ellos. Para esta segunda posibilidad, el videojuego tiene la ventaja de ser un ambiente de simulación completamente reproducible, de información completa y almacenable. Esto lo convierte en el laboratorio ideal." (Moraldo, 2009: 10)

De esta afirmación sacamos dos conclusiones, por un lado que muchos juegos que vehiculizan temas científicos son divulgativos, suelen ser la traducción de un discurso

científico en un juego en vez de la traducción a un texto periodístico, por lo que la brecha sigue sin llenarse (es el mismo modelo con distinto formato). Por otro lado, la idea de simulación es esencial, sobre todo si en ese juego se puede experimentar, manipular, equivocarse, tomar conciencia de principios, apropiarse de ciertas cuestiones, aplicar estrategias, u obtener distintos resultados. Una vez más la "experiencia" da cuenta de ser un concepto esencial para comunicar lo científico, y la simulación brinda ese entorno necesario para experimentar, una especie de pseudo laboratorio.

Los juegos que tienen como objetivo mostrar la ciencia, así como una nota periodística que traduce un lenguaje en otro, no innovan, son lo mismo, divulgación pero con otro formato. En cambio, un juego que se transforme en un laboratorio, donde las potencialidades estén a flor de pantalla, donde uno pueda cometer un grave error, aprender de él y luego, recomenzar la actividad, es un cambio bastante interesante porque no hay mediador ni traductor, hay juego, hombre, y experiencia. Estos *juegos-laboratorios* son los que buscamos, los que queremos encontrar, la utopía que ayudaría a achicar las distancias.

### **Jugar para jugar ciencia, jugar para aprender ciencia**

¿Qué diferencia hay entre un juego laboratorio (un juego ciencia) y un juego pedagógico (un juego extensión)? En realidad cambian muchas cosas, pero la esencial es que un juego pedagógico, que por lo general se da en las escuelas, no implica un jugar por querer sino porque alguien impone el acto de jugar. Nada más aniquilador del juego que obligar a jugar, lo cual rompe con la definición de Huizinga, a quien tomamos como uno de los mayores referentes en cuanto a lo lúdico. El autor holandés señala que un juego, ante todo, es una actividad libre, por lo tanto debe nacer de nuestro interior (Huizinga, 1972). Algo entra en cortocircuito cuando se impone, hay algo que falla. En cambio si el juego está allí, desplegando sus mundos para quien quiera jugarlos, no como imposición sino como invitación, hay una mayor predisposición del jugante. Y cuando un jugante entra a ese mundo que es un laboratorio va a poder experimentar (dependiendo del juego), ya sea con la gravedad y la física, las miniaturas microscópicas que abundan en nuestro cuerpo, con los elementos, con la vida. Ha entrado allí por un deseo propio. Manipula, experimenta, y del juego pasa a un libro, y del libro a un documental, para volver al juego, y sacia así su sed de conocimiento y forma parte de una gran relato transmediático. Una sed que puede ser la de saber cómo se piensa aquello que volverá en forma de "cosas", de

“procedimientos”, de “técnicas”. En fin, hay una devolución de conocimiento que es poder en cualquier instancia. Por ejemplo si alguien jugó a un simulador en el que se ve cómo los desechos de una fábrica van a parar al río que suministra agua a un pueblito perdido en la inmensidad de un país, puede entonces problematizar y cuestionar esa técnica, esa tecnología, esa ciencia. Tenemos un saber, un poder, y esas son cuestiones que movilizan a la acción.

Retomamos las preguntas del principio, las que respondía Moledo, sobre la posibilidad de comunicar ciencia a través de un medio como el cine (en este caso pensamos el videojuego) y sobre el peligro de distorsión. El juego desde un primer momento distorsiona algunas cuestiones porque necesita traducirlas a software, el juego metaforiza, no es un real lo que hay allí pero está “en lugar de”. Pero sin embargo, cuando se plantea bien, no se pierde demasiada información, no hay una mala distorsión, incluso, podríamos pensar el término de ‘creación’, porque el desarrollador también está construyendo al llevar lo ‘real’ a lo ‘lúdico’. Las metáforas, las distorsiones y la creación, el paso de lo analógico a lo digital son cuestiones que nos remiten a uno de los ensayos de Ernesto Sábato del libro *Uno y el universo* en el que aborda esta idea de metaforizar la ciencia:

*Alguien me pide una explicación de la teoría de Einstein. Con mucho entusiasmo, le hablo de tensores y geodésicas tetradimensionales.*

*—No he entendido una sola palabra —me dice, estupefacto.*

*Reflexiono unos instantes y luego, con menos entusiasmo, le doy una explicación menos técnica, conservando algunas geodésicas, pero haciendo intervenir aviadores y disparos de revólver.*

*—Ya entiendo casi todo —me dice mi amigo, con bastante alegría— Pero hay algo que todavía no entiendo: esas geodésicas, esas coordenadas...*

*Deprimido, me sumo en una larga concentración mental y termino por abandonar para siempre las geodésicas y las coordenadas; con verdadera ferocidad, me dedico exclusivamente a aviadores que fuman mientras viajan con la velocidad de la luz, jefes de estación que disparan un revólver con la mano derecha y verifican tiempos con un cronómetro que tienen en la mano izquierda, trenes y campanas.*

*—¡Ahora sí, ahora entiendo la relatividad! —exclama mi amigo con alegría.*

*—Sí —le respondo amargamente—, pero ahora no es más la relatividad. (Sabato, 1945:*

*59)*

¿Por qué no sería más relatividad? ¿Por qué no sería más ciencia? Parece que la ciencia se mueve entre metáforas cuando no sabe cómo explicarse a sí misma. Si la metáfora sirve para que la ciencia se vuelva más cotidiana, para que se abran nuevas puertas y así acceder a ella, si ayudan (las metáforas) a sembrar nuevas inquietudes en la sociedad, es una forma de seguir achicando la distancia entre la sociedad y la ciencia. Por eso creemos que los juegos-laboratorios, si bien utilizan metáforas y representaciones, comunican más de lo que distorsionan y habilitan al jugador a crear y construir. Acercan la ciencia más de lo que la alejan. Sobre todo, en casos particulares, permiten hacer ciencia, obtener resultados en algunos juegos y enviar esos resultados para que sean analizados.

La idea de este trabajo no es citar el juego o la serie de juegos que creemos que hacen ciencia (los juegos-laboratorios) porque ya ha sido abordado en trabajos anteriores y sería redundante, pero brevemente citaremos el juego Fold.it que consiste en manipular estructuras de proteínas para ir resolviendo diferentes rompecabezas. A medida que se complejiza éste juego se van obteniendo resultados que no son capaces de ser alcanzados por las computadoras, sino que tan sólo son posibles de alcanzar por el razonamiento humano. Los resultados obtenidos, fruto de inteligencia colectiva son relevados por investigaciones vigentes sobre las enfermedades del Sida, Cáncer y Alzheimer, y utilizados para profundizar el trabajo de investigación. En síntesis, ¿no estamos haciendo ciencia a partir de la metáfora, con pequeñas (o no tan pequeñas) distorsiones? ¿No estamos tomando esas distorsiones y creando a partir de ellas? ¿no está presente, en algún sentido eso que Bogost llama la "retórica procedural" y estamos haciendo cosas con acciones? pero sobre todo ¿el juego nos extiende un conocimiento o nos hacer formar parte de ese relato constante, eterno, azaroso que es la ciencia?

Terminamos de jugar y tenemos la satisfacción de haber puesto, al menos, un grano de arena en investigaciones que el día de mañana pueden ser la cura de enfermedades hoy incurables. Y si no nos quedamos con esa satisfacción, al menos nos entretenemos, lo cual constituye uno de los fines básicos del juego. Éste propone un escenario que choca con la idea de la ciencia de los científicos, pero aunque es real y comprobable (basta con entrar a la página de fold.it, descargar el juego y empezar a probar) en ningún momento pone en duda la labor de los profesionales, quienes han

estudiado durante años para recibirse, doctorarse, obtener maestrías, y volverse expertos. Lo que se propone en cambio es que la ciencia no pertenece sólo a lo académico, sino que la ciencia tiene que ser pública, debe pensarse como un colectivo social de todos, como una puerta abierta para entrar a ese mundo que ya no está limitado a un laboratorio y que debe ser problematizado y construido por todos.

En conclusión creemos que un videojuego no sólo vehiculiza ciencia sino que se transforma en un laboratorio. Entendiendo, finalmente, que un laboratorio (siguiendo las definiciones que nos da la RAE) es un "*lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico*" pero también una "*realidad donde se experimenta o elabora algo*". Allí nos sitúan los videojuegos, como jugantes-científicos, tecnocidados-experimentales, jugando nos apropiamos de un saber que está allí tomando diferentes formas, mutando.

### **Bibliografía**

BERTI, Hugo (2000). La experiencia del espectador. Una propuesta teórica para investigar la calidad de los programas de televisión. *Revista Latina de Comunicación Social*, 34. Recuperado el 25 de junio de 2013 de:

<http://www.ull.es/publicaciones/latina/aa2000kjl/w34oc/48s5hugo.htm>

BOGOST, I. (2007) *PersuasiveGames, the expressive power of videogames*. Londres. MIT Press

COLLANTES, X. (2009). "Marcos jurídicos de mundos lúdicos. Tipologías de reglas en juegos y videojuegos". *Comunicación*, 1(7), 16-36.

ECO, U. (2007). *A paso de cangrejo*. Buenos Aires. Debate

FRASCA, G. (2009). "Juego, videojuego y creación de sentido. Una introducción". *Comunicación*, 1(7), 37-44.

GASPARRI, Elena. *Comunicación Social de la Ciencia: Una mirada desde la apropiación*, 2010,

<http://es.scribd.com/doc/64213562/Comunicacion-Social-de-la-Ciencia-una-mirada-desde-la-apropiacion-Lic-Elena-Gasparri> [Consulta: viernes, 20 de julio de 2013]

HUIZINGA, J. (1972). *Homo Ludens*. Buenos Aires: Emece Editores S.A.

LAFUENTE, A. (12 de 07 de 2008). MI+D. Recuperado el 17 de 06 de 2012, de

<http://www.madrimasd.org/blogs/tecnocidados/2008/07/12/96728>

MANOVICH, L. (2006). *El lenguaje de los nuevos medios*. Buenos Aires: Paidós.

MOLEDO, L & Vidal, J. (2010). *El último café de los científicos; sobre virus, extraterrestres y otros debates*. Buenos Aires. Capital Intelectual.

MORALDO, H. (2009). "Desafíos y tendencias en el diseño de un videojuego". *Comunicación*, 1 (7) 6-15

MURRAY, Janet. (1993). *Hamlet en la Holocubierta*. Barcelona: Paidós.

SABATO, Ernesto. (1945). *Uno y el universo*. Buenos Aires. Seix Barral.

CORTASSA, Carina (2010). Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia

<http://www.pagina12.com.ar/diario/ciencia/19-195721-2012-06-06.html>

Lenguajes  
UNIVERSIDAD  
Investigación  
Políticas  
Alteridades  
Arte  
Encuentros Científicos  
Relación  
Educación  
Laboratorio  
SOCIEDAD  
Conocimiento  
Experticia  
Praxis  
Investigación  
COMUNICACIÓN Medios  
Internet  
Experimentación  
Experiencias  
Estrategias  
Ciencia  
Públicos  
Internet  
Construcción  
CURIOSIDAD  
Acción  
Alfabetización  
Tecnología  
CIENTÍFICA  
Radio  
Internet  
Experiencias  
Comunidades  
Actores  
Periodismo científico  
Divulgación  
Apropiación  
Potencialidad  
Públicos  
Diálogos  
Investigación

## Arte y ciencia



# La figura del médico en el cine: un recorrido sometido a consulta

**Ernesto Pérez Morán**  
Universidad de Medellín  
eperezm@udem.edu.co  
perezmoran@hotmail.com

## Resumen

La figura del médico en el cine, desde sus orígenes, se ha situado históricamente en una encrucijada estimulante. Por un lado, siempre ha sido una profesión muy vistosa para el cinematógrafo, habida cuenta de los conflictos que se ponen sobre el tapete y lo fértil que es tanto la dramatización de las distintas enfermedades como el papel heroico que casi siempre ha otorgado el celuloide a los distintos médicos que han protagonizado tantas y tantas películas. Pero, por otra parte, la etimología y los conocimientos médicos deben trasladarse al medio cinematográfico, exigiendo una tarea de adaptación divulgativa desde la creación del guion. Por ello, es muy sugerente abordar cómo el cine, a lo largo de sus más de cien años de evolución, ha ido tratando la figura del doctor, desde sus orígenes hasta la actualidad, y detectar diferencias, analogías y, lo más importante de todo, realizar una panorámica por auténticas obras maestras del cine que han acercado la ciencia médica al espectador.

## Abstract

Doctors in films, from their origins, have been in a stimulating crossroad. On one hand, doctor as a profession has always been attractive for the cinema, due to the conflicts shown. It is also very fertile the dramatization of different diseases and the doctor's heroic role. On the other hand, etymology and medical knowledge have to be transferred to the movies, so it is necessary an adaptation by script writing. Therefore, it is very interesting to study how cinema, during its evolution, has considered the figure of the doctor, from its origins to the present. This analysis tries to find differences, similarities and, most important of all, highlights inside 100 real cinema masterpieces that have approached medical science to the viewer.

## Introducción

La atracción que el celuloide ha sentido por la medicina no viene de ahora. Desde los inicios del cinematógrafo los médicos han seducido al haz del proyector y, sin querer hacer un recorrido histórico exhaustivo, las aproximaciones más fértiles se circunscriben en las primeras décadas a la figura del doctor como un personaje enigmático y dedicado a disciplinas cuando menos no transparentes<sup>64</sup>. Así, la mezcla de la medicina con las artes oscuras se advierte con claridad en pleno expresionismo alemán, con *El gabinete del doctor Caligari* (Das Cabinet des Dr. Caligari, Robert Wiene, 1919) y en las obras herederas de este título fundacional; *El doctor Frankenstein* (Frankenstein, James Whale, 1931) es sin duda el paradigma.

Una vez superada esa fascinación, las notas comunes de las distintas aproximaciones del cine a la profesión médica se hacen resbaladizas, escurridizas, casi inaprensibles. Tal vez, la necesidad de que el espectador entienda la a veces abstrusa terminología médica se eleva como una nota común, lo mismo que pasa con el hecho de que casi siempre la evolución de las distintas enfermedades se adecua a las necesidades dramáticas, algo que ocurre desde en la película *Despertares*<sup>65</sup> (Awakenings, Penny Marshall, 1990) como en la más reciente *Bailar en la oscuridad* (Dancer in the Dark, Lars von Trier, 2000), por citar sólo dos ejemplos. En tercer lugar, y cerrando un tríptico que nosotros apenas sugerimos, la figura del médico, sus conocimientos y su papel de autoridad social, si me permiten la expresión, le llevan a ser, en términos de personaje, un protagonista activo (o un secundario activo, dependiendo del caso), que mueve la acción o que al menos promueve giros, generalmente asociados al desarrollo de una enfermedad que va a condicionar la narración.

Por lo demás, es mucho más estimulante trabar las diferencias entre las distintas películas que entran en los terrenos médicos que tratar de establecer unas categorías reduccionistas. Lo que nosotros proponemos es un abanico de temas y elegimos filmes que trabajen de formas opuestas esos ejes que van a vertebrar esta ponencia.

---

<sup>64</sup> Obligada es al menos la consulta de Elena (2002).

<sup>65</sup> En torno a este filme escribe líneas interesantes Jiménez Serranía (2007).

## La reina sin discusión

Por comenzar con una constante, y establecer los distintos prismas, ¿cuál ha sido la especialidad hegemónica para el séptimo arte? Sin duda alguna, la psiquiatría, por motivos diversos. Por un lado, la figura del psiquiatra como conocedor de la psique, manipulador irredento las más de las veces. Y por otro, el polo opuesto, el paciente como personaje poliédrico, poco *estable*, con más aristas... dramáticamente, estamos ante un caramelo difícilmente rechazable.

Uno de los ejemplos más reconocibles por el espectador es *El silencio de los corderos* (The Silence of the Lambs, Jonathan Demme, 1991), cuyo título ya contiene una paradoja llamativa: alude a las pesadillas de la psicóloga Clarice Starling (Jodie Foster), en lugar de referirse al asesino en serie, llamado Búfalo Bill, que la aspirante al FBI persigue con denuedo gracias a la ayuda del misterioso Hannibal Lecter (Anthony Hopkins), doctor, psiquiatra y caníbal, que está preso pero va dando pistas a la protagonista. La estructura del guion viene condicionada por el juego entre Clarice y Hannibal, un *do ut des* (erróneamente llamado por el segundo *quid pro quo*) y que consiste en un intercambio de información. Lo más notable de la cinta, por ende, es esa relación entre ambos, que llega a ensombrecer la resolución del conflicto central, y convierte a Hannibal 'el Caníbal' en uno de los personajes más atractivos que ha dado el cine, como demuestra el que la NBC lo resucitase este año para dedicarle una serie completa, que ha tenido poco éxito de público precisamente por la audacia de la propuesta.

La psiquiatría fue tratada de una manera radicalmente contraria por un joven Ken Loach en *Family Life* (1971), filme descarnado, adscrito *avant la lettre* al nuevo realismo europeo y en el que la psiquiatría es un instrumento de represión en manos de los padres y los médicos de la joven e impulsiva Janice (Sandy Ratcliff), cuyos comportamientos *libertinos* (según sus progenitores) son satanizados hasta el punto de llegar a internar a la joven rebelde y que ésta acabe totalmente *ida* por culpa de una agresiva terapia de *electroshock*. Pero el discurso despliega sus alas en el ámbito social, como es habitual en las obras del combativo Loach, y esas instancias –la familiar y la profesional– son vistas como entidades que tratan de subyugar la libre voluntad del individuo en una sociedad que pretende la docilidad de sus *ciudadanos*... y que no dudan en utilizar la medicina para sus arteros fines.

Menos perversos son los del protagonista de *Una terapia peligrosa* (AnalyzeThis, Harold Ramis, 1999). Ben Sobel (Billy Crystal) es un apocado psiquiatra que se ve obligado a tratar a Paul Vitti (Robert de Niro), un mafioso asaltado por unas crisis de ansiedad que, de hacerse públicas, amenazarían su estatus de capo. La premisa es calcada a la que un año antes idease David Chase para poner en marcha la que seguramente sea la serie más grande jamás estrenada: *Los Soprano*. En ella Toni Soprano (el recientemente fallecido James Gandolfini) acude a ver a la doctora Melfi (LorraineBracco) con igual inquietud, aunque la serie de Chase adquiere proporciones colosales a medida que avanzan las temporadas. Por su parte, la comedieta desenfadada de Harold Ramis no deja de ser un digno entretenimiento, muy distinto de la grandilocuencia de *El silencio de los corderos* y alejado del dramatismo comprometido de *FamilyLife*.

### **Dolencias que han tenido su hueco**

Otras enfermedades han ocupado el imaginario del celuloide, y las relacionadas con la personalidad destacan sobre el resto, con el permiso del siempre recurrente cáncer, en sus diversas manifestaciones. El genio Ingmar Bergman, que seis años después trataría el tema del cáncer en *Gritos y susurros* (Viskningarochrop, 1972), rodaba *Persona* (1966) como la historia de una relación atípica entre paciente y enfermera (LivUllmann y BibiAndersson), y al final el discurso daba un giro inesperado y recorría el telón de la esquizofrenia de la primera, lo que hacía necesaria la reinterpretación de todo lo visto hasta el desenlace, la introducción de forma portentosa del tema del doble –que atañe de manera directa a la ontología de la imagen– y elevaba esta película a la categoría de precedente inexcusable y mucho más meritorio que esos largometrajes contemporáneos que juegan a lo mismo de modo mucho más naíf, desde *El sexto sentido* (TheSixthSense, M. NightShyamalan, 1999) hasta *Shutter Island* (Martin Scorsese, 2010).

De una manera similar opera *Sé quién eres* (Patricia Ferreira, 2000), una producción española no muy conocida que trata bajo la fórmula genérica del *thriller* el llamado síndrome de Korsakov, que sufre Mario (Miguel Ángel Solá, argentino, por cierto). De una forma menos tramposa que lo que ese mismo año hacía *Memento* (Christopher Nolan, 2000), aunque también menos atrevida –sólo recordemos el montaje invertido del filme de Nolan para convertirlo necesariamente en un referente de visionado

obligatorio–, Ferreira articula de forma orgánica la premisa en torno al síndrome de Korsakov con la amnesia colectiva de un país como España, que nunca depuró responsabilidades con los estamentos franquistas que se adhirieron a la democracia de manera interesada pero que no dejaron de formar un grupo sólido de extrema derecha forjado en las entrañas de la Transición.

Interpretada también por el siempre solvente Solá, *Casas de fuego* (Juan Bautista Stagnaro, 1995) deja de lado la mente para centrarse en el cuerpo maltratado de las víctimas del mal de Chagas, conocido propiamente como tripanosomiasis americana. El protagonista es el doctor Mazza –dedicado con pasión a esta enfermedad radicada en el corazón de Latinoamérica–, quien descubre que ciertos insectos, llamados popularmente vinchucas, ocupan los ranchos donde viven los niños (población especialmente castigada por esta enfermedad), unas viviendas paupérrimas construidas por los latifundistas explotadores para que sus *esclavos* duerman las pocas horas que les quedan libres tras inhumanas jornadas de trabajo. Acompañado por su mujer (Maria Lorenzutti) y su discípulo Kuhn (José Luis Alfonzo), Mazza recluta gente que le ayude en una tarea que cuenta con la colaboración de la universidad de Buenos Aires, lo que le permite crear y dirigir la Misión de Estudios de Patología Regional Argentina (MEPRA). El filme dramatiza de forma adecuada el desarrollo científico y las investigaciones, sin perder de vista lo más importante: esas casas que son el peligro para que la enfermedad siga propagándose. El doctor concluye que hay que quemar las viviendas, por lo que esta obra se transforma en una reflexión muy pertinente en torno a las condiciones sociales como causa directa de las médicas.

Y de lo general a lo particular, pues si Juan Bautista Stagnaro establecía todo un discurso social, Mike Nichols se va a centrar en el protagonista único en la descomunal *Wit* (2001), una producción de la cadena de pago HBO, con guion del director y Emma Thompson, quien da vida a Vivian Bearing, profesora de literatura que contará en primera persona sus últimos meses de vida, antes de morir de un cáncer. El sarcasmo y la frialdad de su personaje, junto a la técnica de la actriz, hacen de *Wit* una joya casi desconocida que es necesario rescatar... tal es el compromiso ético de sus creadores, la sobria puesta en escena y los espléndidos monólogos de la protagonista, que tan sólo sale del hospital en los *flashbacks* que salpican este relato casi perfecto.

## Un universo dramático esencial

Si de hospitales hablamos<sup>66</sup>, estos sitios se han convertido en microcosmos en los cuales habitan los personajes de distintos relatos. Aunque, en consonancia con lo visto, ese lugar puede ser muy distinto: claustrofóbico e irreal como el de *Corredor sin retorno* (Shock Corridor, Samuel Fuller, 1963); desvergonzado y crápula hasta en las peores circunstancias bélicas como el de *M\*A\*S\*H* (Robert Altman, 1970); escenario siniestro de la gesta del protagonista de *Alguien voló sobre el nido del cuco* (One Flew Over the Cuckoo's Nest, Milos Forman, 1975); triste y deprimente como el de *La melodía de la vida* (Symphony of Six Million, Gregory La Cava, 1932); terrorífico como el de *Bedlam* (Mark Robson, 1946); público y campo de batallas raciales como el de *Un rayo de luz* (No Way Out, Joseph L. Mankiewicz, 1950); disparatado y caótico como el de *Caso clínico en la clínica* (The Disorderly Orderly, Frank Tashlin, 1964); provinciano como el de *Siete muertes por prescripción facultativa* (7 morts sur ordonnance, Jacques Rouffio, 1975); falta de recursos como el de *Coma* (Michael Crichton, 1978); en el que cabe algún que otro escarceo con la marihuana como el de *Mi vida es mía* (Whose Life Is It Anyway?, John Badham, 1981) o infantil como el que aparece en *El aceite de la vida* (Lorenzo's Oil, George Miller, 1992).

Sólo algunos ejemplos de las múltiples posibilidades que ofrecen las distintas ambientaciones dentro de unos lugares que pueden ser espacios accesorios, centros de la puesta en escena y por tanto escenarios hegemónicos o bien adquirir un carácter simbólico y volverse universos *en pequeño*, hecho éste que se produce, por citar sólo otro ejemplo más, en *Planta 4ª* (Antonio Mercero, 2003).

## La medicina y la infancia

Precisamente el filme de Mercero nos permite un acercamiento al mundo de la infancia, pues dicho *público objetivo* ha sido blanco de ciertas miradas tiernas con las que aproximarse a la medicina, casi siempre dentro de un hospital transformado en ese microcosmos donde ambientar tales fábulas. *Planta 4ª* cuenta la historia de un grupo de adolescentes reunidos en ese lugar, casi todos enfermos de cáncer, aunque también se trate la anorexia bajo el mismo parámetro: buscar una forma con la que enfrentarse a la adversidad, lo que permite a su director, curtido en la televisión,

---

<sup>66</sup> Proponemos la lectura complementaria de Vera Poseck (2007).

levantar ese discurso sentimental o ide por el que tantas veces mostró sus simpatías, tanto en la pequeña como en la gran pantalla.

Algo parecido a lo que Hollywood, igual de afecto a esas notas algodinosas, hizo con *Patch Adams* (Tom Shadyac, 1998), en lo que es "un retrato cinematográfico que busca por encima de todo emocionar al espectador utilizando para ello los trucos más reprobables. Una película comercial que, sin embargo, no debe ser obviada, precisamente por la importancia que tienen en el argumento la Medicina y sus distintas concepciones prácticas" (Pérez Morán y Pérez Millán 2008: 255). La cinta abusa, es cierto, del sentimentalismo de salón, ayudada por el carácter afable de Robin Williams, que interpreta con sus dosis de humor a Hunter 'Patch' Adams, personaje basado en otro real que utilizó la risa como terapia.

En contraposición a estas dos anteriores, *Ángeles sin paraíso* (*A Childs Waiting*, John Cassavetes, 1962) constituye el reverso de la moneda. Todo un ejercicio de sobriedad y honradez audiovisual. Un filme que no hace concesiones a la hora de hablar de la educación especial de unos niños a través de los ojos de la recién llegada Jean Hansen (Judy Garland). Cassavetes, en su quinto largometraje, regala escenas de enorme complejidad al acercarse a lo que hoy podríamos llamar *psicopedagogía*, de un modo didáctico pero no paternalista, sin caer en efectismos y tratando el tema con sobriedad y con un innegable talento cinematográfico.

### **Reflexionando sobre el médico**

Algo que no hace el que seguramente sea uno de los títulos más relevantes para entender la profesión médica: *El doctor* (*The Doctor*, Randa Haines, 1991) es un largometraje esencial para iniciar cualquier reflexión en torno a la medicina y los galenos<sup>67</sup>. Luego veremos otros dos títulos sobresalientes, pero la obra de Haines, protagonizada por William Hurt, establece la hipótesis de un médico que muestra distancia y desapego hacia sus pacientes, anestesiado hasta la indiferencia, que contrae una grave enfermedad (le diagnostican un tumor en la laringe) y desde entonces comienza a sentir lo que es estar al otro lado, aumentando su empatía hacia los demás. Toda una parábola sentimental, casi ñoña, que recurre a los más

---

<sup>67</sup> A este respecto es conveniente la lectura del capítulo *El médico como paciente* (Herreros 2011).

melodramáticos trucos para forzar la lágrima del espectador en vez de enfatizar la dimensión ética<sup>68</sup>.

En la otra orilla, aunque menos centrada en la profesión médica, se encuentra *La habitación del hijo* (La stanza del figlio, Nanni Moretti, 2001). El título alude al vástago de un psicoanalista y su trágico fallecimiento. El doctor Giovanni Sermonti, interpretado por el propio Moretti, se toma el trabajo de la misma manera que el doctor del filme anterior, pero al cambiar su vida también lo hace la percepción que tiene del dolor, si bien esta obra magistral se centra más en la gestión de las ausencias que en las consecuencias de un drama sobre la profesión del protagonista, quien ya lanzase, por cierto, sus dardos envenenados contra los médicos en uno de los episodios de la deliciosa *Querido diario* (Caro diario, Nanni Moretti, 1993).

En tercer lugar no debemos dejar de citar un título tan destacado en la cinematografía asiática como es *Doctor Akagi* (Kanzosensei, Shoheilmamura, 1998), cuyo protagonista es llamado así por su obsesión con la hepatitis (Akagi significa precisamente hígado). El largometraje, ambientado en una pequeña isla de Japón en 1945, traza el retrato de un médico entregado, que dedica toda su jornada a correr de casa en casa para tratar a los enfermos de hepatitis. Imamura, cineasta ya consagrado al rodar esta producción, se deja llevar por los caminos de la comedia disparatada aunque termina creando una preciosa fábula que sirve a nuestros propósitos como un espléndido y lúcido fresco en torno a la profesión médica.

### **Distintos formatos e intenciones, mismo tema**

Sin salir del terreno de la reflexión, el formato documental nos ha dado algún ejemplo notable y reciente. Hablamos de *Sicko* (Michael Moore, 2007), un largometraje que levanta acta del sistema sanitario en Estados Unidos, lo compara con el de Canadá y de paso sigue la estela de anteriores documentales filmados por el propio Moore... Como en *Bowling for Columbine* (2002) y en el aún más exitoso *Fahrenheit 9/11* (2004), Moore se erige en protagonista y en notario de una realidad que él manipula en su interés, cierto, pero que no por ello deja de ser menos necesario, ya que este cineasta se ha convertido en un francotirador en medio de la selva del pensamiento

---

<sup>68</sup> A mayor abundamiento, ver Muñoz y Gracia (2006).



único. Rescatar el debate, hoy en día candente, acerca de la sanidad pública en los Estados Unidos, es tan valiente como comprometido.

Con un formato hasta cierto punto similar, aunque desde la falsedad consciente, Woody Allen había estrenado en 1983 *Zelig*, un filme de ficción pero que por momentos juega al *mockumentary*, a ese falso documental con hechuras de reportaje aunque levanta acta de hechos que no sucedieron y que se hacen pasar por reales. El protagonista es Leonard Zelig, apodado 'el Camaleón Humano' por su extraña capacidad de cambiar de actitud, aspecto y atuendo en función de con quién se relaciona... La doctora Fletcher (Mía Farrow, llamada así por una maestra que Allen tuvo en el colegio) es la encargada de estudiar su caso y acaba enamorándose del extraño personaje. Ambientado en los felices años 20 estadounidenses, este largometraje es uno de los más divertidos del cineasta neoyorquino y uno de los que más se centran en la investigación médica, por supuesto en tono de comedia disparatada y llena de *gags* de situación.

### Claves genéricas

Continuando con el tono y el humor en las distintas narraciones, es el momento de establecer los diversos géneros hegemónicos a la hora de retratar la profesión médica. El cine ha preferido el drama, como se puede advertir tras analizar la pequeña muestra seleccionada, y debido a que es el género ideal para plantear esos conflictos *bigger than life* entre los que *Obsesión* (Douglas Sirk, 1954) es el culmen melodramático.

Pero los acercamientos *médicos* también se han producido desde la comedia. A los ejemplos ya citados hay que añadir el irreverente humor de los hermanos Marx, quienes en *Un día en las carreras* (*A Day at the Races*, Sam Wood, 1937) presentan a un veterinario (el doctor Hackenbush, encarnado por el lenguaraz Groucho Marx) que se hace pasar por médico de cabecera, receta a sus pacientes píldoras de caballo y tiene la misión de salvar un sanatorio que se convierte en una casa de locos con su sola presencia. Ajeno a los más básicos preceptos médicos, el falso doctor trata de conquistar a toda fémina que se cruce con él y se muestra incapaz de reconducir el rumbo de la institución.

No obstante, hay otro género que emerge como habitual vehículo para las distintas aproximaciones y que cierra el círculo de esta intervención como la comenzamos:

cuando al inicio hablábamos de esos médicos de los orígenes del cinematógrafo, que jugaban con las artes oscuras, con lo oculto, estábamos aludiendo indirectamente al género del terror, que hunde sus raíces en la ontología de la imagen, en esas fantasmagorías que asustaban –no importaba su contenido– a los primeros espectadores. A las mencionadas *El gabinete del doctor Caligari* y *El doctor Frankenstein* podemos añadir *El doctor Mabuse* (Dr. Mabuse, Fritz Lang, 1922) o *El extraño caso del doctor Jekyll* (Dr. Jekyll and Mr. Hyde, Victor Fleming, 1941), personajes mil veces versionados y que se adaptan como un guante a la figura de un médico poderoso y cuyas distintas enfermedades dibujan seres contradictorios muy llamativos para los relatos cinematográficos.

## Conclusiones

Si bien es cierto que se encuentran pocas constantes en el binomio cine/medicina, también lo es que la profesión médica condiciona no pocos elementos fílmicos. En cuanto al primer punto, podemos señalarla necesidad de explicar adecuadamente los términos médicos de difícil comprensión; las tendencias al género del drama como fórmula más habitual, condicionada por la presencia de diversas dolencias; las enfermedades mentales en cuanto núcleo sobre el que gravitan muchas de las tramas, y en cuarto lugar la presencia de personajes relacionados con la profesión médica que funcionan necesariamente como motor de la acción o al menos detonantes que dan paso al segundo acto (el diagnóstico de una enfermedad sirve como estilete para lanzar la acción dramática).

En cuanto a los condicionantes o aspectos relevantes, podemos citar los espaciales (el hospital como enclave dramático que puede funcionar de manera inductiva), los temporales (el juego con las manipuladas evoluciones de las diversas enfermedades) y la presencia de personajes infantiles como casi necesario nexo con la visión ternurista de la que otros filmes tienden a alejarse.

En definitiva, la medicina y el cine son dos disciplinas condenadas a entenderse debido a la adecuación dramática y expresiva de la primera al universo del celuloide, el cual ha regalado desde hagiografías inolvidables hasta inaguantables ñoñerías, pasando por obras maestras indiscutibles que quedarán para siempre en nuestra memoria.

## Bibliografía

BATLLE CAMINAL, J. (1998) *Medicina y cine*, Barcelona, Edipharma.

BROUSSELOUX, C. (2001) *Cinéma et médecine*, Ellipses, Paris.

GABBARD, G.O. y GABBARD, K. (1999) *Psychiatry and the Cinema*, University of Chicago Press, Illinois.

HERREROS, B. (2011) *El médico en el cine. Anatomía de una profesión*, Madrid, T&B editores.

Jiménez Serranía, M.I. (2007) 'Despertares (1990): la epidemia de los niños que se quedaron dormidos', en *Revista Medicina y Cine*, 3 (102-112), Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca.

MUÑOZ, S. Y GRACIA, D. (2006) *Médicos en el cine. Dilemas bioéticos: sentimientos, razones y deberes*, Madrid, Editorial Complutense.

PÉREZ MORÁN, E. y PÉREZ MILLÁN, J.A. (2008) *Cien médicos en el cine de ayer y de hoy*, Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca.

VERA POSECK, B. (2007) 'Manicomios de cine: la representación de las instituciones mentales y sus procedimientos en la gran pantalla', en *Revista Medicina y Cine*, 3 (57-67), Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca.

# ¿El carnaval populariza la ciencia?

**Carina Pascotto Garroti**

Universidade Estadual de Campinas - Unicamp  
carinagarroti@yahoo.com.br

## **Resumen**

Este artículo analiza la contribución del carnaval para la popularización del conocimiento. Por medio de enredos de las escuelas de samba basados en la ciencia, por tratarse de una fiesta cultural muy arraigada en nuestra sociedad, la población tiene acceso a informaciones importantes que contribuyen al fortalecimiento de la cultura científica del país. Siendo así, no se puede negar la contribución, puntualmente de algunos desfiles, para llevar conocimiento a grandes masas. Uno de estos desfiles fue el enredo de la escuela de samba Unidos da Tijuca en 2004, cuando Paulo Barros sorprendió el público al hacer un carro alegórico con bailarines coreografiados que imitaba el movimiento de la doble hélice de ADN. El artículo describe algunas de esas acciones y la contribución para la divulgación científica. La investigación es descriptiva, de carácter cualitativo. La metodología se basa en búsqueda bibliográfica, de fuentes primarias y secundarias.

## **Abstract**

This paper analyzes the contribution of the carnival to the popularization of knowledge. Through plots of samba schools based in science, because it is a cultural feast deeply rooted in our society, the population has access to important information that contribute to the strengthening of the scientific culture of the country. Therefore, one can not deny the contribution, albeit occasional some parades, bring knowledge to the great mass. One of these shows was the plot of the Unidos da Tijuca in 2004 when Paulo Barros surprised the audience when making a float with dancers choreographed that mimicked the movement of the DNA double helix. The article describes some of these actions and contribution to the popularization of science. The research is descriptive qualitative. The methodology was based on a literature review of primary and secondary sources.

## Introducción

El arte ha sido ampliamente empleado para diversos objetivos. Hoy, los cuadros se han convertido en piezas publicitarias, obras que son estilizadas en grafitis por la ciudad, el cine observó el merchandising en sus guiones e historias son contadas en literatura de cordel. La ciencia siempre se aprovechó de este fenómeno al unir el arte con la divulgación del conocimiento por medio de las más diversas técnicas artísticas, incluso del carnaval en Brasil. El carnaval tiene carácter unificador: consigue reunir un poco de cada arte – hay danza, música, artes plásticas en los carros alegóricos y caracterización y teatro en los destakes. Divulga desde la cultura popular hasta las ciencias más teóricas.

Sin embargo, este fenómeno de la mezcla entre el arte y la ciencia no es reciente. Para efectos ilustrativos, las artes plásticas se encargaban de la descripción crítica e histórica hace varios siglos, como por ejemplo, la pintura de Eugène Delacroix, "La libertad guiando al pueblo", de 1830, que registraba la voluntad de la población por el fin de la revuelta parisiense que sucedió en este mismo año; la Guernica, de Pablo Picasso, que muestra la devastación de la guerra civil española o Guerra y Paz de Portinari, que ilustra los efectos de la guerra en dos grandes murales, tan atemporal que queda en la sede de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en Nueva York<sup>69</sup>. Silva (2003) cita un ejemplo de arte creando la propia Historia:

Tal vez otro ejemplo, ese en el sentido inverso, de cómo el arte contribuyó para el imaginario histórico del país: Pedro Américo pinta en Florencia, Italia, Independencia o Muerte, en 1888, en el orden del Gobierno Imperial de Don Pedro II, el resultado es una pintura histórica, siguiendo los estándares académicos, con elementos procedentes de la imaginación fértil del artista: la casa al fondo y, probablemente la ruta y la carreta, nunca existió. Así, en años recientes, la Casa del Grito fue construida dando veracidad a la imagen que se encuentra difundida en varios soportes: libros didácticos, tapicería, sellos, papel- moneda (SILVA, 2003:150).

La historia es, por lo tanto, una gran "colcha de retazos": para contarla, muchas ciencias son necesarias: evaluación de costumbres por medio de la literatura y a arqueología, gustos y técnicas por medio de la arquitectura, ideas por medio de leyes y documentos jurídicos. Ianni (2004:14) cree que "la génesis y los desarrollos de la

---

<sup>69</sup><http://www.guerraepaz.org.br/#/home>, consultado el 13/3/2013, a las 21:04.

modernidad, por ejemplo, solo se aclaran cuando son examinadas, conjuntamente, creaciones artísticas, filosóficas y científicas". La Mona Lisa puede ser citada en este contexto. La obra de la Gioconda representa también la costumbre de mandar a hacer retratos, así como otras tantas obras encargadas por la iglesia. Los textos de Shakespeare también enfrentaron lo cotidiano y la naturaleza humana: "en general, la gran obra es también, o principalmente, la expresión del clima sociocultural, intelectual, científico, filosófico y artístico de la época, conforme se expresa en una colectividad, grupo social, clase social, etnia, género o pueblo". (IANNI, 2004: 15)

El arte y la ciencia se unen tan a menudo que no es posible delimitar con seguridad lo que es una y lo que es otra. Ianni (2004:11) dice que "son muchos, en todo el mundo, los que reconocen que las ciencias y las artes se encuentran y se fertilizan continua y reiteradamente". La metáfora de la fertilización entre el arte y la ciencia es muy feliz. En un enredo de carnaval, tampoco es posible calcular cuantas veces la ciencia sirvió de inspiración para el arte.

### **En el pasado**

No siempre el arte y la ciencia fueron vistos como las conocemos hoy. Assis (1996) recuerda que "la actividad científica tal como la reconocemos actualmente tiene 400 años". Él se refiere a la visión de la ciencia como problema. Antes de este periodo, la ciencia era vista como solución. La ciencia experimental no era bien vista en la antigüedad. Reis et al. (2006) creen que "las aproximaciones entre esos dos campos del conocimiento son más grandes de lo que se imagina habitualmente":

Podemos analizar relaciones entre la perspectiva y la construcción de la nueva ciencia que surgió durante la revolución científica, percibiendo que el arte ayudó a la ciencia a dibujar los nuevos caminos. Los dibujos que Galileo hizo de la luna como había visto con sus lentes, son emblemáticos. Fue el conocimiento del dibujo, del claroscuro, adquirido por Galileo en Florencia que le permitió comprender la apariencia de la Luna. La geometrización de la proyección de las sombras puede haberle permitido percibir las irregularidades de la superficie lunar. Él fue capaz, incluso, de determinar la altura de las montañas lunares, nuevamente valiéndose de la perspectiva. Así, la Luna representada por Galileo dejó de ser la imagen de la perfección – asociada, con el imaginario cristiano, la Inmaculada Concepción – y paso a ser otro cuerpo celeste con características comunes, como la Tierra (REIS et al., 2006:72).

No había, por lo tanto, delimitaciones en el conocimiento. Se utilizaba cualquier conocimiento que pudiera ayudar a entender mejor los fenómenos naturales. La especialización es un elemento moderno, en el cual un profesional, para tener credibilidad, necesita ser un especialista en determinadas áreas. Ese concepto fue fortalecido debido a la cantidad de conocimiento adquirido por el hombre a lo largo de los siglos y por la cantidad de informaciones que tenemos disponibles hoy por los diferentes medios. Cuando el hombre aún gateaba en la ciencia, los conocimientos se fusionaban. Tanto es así que hoy en día es muy difícil definir cuál era la profesión de Da Vinci, por ejemplo, porque él era conocedor de diversas áreas. Denominarlo solo como un pintor se queda corto. Lo mismo vale para otras personalidades.

Por lo tanto, antes de que entendiéramos la ciencia como especialidad entendíamos el conocimiento como generalista, algo que englobaba arte, ciencia, estudios, experimentos y técnicas. Para el científico-artista, todos tenían su grado de importancia y por esto, hacían de los intelectuales, verdaderos conocedores de la vida humana y de la sociedad.

### **Cultura Científica**

Como fue discutido anteriormente, casi todo el conocimiento humano está subdividido en ciencias (biológicas, humanas, exactas, etc.). Sin embargo, la cultura científica no se delimita simplemente a ellas. Ella también engloba, además de los conocimientos científicos subdivididos en categorías, todo el trabajo de la industria cultural, los medios de comunicación, folclores, gastronomía, conocimientos populares y trabajo didáctico de los museos y centros de ciencia.

Sin embargo, para efectos académicos, analizaremos la cultura científica de la forma como es vista por las investigaciones de percepción pública de la ciencia, en su ámbito de investigadora y colaboradora en el desarrollo humano. La encuesta de 2010 realizada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con la colaboración de la Unesco y coordinada por el Departamento de Popularización y Difusión de la C&T/SECIS/MCT y por el Museo de la Vida/COC/Fiocruz, ejecutada por la CP2 Consultoría, Investigación y Planeamiento Ltda. Tenía como objetivo principal conseguir datos de interés, grado de información, actitudes, visiones y conocimiento

que los brasileños tienen sobre ciencia y la tecnología<sup>70</sup>. El público objetivo fue la población brasileña adulta, hombres y mujeres con más de 16 años. Cerca del 41% del público objetivo había finalizado la secundaria, y estudio superior incompleto o completo.

Los cinco temas que más interesaban eran, los siguientes: Medio Ambiente (46%), Medicina, Salud y Religión empatados (42% cada uno), Deportes (36%) y Economía (33%). Ciencia y Tecnología aparecen en sexto lugar (30%), Arte y Cultura aparecen en séptimo lugar con 26%, Política con 9%, ocupando el último lugar, a pesar de ser una temática a la que los medios de comunicación dan amplio espacio. Mitad de este público interesado se siente satisfecho con la divulgación científica hecha por la TV y los periódicos. Para quien se encuentra poco, o nada interesado en C&T, 36,7% respondieron que no entienden, mientras que 19,5% nunca pensó sobre eso y 17,8% dicen no tener tiempo.

A partir de estos datos es posible deducir dos factores importantes:

- 1) El brasileño se interesa por la ciencia (reforzando resultados semejantes en las encuestas anteriores).
- 2) Falta entendimiento de la ciencia por parte de los no interesados.

Considerando este panorama, queda en evidencia que el gobierno podría invertir más en C&T, ya que se trata de un interés colectivo, y al mismo tiempo es evidente la falta de comprensión en el área. También existiría la necesidad de invertir más en políticas públicas de divulgación científica, como museos de ciencia y patrocinios para eventos y manifestaciones artísticas que tengan a la ciencia como eje principal. Por presentar características de educación informal, el arte también colabora en la popularización científica, como mostraremos en las siguientes páginas de este artículo.

En la educación informal, no hay lugar, horarios o currículos. Los conocimientos son compartidos a través de una interacción sociocultural que tiene, como única condición necesaria y suficiente, existir quien sepa e quien quiera o necesite saber. En ella, la enseñanza y el aprendizaje se presentan espontáneamente, sin que, en la mayoría de las veces, los propios participantes del proceso tengan conciencia. (GASPAR, 2002:173)

---

<sup>70</sup><http://www.museudavida.fiocruz.br/media/enquete2010.pdf> consultado el 13/3/2013, a las 22:14



El carnaval es un buen ejemplo para esa definición. Considerando la percepción de la educación informal y/o no-formal como colaboradora distinguida para la divulgación del conocimiento científico, iniciativas como estas que alían el arte y la ciencia, son importantes para el mejoramiento de la cultura científica de la población, que deberían ser cada vez más valorizadas.

### **La Unidos da Tijuca e o carro do DNA**

La Unidos da Tijuca es la tercera escuela de samba más antigua de Brasil, con 82 años de existencia. Los fundadores tenían el objetivo de defender las raíces tradicionales del folclor y luchar por las causas populares. A lo largo de su historia, la escuela paso por muchos percances, alternándose entre los grupos de acceso y el especial. La Tijuca considera la contratación de Paulo Barros en 2004 como un momento decisivo. En la página web oficial de La Unidos da Tijuca, en su histórico, la escuela informa que a partir de 2004, con la contratación del carnavalesco, ocurrió un rescate de la autoestima del tijucano y la escuela gano nuevos adeptos<sup>71</sup>.

El desfile de 2004 no solo fue importante para la escuela, sino que también, a partir de ese desfile, Paulo Barros le probó a la comunidad carnavalesca que la ciencia nunca estuvo lejos de la samba y por medio de ella, dejó a Tijuca entre las finalistas del carnaval.

En 2004, la Escuela Unidos da Tijuca presentó el enredo "El Sueño de la Creación y la Creación del Sueño: el Arte de la Ciencia en el Tiempo de lo Imposible". Los disfraces y carros alegóricos tuvieron que adecuarse a los temas de la ciencia. Para ello, el carnavalesco Paulo Barros y la casa de la Ciencia, junto a la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ) trabajaron juntos. La asociación se inició después que Paulo hizo un desfile sobre Portinari para la GRES Paraíso do Tuiuti en el Carnaval de 2003 (la Escuela quedo en primer lugar en el Grupo de Acceso A). Cuando Barros participó de una exposición sobre el desfile que la Casa de la Ciencia realizó, fue invitado para hacer un desfile para el grupo especial.

---

<sup>71</sup><http://unidosdatijuca.com.br/pt/a-unidos-da-tijuca/historia/historico/>, consultado el 22/3/2012, a las 17:39

La Casa de la Ciencia buscó utilizar lenguajes diferenciados para popularizar la ciencia. Con muchas ideas, pocos profesionales y poco dinero, la creatividad fue la válvula de escape para que la ciencia fuese divulgada por la samba.

El enredo abordó algunos de los grandes avances y descubrimientos científicos que marcaron la historia del hombre, pero que fueron sueños durante mucho tiempo. Es por este motivo que consta en el nombre del enredo "No tempo do impossível" (En el tiempo de lo imposible). Como ejemplificó la Casa de la Ciencia, siempre hay un sueño de nuevas creaciones e invenciones para el futuro. El hombre vive en una búsqueda incesante por lo que aún no descubrió. Por este motivo, la ficción sirvió de base y como hilo conductor del espectáculo. La idea era unir arte, ciencia y fantasía.

Por esta razón, la comisión de frente hizo la primera de muchas preguntas que la Unidos da Tijuca trajo al desfile. ¿La ciencia mueve al hombre o el hombre mueve a la ciencia? El disfraz representaba el sueño de la invención – el cuerpo movía las piezas y engranajes.

El carro "abre-alas" personificó uno de los más antiguos deseos del hombre – la creación de una máquina del tiempo:

La máquina del tiempo, considerada uno de los grandes sueños de la humanidad, se inspiró en las teorías de Einstein sobre el tiempo y el espacio y en la ficción científica. El enredo fue conducido por ella, permitiendo un viaje por el pasado, presente y futuro, para mostrar como el hombre a través de la Ciencia, de la Técnica y del Arte fue capaz de superar los límites del cuerpo, de la gravedad, del tiempo, del espacio y de la propia vida. (CASA DA CIENCIA, 2004<sup>72</sup>)

Manejando la máquina del tiempo de la Tijuca, Albert Einstein, personificado por el actor Carlos Palma, que fue invitado por ser "íntimo" del personaje. Palma interpretó a Einstein en teatro, con un monólogo del mismo nombre, del grupo Arte e Ciência no Palco.

Debo mucho a las personas de Rio de Janeiro. (...) Fue allá que tuve la idea del proyecto [del grupo Arte Ciência no Palco]. Allí ellos me llamaron, acepté inmediatamente. Desde octubre [de 2003] comencé a trabajar con ellos, fui al

---

<sup>72</sup> Entrevista concedida a la autora el 4/10/2004 por correo electrónico

Canecão a participar de la presentación de la samba-enredo, ellos vinieron a Sao Paulo, discutimos cosas juntos, y fui para allá. Y de repente estoy allá en la avenida de Einstein, impulsando el Carnaval. Y es genial, maravilloso e inolvidable. (PALMA, 2004<sup>73</sup>)

### **Carro-jefe de lãs Ciências – el enredo**

El carnaval de la Unidos da Tijuca hizo referencia a muchos de los contenidos de las más diversas actividades científicas y artísticas. Einstein, energía nuclear, energía mecánica del agua, viajes a la Luna, el romance “20.000 leguas de viaje submarino” de Julio Verne y el sueño de volar de Leonardo da Vinci. Además de estos, posee alas de Santos Dumont, alquimia, cuerpo humano, conocimiento popular, para-rayos y sobre la creación de la vida.

La elaboración del enredo tuvo la asesoría permanente del físico y profesor Ildeu de Castro Moreira, del Instituto de Física de la UFRJ, ex-director del Departamento de Difusión y Popularización de la Ciencia del Ministerio de la Ciencia y la Tecnología, además del profesor Antonio Carlos Pavão, del Espacio Ciencia de Pernambuco, que auxilió el sector que hablaba de alquimia y química. Algunas elecciones fueron a propósito, como la no linealidad cronológica del desfile. El imaginario conducía todo el enredo, no hubo intención de mostrar la ciencia como un ciclo.

Algunas particularidades merecen atención. Es interesante destacar como la Casa de la Ciencia considera la ciencia como un todo, y cualquier conocimiento humano, como en la antigüedad, conforme es posible observar al evaluar el “ala das baianas” cubiertas de plantas que simbolizaban la alquimia y el conocimiento popular. Consiguieron conectar la ciencia natural de la Química con la Historia, enganchando así al público. Después de las “alas da alquimia”, estaban los “guardas da Inquisição”. La Alquimia, en aquel tiempo, era considerada herejía. En apenas dos o tres alas, la formación cultural fue reforzada en la unión de las disciplinas.

Otro factor fue unir la figura de Sherlock Holmes a la ciencia. Originalmente, el personaje de Arthur Conan Doyle es un detective que vive en busca de asesinos y ladrones. Sin embargo, la Casa asocio a Holmes con la solución de misterios, en la

---

<sup>73</sup> Entrevista concedida a la autora el 31/8/2004 en el Teatro Municipal de Santo André - SP

investigación policiaca y, consecuentemente, a las pruebas de paternidad. De ahí viene la conexión con la creación de la vida y los recientes descubrimientos de los códigos genéticos, del ADN humano y del Proyecto Genoma.

Hablando de ADN, el carro alegórico de la Doble Hélice fue uno de los que más causó impacto, y, por lo tanto, fijo el conocimiento. La idea surgió del carnavalesco, que decidió hacer un homenaje a la creación de la vida. Los bailarines ensayaron en secreto durante cuatro meses, hasta obtener un espectáculo que trascendía las pantallas de televisión y movía los moldes de la cadena genética plasmados en el carro alegórico.

Viendo el resultado, no se imaginan las dificultades encontradas por Barros y por la Casa de la Ciencia:

En el inicio, hubo un cierto recelo de que el tema fuera muy complejo y de difícil entendimiento. Al fin y al cabo, la Ciencia aún es concebida como algo inaccesible al público en general. Poco a poco, la forma como el enredo estaba siendo tratado fue conquistando y dando más seguridad a la comunidad de la Escuela. (CASA DA CIÊNCIA, 2004).

La colaboración de la comunidad, una vez aceptada la sugerencia, resultó en la elección de la samba-enredo. Los músicos de la Escuela compusieron 20 canciones. Todas pasaron por un proceso de selección, que contó con jurados y con la participación de los miembros de la escuela. Por medio de la letra, todos los integrantes de la escuela recuerdan los conceptos científicos del desfile. La música es un recurso que mantiene vivos el imaginario del arte, de la ciencia y de la fantasía en la mente del público.

Por los cálculos de la Casa de la Ciencia, el desfile fue transmitido para casi 200 países y aproximadamente para un billón de personas. Sin embargo, el más importante, desde el punto de vista de la Casa de la Ciencia, fue el encuentro entre las ciencias y las manifestaciones populares. Encuentro de los conocimientos formales – la ciencia de los laboratorios – y del conocimiento informal - la ciencia popular heredada por los indios, negros, alquimistas y de todos los representantes de las razas humanas.

**Otros carnavales**

La Unidos da Tijuca no fue la primera escuela de samba en escoger un tema científico. Hasta donde se conoce, la primera escuela de samba en unir ciencia y arte fue la Escuela Primeira de Mangueira en 1947.

Sin embargo, las ciencias humanas siempre estuvieron presentes en los enredos, principalmente Historia, en las biografías y acontecimientos del país, y en la Geografía, cuando la escuela decide hablar de un lugar en su desfile. Lugares como Brasilia, Sao Luis, Parintins, Rio de Janeiro, Cuiabá y Alemania, además del propio Brasil, fueron retratados en la avenida. Lo mismo sucede con biografías, como Villa Lobos, Monteiro Lobato, Luiz Gonzaga, Ana Néri, Chico Buarque y Aleijadinho, que también tuvieron sus vidas narradas por la comunidad.

Como ejemplo, a continuación se muestran algunos enredos que fueron basados en conocimientos científicos, bien sea del área de ciencias humanas, exactas o biológicas:

**Tabla 1 – La ciencia como enredo en las Escuelas de Samba**

Escuela	Año	Enredo	OBS
Estação Primeira de Mangueira	1947	"Brasil, ciências e artes"	Citación del Físico Cesar Lattes
Estação Primeira de Mangueira	1962	Casa Grande & Senzala	Historia de la raza negra y su contribución dentro de la cultura brasilera.
Mocidade Independente de Padre Miguel	1985	Ziriguidum 2001	Enredo sobre el espacio sideral
Imperatriz Leopoldinense	1989	"Liberdade, liberdade, abre as asas sobre nós"	Fin de la monarquía y proclamación de la república
Beija-Flor de Nilópolis	1990	"Todo mundo nasce unu"	El carro abre alas era um dinosaurio.
Unidos da Viradouro	1997	"Trevas! Luz! A explosão do universo"	Enredo sobre la creación del universo
Imperatriz Leopoldinense	1998	"Quase no ano 2000"	Críticas a los avances tecnológicos e incentivo a la preservación ambiental
Beija Flor de Nilópolis	2002	"O Brasil dá o ar de sua graça. De Ícaro a Ruben Berta, o ímpeto é voar"	El enredo abordó el deseo de volar. Citó Leonardo da Vinci y Santos Dumont. El desfile fue

			patrocinado por la compañía aérea Varig
<b>Acadêmicos do Salgueiro</b>	2002	"Asas de um sonho, viajando com o Salgueiro, o orgulho de ser brasileiro..."	Enredo sobre los pioneros de la aviación. El desfile fue patrocinado por la compañía aérea TAM
<b>Paraíso do Tuiuti</b>	2003	"Tuiuti desfila o Brasil em telas de Portinari"	Enredo de Paulo Barros que incentivo el desfile de la Tijuca el año siguiente
<b>Unidos da Tijuca</b>	2004	O Sonho da Criação e a Criação do Sonho: a Arte da Ciência no Tempo do Impossível	El desfile del famoso carro del ADN
<b>Acadêmicos do Salgueiro</b>	2004	"A cana que aqui se planta tudo dá... Até Energia! Álcool, o combustível do futuro"	Enredo sobre la energía y el combustible
<b>Estação Primeira de Mangueira</b>	2005	"Mangueira energiza a avenida. O carnaval é pura energia e a energia é o nosso desafio"	Informaciones sobre energía. El desfile fue patrocinado por la empresa de energía Petrobrás
<b>Acadêmicos do Salgueiro</b>	2006	"Microcosmos: o que os olhos não veem, o coração sente"	Informaciones sobre el mundo microscópico
<b>Unidos do doPeruche</b>	2006	"Santos Dumont... Brasil e França navegando pelos ares"	Enredo sobre biografía de Santos Dumont
<b>Acadêmicos do Grande Rio</b>	2008	"Do verde de Coari, vem meu gás, Sapucaí"	Enredo sobre la importancia del gas natural
<b>Beija Flor de Nilópolis</b>	2009	"No chuveiro da alegria, quem banha o corpo lava a alma na folia"	Enredo sobre el agua
<b>Unidos da Tijuca</b>	2009	"Uma odisseia sobre o espaço"	Informaciones sobre el cielo y datos científicos
<b>União da Ilha do Governador</b>	2011	"O mistério da vida"	Citación de Charles Darwin
<b>Unidos da Tijuca</b>	2011	"Esta noite levarei sua alma"	Mas disfraces de dinosaurios

Fuente: Garroti (2013), datos compilados de las páginas web oficiales de las escuelas de samba.

En 1947, Carlota y Carlos Cachaça, compositores de la Mangueira, hicieron una samba-enredo para "Brasil, ciências e artes" que aún existe. Tanto que Gilberto Gil también regrabó mucho tiempo después. La Mangueira, en aquel año, quedó en segundo lugar. De esa experiencia, es posible verificar que la ciencia ya llevaba a las escuelas de samba al podio y que siempre fue de agrado para las grandes masas.

Después de la buena experiencia con la ciencia, tanto en 2003 como en 2004, Paulo Barros no dejó de citarla en otros desfiles. Fue el caso del año 2011, "Esta noche llevaré su alma", en la que hizo perfectos disfraces de dinosaurios.

Alexander Kellner, en su artículo sobre los fósiles en el carnaval, creó un paisaje de algunas escuelas que tuvieron la paleontología como inspiración y opina que "abordar la ciencia en eventos de masa es una excelente manera de incorporar un tema científico en la población"<sup>74</sup>

### **Con ciencia en la cabeza y frevo en los pies**

Y no sólo de Anhembi vive el carnaval-ciencia. En Recife-PE hay un bloco llamado "Con ciencia en la cabeza y frevo en los pies" que desde 2005 divulga las actividades de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología con muñecos de científicos famosos. En el 2013 estuvieron "presentes" Albert Einstein, Charles Darwin, Milton Santos, Marie Curie y Galileo Galilei, además de los pernambucanos NaídeTeodósio y José LeiteLopes.

El profesor de química de la Universidad Federal de Pernambuco, Antonio Carlos Pavão, que también colaboró en el desfile de la Tijuca en 2004, como fue mencionado anteriormente, y uno de los responsables del evento, dice que "Es un desfile que arrastra millones de personas y que ha tenido una receptividad muy buena por parte del público". Durante el recorrido, fueron distribuidos materiales informativos sobre los muñecos – científicos – foliões. El profesor añade que las personas buscan saber más sobre los personajes representados por los muñecos<sup>75</sup>.

---

<sup>74</sup><http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/cacadores-de-fosseis/fosseis-no-carnaval>, consultado el 21/3/2013, a las 22:14

<sup>75</sup>[http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/6644/BLOCO\\_CARNAVALESCO\\_COM\\_CIENCIA\\_NA\\_CABECA\\_E\\_FREVO\\_NO\\_PE\\_LANCA\\_SNCT\\_DE\\_2013\\_EM\\_RECIFE.html](http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/6644/BLOCO_CARNAVALESCO_COM_CIENCIA_NA_CABECA_E_FREVO_NO_PE_LANCA_SNCT_DE_2013_EM_RECIFE.html), consultado el 25/3/2012, a las 18:44

En el 2013, la salida del bloco inauguro la Semana Nacional de la Ciencia y Tecnología de 2013, cuyo tema es Ciencia, Salud y Deporte. Cerca de 300 personas entre estudiantes, profesores universitarios y gestores públicos llevan a la población diversas curiosidades científicas. La más famosa es el "Diablo rojo", una solución química que mancha la ropa de los foliões, pero desaparece cuando el amoníaco se evapora.

### **Consideraciones Finales**

Existen muchas iniciativas de popularización de la Ciencia en el carnaval. La divulgación de la ciencia por el arte, ciertamente es fundamental por las características lúdicas que presenta, motivando el interés de las personas por temas científicos. Todas las iniciativas colaboran, a su modo, para que la ciencia sea entendida por legos y mejor comprendida por los no iniciados.

Por más que los artistas no hagan los desfiles con fines didácticos, las manifestaciones artísticas pueden contribuir a la formación de una cultura científica. Es posible tomar prestada la definición de educación informal para describir este fenómeno – se aprende por medios diferentes de los de la educación formal.

El arte amplía el alcance de público. Personas que normalmente no tenían acceso a información científica llegan a tener. Posee el don de tocar desde niños hasta ancianos. Si bien el arte es considerado como un pasatiempo, la facilidad de aprender con él será siempre un beneficio. Aunque parezca reciente, la divulgación científica a través del arte es bastante antigua, como puede ser constatado en el trabajo de Leonardo da Vinci y Galileo Galilei, entre otros.

El número de personas involucradas en la divulgación científica a través del arte se tornó importante a lo largo del proceso. Desde la comunidad en general, hasta los artesanos, paisajistas y patrocinadores aprenden más sobre ciencia en el carnaval.

Sin embargo, tal y como ocurre con la ciencia y los medios de comunicación, el arte también falla. Por ese motivo, él no está libre de una visión crítica sobre el tema que está siendo abordado. Es función del público considerar la información como una representación de la realidad. La mayoría de las artes no fueron desarrolladas con el propósito de educar, sino principalmente con el propósito de sensibilizar. Puede



hacerse una analogía de un guión de cine: se adecua el conocimiento al guión/enredo y no lo contrario.

A pesar de la evaluación positiva, aún hay muchas cosas por hacer. Desde el inicio de los carnavales, fueron pocos los que decidieron utilizar conocimientos científicos en la avenida. Falta todavía que muchos otros espectáculos traten sobre ciencia para fijar mejor el conocimiento científico. Es cuestión de acostumbrarse. Monteiro Lobato fue un innovador en su década al escribir sobre ciencia para niños, y hoy es reconocido por lo que hizo. Todos se acostumbraron con el estilo de escritura y el contenido que presentó en sus obras. Lo mismo podría suceder con el carnaval. Si es bien utilizado el ejemplo de los Unidos da Tijuca en 2004, tanto el carnaval como la ciencia no tienen nada que perder y sí, mucho que ganar.

### **Bibliografía**

GASPAR, Alberto. (2002) "A educação formal e a educação informal em ciências". In MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de C.; BRITO, Fátima (org.). *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência

SILVA, Dilma de Melo. (2003) O imaginário e a arte. In MATOS, Cauê. *Ciência e arte: imaginário e descoberta*. São Paulo: Terceira Margem

SILVA, Dilma de Melo. (2003) "O imaginário e a arte". In MATOS, Cauê. *Ciência e arte: imaginário e descoberta*. São Paulo: Terceira Margem,

ASSIS, Jesus de Paula. (1996) "Visões do futuro: imagens da ciência e do cientista". Lua Nova, São Paulo, n.

37,. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-64451996000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-64451996000100011&lng=en&nrm=iso)>.

Accession 18 Mar. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-64451996000100011>.

FIOCRUZ. Site Brasileira, editoria Carnaval. Disponible en

<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=20>, consultado el 14 de marzo de 2013.

IANNI, Octavio. "Variações sobre arte e ciencia". **Tempo soc.**, São Paulo, v. 16, n. 1, June 2004

. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-)

20702004000100001&lng=en&nrm=iso>.access

on 14 Mar. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20702004000100001>.

PALMA, Carlos. "Arte e ciência no palco". **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, 2013

. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702006000500014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702006000500014&lng=en&nrm=iso)>.access

on 18 Mar. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-5970200600050000>

REIS, José Claudio; GUERRA, Andreia; BORAGA, Marco. "Ciência e arte:

relações improváveis?". **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, 2013

. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702006000500005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702006000500005&lng=en&nrm=iso)>.

access on 18 Mar. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-5970200600050000>

Lenguajes  
UNIVERSIDAD  
Alteridades  
Encuentros  
Relación  
Investigación  
Políticas  
Arte  
Científicos  
Laboratorio  
Educación  
SOCIEDAD  
COMUNICACIÓN  
Medios  
Tecnología  
Conocimiento  
Experto  
Lugos  
Praxis  
Radio  
Internet  
Experimentación  
Experiencias  
Comunidades  
Acciones  
Periodismo científico  
Estrategias  
Ciencia  
Públicos  
Internet  
Divulgación  
Apropiación  
Potencialidad  
Sociedad  
Públicos  
CIENCIAS  
Construcción  
Acción  
Investigación  
Alfabetización

# Construcción democrática del conocimiento

# El paradigma del acceso abierto y su incidencia en la construcción de conocimiento. La experiencia de una publicación científica electrónica en Ciencias Económicas en una Universidad Pública<sup>76</sup>

**Elisa Marta Basanta**

Departamento de Ciencias Económicas – UNLAM

**Ana Marcela Bidiña**

Secretaría de Ciencia y Tecnología - UNLaM

**Carlos Enrique Ezeiza Pohl**

Secretaría de Ciencia y Tecnología – UNLaM

## Resumen

Se propone a través de la divulgación de esta experiencia en ejecución, describir el estado de desarrollo y evaluación de objetivos planificados y alcanzados hasta el momento, respecto del diseño y puesta en marcha de una publicación científica electrónica con evaluación por pares bajo el modelo “doble ciego” en el campo de las Ciencias Económicas en una Universidad Nacional. Se detallarán los aspectos previos de factibilidad y organización institucional que dieron origen a esta experiencia, los procesos de incorporación de tecnología informática que permitieron dar visibilidad al conocimiento en Ciencias Económicas producido en una Universidad Nacional, y la adecuación de este desarrollo a las políticas de estructuración de la información científica emanadas de los principales organismos referentes a nivel nacional (CAICYT-CONICET – Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica – Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica), e internacional (bases de datos y servicios de referencia e indexación de publicaciones científicas periódicas). Se analizará asimismo, la

---

<sup>76</sup> Esta presentación actualiza el trabajo denominado “Experiencia de la Puesta en Marcha de una Publicación Científica Electrónica en el Campo de las Ciencias Económicas en una Universidad Nacional El caso de la Revista RINCE (Revista de Investigaciones del Departamento de Ciencias Económicas - UNLaM)”. Autores: BASANTA, Elisa; BIDIÑA, Ana; EZEIZA POHL, Carlos, expuesto en las IV Jornadas de RedVITEC: “La cooperación interinstitucional para afrontar los desafíos del desarrollo”, 12 y 13 de Noviembre del 2012. Provincia de Santa Fe. Organizadas por la RedVITEC -CIN (Red de Vinculación Tecnológica de las Universidad Nacionales - Consejo Interuniversitario Nacional) y la Universidad Nacional del Litoral (UNL), cuyo título fue “. Disponible en el CD: IV Jornadas RedVITEC Relación Universidad-entorno socioproductivo-Estado: la cooperación interinstitucional para afrontar los desafíos del desarrollo / Eduardo Matozo [et.al.]. - 1a ed. - Santa Fe: Ediciones UNL, 2012. E-Book. ISBN 978-987-657-833-2; y se basa también en avances de resultados obtenidos en el Programa de investigación: “Gestión y Vinculación del Conocimiento en Ciencia y Tecnología en la Universidad Nacional de La Matanza” de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM

capacidad de transferencia y vinculación tecnológica que aporta este desarrollo en ejecución para incrementar la visibilidad del conocimiento producido como resultado de la investigación científica y tecnológica en una Unidad Académica dedicada a las Ciencias Económicas en una Universidad Nacional, como así también, su posible impacto en la constitución de núcleos de investigación intra y extra universidad con comunidades científicas radicadas en el país y en el exterior. Por último, se tendrá en consideración los aportes que el paradigma del Acceso Abierto ha producido en el incremento y difusión del conocimiento científico producido en el marco de una política en ciencia y tecnología orientada a la democratización del conocimiento.

### **Abstract**

Is proposed through the dissemination of running experience, describe the state of development and evaluation of objectives planned and achieved so far on the design and implementation of a scientific publication peer electronics under the model "double blind "in the field of Economics in National University. Previous aspects will be detailed feasibility and institutional organization that gave rise to this experience, the process of incorporating computer technology that allowed visibility to knowledge produced in Economic Sciences National University, and the adequacy of this policy development structure scientific information emanating from the major national organizations concerning (CAICYT-CONICET - Argentine Center of scientific and Technical Information - National Council of scientific and Technological Research), and international (databases and reference services and indexing of scientific publications periodicals). It also analyze the link capacity and technology transfer provided by this development running to increase the visibility of the knowledge produced as a result of scientific and technological research in academic unit devoted to Economics in National University, as well, their potential impact on the creation of research centers within and outside the scientific community college located in the country and abroad. Finally, we will take into consideration the contributions that the paradigm of Open Access has been in the increase and diffusion of scientific knowledge produced in the context of a policy-oriented science and technology to the democratization of knowledge.

### **Antecedentes**

La revista RINCE (Revista de Investigaciones del Departamento de Ciencias Económicas) es el resultado de un proyecto editorial del Departamento de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Matanza, tendiente a mejorar la visibilidad del conocimiento producido en los proyectos de investigación que se

llevan a cabo en dicha unidad académica, a través de los proyectos ejecutados tanto en el Programa PROINCE<sup>77</sup> (Programa de Incentivos a docentes-investigadores financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación), como en el Programa CyTMA2<sup>78</sup> (Programa de Investigación Científica, Desarrollo y Transferencia de Tecnologías e Innovaciones de la Universidad Nacional de La Matanza).

Ante esa necesidad, la Disposición 03/2007 del Departamento de Ciencias Económicas estableció las bases organizativas e instrumentales para la puesta en marcha en el año 2007 de una publicación periódica académica evaluada por pares y diseminada en formato electrónico disponible en línea con acceso abierto y completo a todos sus contenidos denominada RINCE<sup>79</sup> (Revista de Investigaciones del Departamento de Ciencias Económicas). En sus fundamentos, se señala también que dicha publicación no agota sus objetivos de difusión en el conocimiento producido únicamente en esta casa de estudios, sino que recibirá también los aportes que desde el campo de las Ciencias Económicas y sus disciplinas vinculadas realicen todos aquellos docentes e investigadores de otras unidades académicas del país y del exterior con el propósito de incrementar el conocimiento en esta materia y difundirlo entre su comunidad científica para su integración al marco de la sociedad en su conjunto (Basanta, Ezeiza Pohl, 2010).

En cuanto a sus características técnicas, la revista se definió oportunamente bajo un soporte exclusivamente digital, con una periodicidad cuatrimestral y conducida por una organización consistente en: un Director, cuyas funciones serían las de establecer los lineamientos y las políticas generales de la publicación, y un Comité Editorial, integrado por docentes especializados en las diversas áreas de conocimiento cuyas funciones serían las de establecer los lineamientos temáticos, designar los evaluadores de los manuscritos, participar en el proceso de corrección y control de las pruebas de galera.

Con el impulso institucional emanado por la Disposición citada, comenzaría a

---

<sup>77</sup>Resolución Nº 104/2011 del Honorable Consejo Superior de la Universidad Nacional de la Matanza, sobre actualización de la normativa del Programa PROINCE (Programa de Incentivos a Docentes - Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación).

<sup>78</sup>Resolución Nº 103/2011 del Honorable Consejo Superior de la Universidad Nacional de la Matanza, sobre actualización de la normativa del Programa CYTMA2 (Programa de Investigación Científica, Desarrollo y Transferencias de Tecnologías e Innovaciones de la Universidad Nacional de la Matanza).

<sup>79</sup> Disponible en <http://rince.unlam.edu.ar/> [Fecha de acceso: 23-8-2013]. Consultas a la revista pueden dirigirse a las siguientes direcciones de correo electrónico: [rince@unlam.edu.ar](mailto:rince@unlam.edu.ar) [rince.unlam@gmail.com](mailto:rince.unlam@gmail.com)

desarrollarse a principios del año 2007 en el seno del Departamento de Ciencias Económicas, y en particular dentro del mismo, en el ámbito de la Secretaría de Investigación, los procesos para hacer realidad dicha publicación. En primer lugar, existía entonces, un cuerpo documental muy importante compuesto por los Informes Finales de Proyectos de Investigación llevados a cabo bajo el Programa de Incentivos a Docentes-Investigadores, financiado por el Ministerio de Educación de la Nación. Estos informes fueron dispuestos digitalmente alojados en la página web del Departamento de Ciencias Económicas para que pudieran ser consultados en el sitio web de la Universidad, y que luego formarían parte de lo que sería el Vol 0 Nro 0 de la revista RINCE.

En el transcurso de este período previo a la publicación del 1er número la Secretaría de Investigación del Departamento de Ciencias Económicas llevaría a cabo las siguientes acciones para la puesta en marcha de la misma:

- Diseño y planificación conjunta con la Secretaría de Informática del espacio Web dedicado a la revista digital, definiendo los requisitos de infraestructura, capacidad de almacenamiento, disponibilidad de navegación y consistencia de la interface de la revista.
- Conformación del equipo de Gestión editorial, Comité Editorial y convocatoria a los referentes académicos de la Argentina y del exterior para constituir el Comité Científico proceso validado por resoluciones emitidas por el Honorable Consejo Departamental del Departamento de Ciencias Económicas.
- Elaboración de las normativas de procedimiento, políticas de publicación y normas para autores para los tres tipos de materiales a disponer en la publicación: Artículos de investigación, Comunicaciones Científicas y Recensiones bibliográficas, así como la confección de las correspondientes plantillas de elaboración de materiales a publicar, y los formularios de aplicación para los evaluadores.
- Elaboración de un Código de Ética que regula, prescribe y normaliza los alcances, usos y tratamiento de la información en todas las actividades vinculadas al emprendimiento editorial de RINCE, fijando políticas para los roles del Director, Evaluadores, Comité Científico, Gestión Editorial, Diseñador Digital y Encargado de Distribución y Difusión. A su vez, el desarrollo y la tipificación de las

actividades enunciadas en él se especifican en distintos documentos denominados formularios. Estos formularios están destinados a la presentación de trabajos y la evaluación de los mismos, así como también a las tareas inherentes a la gestión institucional.

Por otra parte, es menester tener en cuenta que debían ponerse en marcha también procesos de aprendizaje institucional (Ezeiza Pohl, 2009, 2007, 2005, 2003) propios de un proyecto de publicación que debía aunar varios aspectos a saber:

- Originalidad, calidad y pertinencia del conocimiento científico a publicar.
- Capacidad tecnológica e infraestructura informática suficiente para hacer viable el proyecto.
- Continuidad y compromiso institucional para sostener el emprendimiento a lo largo del tiempo.
- Disponer de una estructura de recursos humanos, especializados, ágil, eficiente y proactiva para alcanzar el logro de resultados.
- Monitorear, medir y gestionar el proceso permanentemente para evaluar el impacto y los logros establecidos por la publicación.

En Julio del año 2007, oficialmente se dispone en el sitio web de la UNLaM, el Nro 1 Vol 1 de la revista RINCE, con todos los requisitos de formalidad y rigurosidad académica de una publicación científica evaluada por pares, definiendo su alcance y cobertura temática bajo las siguientes líneas de investigación:

- Economía- Economía Regional-Economía en el Distrito de La Matanza.
- Contabilidad-Tributación
- Administración-Gestión de las Organizaciones
- Derecho
- Educación Superior
- Mercado Laboral-PyMES
- Matemática



- MERCOSUR-Globalización-Integración-Comercio Internacional
- Humanidades-Ética
- Tecnologías de la Información y la Comunicación

A partir de ese momento, la revista RINCE empezó su estrategia de dar a conocer y formalizar su iniciativa editorial, y para ello siguió las pautas de registro en el ISSN en el Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT), CONICET, Buenos Aires, su catalogación en el Directorio de Revistas de Latindex, y su indización en el Directory of Open Access Journals (DOAJ) a cargo de Lund University Libraries (Sweden).

En el año 2008, se revisa la frecuencia de publicación cuatrimestral que se había definido en un principio para la revista y se pasa a una frecuencia anual. La necesidad de este cambio obedece a que la capacidad operativa del equipo de gestión editorial permanente de la Revista RINCE no se encontraba en condiciones de poder cumplir adecuadamente con una pauta de publicación cuatrimestral según los parámetros de exigencia a cumplir requeridas para una publicación con referato.

A partir del año 2010 se incorpora el espacio denominado Producción Científica de Postgrado. El mismo se encuentra disponible para que la comunidad académica difunda las tesis de postgrado (Maestría y/o Doctorado) desarrolladas en Instituciones de Educación Superior en nuestro país y el exterior, que han sido defendidas a partir del año 2010 en carreras vinculadas a las líneas de investigación que cubre esta revista.

En el número 4 Vol. 2 se incluye una nueva línea de investigación "Ética para el Desarrollo". En este espacio se publican propuestas destinadas a producir "Ideas para la Argentina" presentadas por quienes fueron seleccionados para participar de la tercera edición del Programa Amartya Sen "100 jóvenes por la Ética para el Desarrollo", por ser estudiantes avanzados y graduados con los mejores promedios de las carreras de Ciencias Económicas que dicta la Universidad Nacional de La Matanza. Este programa se encontraba organizado en el año 2010, conjuntamente, por el Departamento de Ciencias Económicas de la UNLaM, la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y el Centro Nacional de Responsabilidad Social Empresarial y Capital Social de la UBA, contando con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo para América Latina y el

Caribe, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, y el Fondo España-PNUD "Hacia un desarrollo integrado e inclusivo en América Latina y el Caribe". Desde el año 2011, pasa a ser el Programa Nacional Amartya Sen, desarrollándose en 25 universidades nacionales de Argentina. A partir del año 2012 los trabajos finales de este programa se orientan a producir "Ideas para la Argentina" presentadas por quienes fueron seleccionados para participar de la cuarta edición del Programa Programa Nacional Amartya Sen "300 jóvenes y 26 universidades por un desarrollo con ética". Las propuestas han sido desarrolladas por estudiantes avanzados y graduados con los mejores promedios de las carreras de Ciencias Económicas que dictadas la Universidad Nacional de La Matanza. Este programa se encuentra organizado, conjuntamente, por el Departamento de Ciencias Económicas de la UNLaM, la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y el Centro Nacional de Responsabilidad Social Empresarial y Capital Social de la UBA y que cuenta con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo para América Latina y el Caribe, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, y el Fondo España-PNUD "Hacia un desarrollo integrado e inclusivo en América Latina y el Caribe".

Hasta el momento de redacción de este trabajo en julio del año 2013, la revista lleva publicados 7 números en 4 volúmenes, manteniendo a partir del año 2013 una frecuencia semestral de publicación con fecha de subida de contenidos a la página web institucional de la revista en los meses de julio y diciembre.

### **La Constitución del Comité Científico de la revista**

En las evaluaciones de calidad editorial que llevan a cabo agencias gubernamentales y organizaciones (Cetto y Alonso Gamboa, 2012), un aspecto significativo y central para el adecuado mantenimiento de la rigurosidad, originalidad y calidad del contenido científico publicado corresponde al proceso de revisión por pares de los artículos originales de investigación. Desde luego, existe en el ambiente académico un fuerte debate sobre los beneficios y problemas que presenta este tipo de evaluación para la comunidad científica. Autores como Campanario (2002), han señalado fuertes cuestionamientos a la idoneidad atribuida a los evaluadores o referees, y sesgos en sus juicios de evaluación, pero no obstante este autor ha destacado que la revisión doble ciego – tal como la ha adoptado RINCE para su proceso de revisión de calidad

de contenido- es uno de los procedimientos que mejor considera al proceso de revisión desde una perspectiva de no influencia cruzada o recíproca entre los intereses de autores y evaluadores. Organismos como el IEDCYT-CISC<sup>80</sup>, especializados en la evaluación de calidad de revistas científicas electrónicas, han establecido que los resultados del proceso de evaluación tienen consecuencias y aplicaciones prácticas importantes para editores, investigadores, responsables de política científica y bibliotecarios. Así pues enumera en detalle cada uno de estos aportes (IEDCYT-CISC, 2012; CINDOC-CSIC, 2004):

- **Para los editores:** Concientización de la necesidad de cumplir una serie de requisitos mínimos de calidad que inciden de forma directa en la difusión de las revistas y en su consolidación como editores de prestigio.
- **Para los bibliotecarios:** Ayuda para la toma de decisiones en materia de suscripciones a revistas científicas.
- **Para los responsables de política científica:** Conocer las publicaciones que merecen ser destinatarias de las escasas subvenciones destinadas para estos efectos, y una fuente de información en la que pueden basar sus juicios para conceder incentivos a los investigadores.
- **Para los investigadores:** Les interesa conocer qué revistas son consideradas de mejor calidad, pudiendo elegir así a donde envían sus trabajos, y conseguir mayor difusión, y ser mejor evaluados por los responsables de política científica

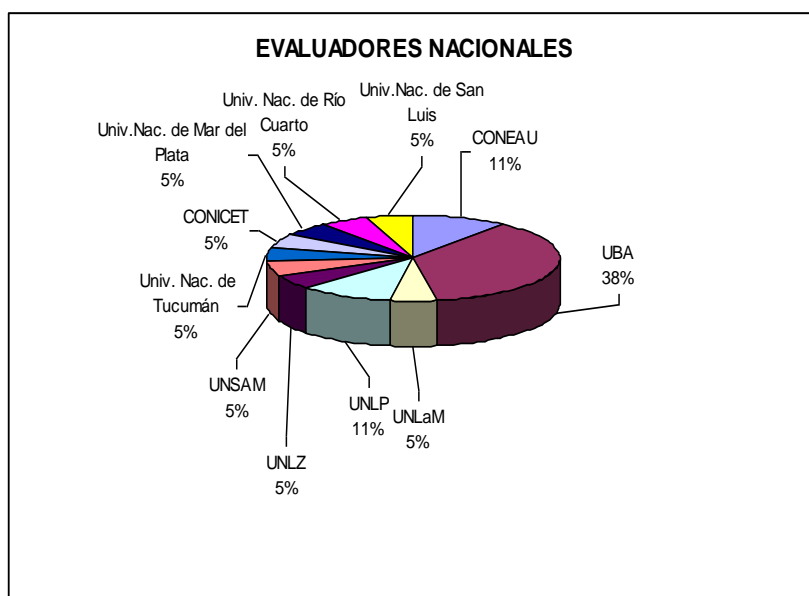
De esto último se desprende la importancia que reviste la constitución de un Comité Científico integrado por referentes en las diferentes líneas de cobertura de la revista, que dan entidad al sistema de revisión por pares de la revista en su modalidad "doble ciego". En su primer conformación en el año 2008 contó con 9 evaluadores, 8 nacionales del Banco Nacional de Evaluadores y un evaluador proveniente del exterior

---

<sup>80</sup> El CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Adscrita al Ministerio de Economía y Competitividad a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras. Fuente: <http://www.csic.es/web/guest/presentacion> [Fecha de acceso: 23-8-2013]. De acuerdo con el Plan Estratégico aprobado por el CSIC, se constituye el Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT) a partir del antiguo Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC), el cual alberga a las unidades y grupos dedicados a la investigación en las áreas de Ciencia y Tecnología, y Ciencias Sociales y Humanidades respectivamente. Fuente: <http://www.cindoc.csic.es/info/infobjetivos.html> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

(España). En el año 2009 la cantidad de evaluadores externos que integraron el Comité Científico ascendió a 16 evaluadores locales, 12 de Latinoamérica y 13 provenientes de España. A lo largo de la existencia de este emprendimiento se han mantenido constantes los esfuerzos de la Dirección Ejecutiva de la Revista y de su Gestión Editorial para incrementar la cantidad, calidad y variedad de procedencia y de disciplina de especialización de los evaluadores convocados. Desde el año 2011 y hasta la fecha el Comité Científico se encuentra integrado por 20 evaluadores nacionales provenientes de las siguientes instituciones tal como se observa en el siguiente Gráfico Nro. 1:

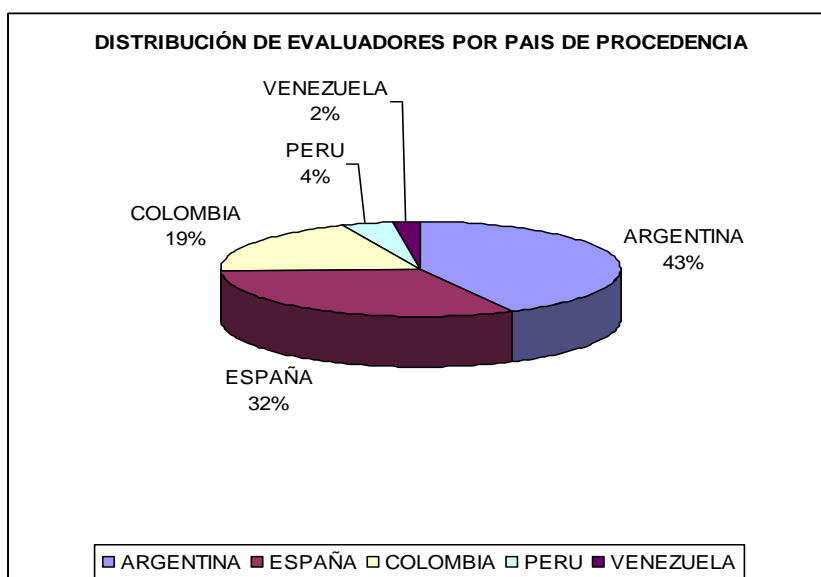
Gráfico 1: Institución de procedencia de Evaluadores Nacionales que integran el Comité Científico de la Revista RINCE



Fuente: Gestión Editorial RINCE (2012)

En cuanto a los evaluadores provenientes del exterior, 9 corresponden a universidades de Colombia, 2 de Perú, 1 de Venezuela, y 15 de España, sumados a los evaluadores de procedencia local, el Comité Científico suman actualmente 47 miembros, distribuidos por porcentaje tal como se observa en el siguiente Gráfico Nro2:

Gráfico 2: Distribución por país de procedencia de Evaluadores que integran el Comité Científico de la Revista RINCE



Fuente: Gestión Editorial RINCE (2012)

### Registro de la revista RINCE en bases y directorios de publicaciones. Próximos desarrollos

La revista RINCE se encuentra registrada en las siguientes bases de datos y directorios internacionales que dan cobertura a la producción científica en Iberoamérica y a nivel mundial:

- Directorio Latindex [folio 16564] - (UNAM- México). Ingreso año 2008.
- DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS (DOAJ). (Lund University Libraries - Suecia). Ingreso año 2008
- NEW JOUR- (George Town University Libraries – EEUU). Ingreso 2010.
- UNESCO/IESALC-Portal Enlaces de Iniciativas de Educación Superior. (UNESCO/Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Venezuela). Ingreso 2010.
- Catálogo Latindex [folio 16564] - (UNAM- México). Ingreso año 2011.

El último registro al cual se ha incorporado la revista corresponde al Catálogo Latindex.<sup>81</sup> a través de la presentación en el año 2011 a un proceso de evaluación

<sup>81</sup> Disponible desde 2002, el Catálogo es un subconjunto de las revistas incluidas en el Directorio de Latindex, del cual RINCE forma parte de su creación desde el año 2007. Forman parte del Catálogo

conducido en la Argentina por el Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CAICYT-CONICET), que recibió dos instrumentos a saber: la Encuesta de evaluación de calidad editorial y la Encuesta sobre el sistema de arbitraje aplicado. Los resultados obtenidos a través de estos instrumentos han sido auspiciosos para la inclusión de la revista en el Catálogo Latindex, y se sintetizan en el siguiente listado de características:

- Ha cumplido los plazos de publicación (periodicidad) mencionados en la revista.
- No ha presentado demoras y/o interrupciones en la publicación.
- El tiempo medio de demora entra la presentación de un artículo y su publicación en la revista es de 3 meses y 14 días.
- Los autores y colaboradores no son únicamente integrantes de la institución editora, al menos un 22,5% no pertenecen a ella.
- Los autores procedentes de la Argentina constituyen el 84% de las firmas y 16% corresponde a autores internacionales.
- El contenido de la publicación se distribuye en un 33% de artículos originales de investigación, 33% presentaciones científicas a Congresos y otros eventos, 25,9 % a Recensiones Bibliográficas y 7,5% a Editoriales.
- La revista se asegura la calidad de contenido en base a lo informado en los siguientes indicadores: a) Currículum abreviado de los integrantes del Comité Editorial, b) Trabajos de investigación arbitrados: 100%, c) Cantidad de árbitros consultados en los dos últimos años: 18, d) Árbitros residentes fuera del país: 50%, e) Trabajos rechazados del total de presentados: 20%, f) Exige carácter de inédito a las colaboraciones: sí, g) Instrucciones a los árbitros sobre los criterios de evaluación y juicios evaluadores: sí, h) Corrección editorial de los textos: sí

En la actualidad, la revista RINCE se encuentra en proceso para su ingreso en las base

---

solamente aquellas revistas que cumplen con un umbral de características editoriales establecidas por el Sistema mediante la aplicación de criterios de calidad editorial. Estos criterios están disponibles para consulta en el sitio web de Latindex, tanto para características editoriales de revistas impresas como de revistas electrónicas. El catálogo incluye tanto revistas impresas como electrónicas. Fuente: <http://www.latindex.unam.mx/latindex/proLatindex.html#> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

Dialnet<sup>82</sup> y Redalyc<sup>83</sup>, y próximamente preparará el ingreso al Núcleo Básico de Publicaciones Científicas del CAICYT-CONICET y posteriormente en el sistema regional de revistas SciELO Argentina a cargo del CAICYT-CONICET. La inclusión de RINCE en bases como Latindex y DOAJ ha sido muy importante para incrementar el aporte de autores internacionales y la incorporación permanente de prestigiosos académicos de Iberoamérica en el Comité Científico de la revista.

Como próximos desarrollos, la Dirección Ejecutiva de la revista, y su staff editorial tienen previsto articular sus actuales líneas de investigación que brindan cobertura temática a la revista RINCE en los siguientes tópicos: Economía - Economía Regional - Economía en el Distrito de La Matanza - Contabilidad-Tributación - Administración-Gestión de las Organizaciones - Derecho - Educación Superior - Mercado Laboral - PyMES - Matemática - MERCOSUR - Globalización - Integración - Comercio Internacional - Humanidades- Ética - Tecnologías de la Información y la Comunicación- Ética para el Desarrollo - Programa Amartya Sen (UNLaM), a las líneas prioritarias de investigación establecidas por el Departamento de Ciencias Económicas, y establecer la tecnología de metadatos Dublin Core bajo el estándar OAI-PMH, tal como lo prescriben los especialistas Angelozzi y Martín (2010) en cuanto a la vinculación e interoperabilidad de contenidos editoriales a través del nuevo sitio web y la articulación con el Repositorio Digital Institucional implementado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM, a través de la implementación del software de código libre OJS (Open Journal System), plataforma informática que permitirá disponer de la interoperabilidad necesaria para que esta publicación aproveche el potencial que brinda la publicación científica mediante el Acceso Abierto, temática que trataremos a continuación.

---

<sup>82</sup> Dialnet es uno de los mayores portales bibliográficos de acceso libre y gratuito, cuyo principal cometido es dar mayor visibilidad a la literatura científica hispana en Internet, recopilando y facilitando el acceso a contenidos científicos, principalmente a través de alertas documentales. Además cuenta con una base de datos exhaustiva, interdisciplinaria y actualizada, que permite el depósito de contenidos a texto completo. Su implementación se encuentra a cargo de la Fundación Dialnet dependiente de la Universidad de La Rioja, La Rioja, España. Fuente:

<http://www.fundaciondialnet.es/dialnet/descripcion/> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

<sup>83</sup> Redalyc es la denominación de la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal y del Sistema de Información Científica Redalyc, iniciativas desarrolladas y mantenidas por la Universidad Autónoma del Estado de México.

Fuente: <http://redalyc.uaemex.mx/> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

## Fundamentos y posibilidades que brinda el movimiento de Acceso Abierto (Open Access):

Iniciado a principios de la década de 1990 y formalizado a través de las declaraciones de *Budapest* en el año 2001 (Budapest Open Access Initiative)<sup>84</sup>, *Bethesda* en junio de 2003 (Bethesda Statement on Open Access Publishing), *Berlín* en octubre de 2003 (Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities), "propone el acceso libre y gratuito a través de Internet a la literatura académica y científica, permitiendo que todos los usuarios puedan bajar, leer, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar los textos completos de sus trabajos sin otras barreras legales, financieras o técnicas que las que suponga Internet en sí misma. La única restricción que se ejerce sobre la reproducción y la distribución consiste en garantizar su integridad y en darles a los autores el control de su trabajo y el derecho de ser propiamente citados y reconocidos."(Miguel, 2012). En la República Argentina el movimiento de Acceso Abierto se encuentra respaldado por un proyecto de ley que desde el 23/5/2012 cuenta con media sanción por parte de La Honorable Cámara de Diputados de la Nación, el cual obliga a las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y que reciban financiamiento del Estado Nacional, a crear repositorios digitales institucionales de acceso abierto y gratuito en los que se depositará la producción científico tecnológica nacional.<sup>85</sup>

## Promoción y desarrollo del Acceso abierto a través de la Vía Verde (VV) y la Vía Dorada (VD):

Se ha establecido según acuerdos alcanzados, que el desarrollo del Acceso Abierto se canaliza bajo dos vías:

### La Vía Verde (VV):

Se denomina así a la *difusión* de la producción científica a través de Repositorios Digitales Institucionales, que en el caso de la UNLaM desde el año 2012 se encuentra implementada a través del *Repositorio Digital Universitario de Ciencia y Tecnología de la*

---

<sup>84</sup> Disponible en <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/boaifaq.htm> [Fecha de acceso: 26-5-2013]

<sup>85</sup> El texto completo se encuentra disponible en [http://www.mincyt.gov.ar/multimedia/archivo/archivos/12-05-23\\_Ley\\_de\\_Repositorios\\_digitales.pdf](http://www.mincyt.gov.ar/multimedia/archivo/archivos/12-05-23_Ley_de_Repositorios_digitales.pdf) [Fecha de acceso: 26-5-2013]



UNLaM<sup>86</sup>. Así mismo, la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM ha presentado la solicitud de adhesión de su Repositorio ante el Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD).<sup>87</sup> Se ha dispuesto hasta el momento en acceso libre, gratuito e irrestricto del texto completo de *Informes Finales de Investigación* de los Departamentos Académicos, ordenados por Título, Director, Fecha y Código; *Tesis digitales* ordenadas por Título, Autor, Área, Tipo. Grupos de Investigación; *Bibliotecas Electrónicas en Ciencia y Tecnología* ordenadas por Repositorios, Directorios y Catálogos; *Catálogos de revistas* ordenados por Título, Área, Editorial; y Publicaciones Seriadas de la UNLaM que incluyen a las Publicaciones Periódicas (entre ellas la Revista RINCE que se analiza en este trabajo), y próximamente se dispondrán libros electrónicos inéditos. Se ha determinado como política sustantiva del *Repositorio Digital Universitario de Ciencia y Tecnología de la UNLaM* que todo material disponible en él, haya sido evaluado previamente por las instancias de evaluación que correspondan a fin de garantizar la calidad académica y científica de los recursos disponibles en dicho Repositorio Institucional.

#### **La Vía Dorada (VD):**

Se conoce con esta denominación a la *publicación* de los resultados de proyectos de investigación a través del formato de Artículo científico en revistas especializadas de un determinado campo del conocimiento científico, evaluadas por pares bajo un sistema de referato constituido por especialistas que integran los Comités Científicos de las respectivas revistas. Al respecto de esta forma de difundir y comunicar los resultados de proyectos de investigación, la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM observa los criterios y tendencias definidos en los principales encuentros sobre edición científica realizados en nuestro país, (Babini, 2011), en donde se manifiesta el importante rol que cumple el software libre abierto para el avance del acceso abierto, especialmente para el desarrollo de bibliotecas digitales, repositorios institucionales, así como para la gestión y difusión de revistas vía web. "Estas tecnologías abiertas que traen incorporados mecanismos de interoperabilidad,

---

<sup>86</sup> Disponible en <http://repositoriocyt.unlam.edu.ar/> [Fecha de acceso: 26-5-2013]

<sup>87</sup> El Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD) es una iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva conjuntamente con el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT) a través de sus representantes en el Consejo Asesor de la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología. Este Sistema fue creado por Resolución Ministerial N°469/11 del 17 de mayo de 2011. El SNRD tiene como propósito conformar una red interoperable de repositorios digitales en ciencia y tecnología, a partir del establecimiento de políticas, estándares y protocolos comunes a todos los integrantes del Sistema. Más información disponible en: <http://repositorios.mincyt.gob.ar/> [Fecha de acceso: 26-5-2013]

facilitan y promueven el trabajo colaborativo a nivel regional y el intercambio de conocimientos científicos en apoyo a las actividades de investigación, educación y gobierno, y para las nuevas modalidades de e-investigación, e-educación y e-gobierno.”<sup>88</sup>

Según datos relevados (Babini, 2011), la región de Latinoamérica es pionera en el mundo en cuanto brindar acceso abierto al texto completo de sus revistas. Así pues en algunas disciplinas como las ciencias sociales, actualmente el 65% de las revistas se ofrece en acceso abierto al texto completo según se observa en las 270 revistas que publican en la red de 279 centros miembros del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) en 21 países de la región.

### **La capacidad de transferencia y vinculación tecnológica de las publicaciones científicas mediante acceso abierto**

Las publicaciones científicas han demostrado a lo largo de los años un rol central e insustituible en la comunicación, difusión y diseminación del conocimiento científico (Piccone y Jousset, 2011) cumpliendo las siguientes funciones:

- Control / Certificación de calidad de los resultados de investigación (que sean correctos, exactos y novedosos)
- Medio de transmisión y difusión pública del conocimiento.
- Medio para conocer los últimos avances con rapidez.
- Reconocimiento intelectual para el autor.
- Protección legal de los derechos de autor.
- Mecanismo de evaluación de la actividad investigadora.
- Archivo del conocimiento si se garantiza su accesibilidad a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Sin embargo, persiste la concepción “lineal” en la producción del conocimiento científico cuando las publicaciones científicas se comportan sólo como un reservorio

---

<sup>88</sup> Ver en [www.opendoar.org](http://www.opendoar.org) [Fecha de acceso: 26-5-2013]

o archivo de conocimiento a la espera de que la sociedad aproveche y utilice sus productos. Esto se manifiesta en la escasa transferencia hacia el sector productivo que presenta buena parte de la producción científica realizada en las universidades públicas financiadas por fondos del Estado y que no en pocos casos queda inclusive "invisible" u oculta al resto de la sociedad. Estudios como los efectuados por Gonzalez Carella y Safrillo (2010), y Allende Hernández Olivia, Gonzalez Carella y Safrillo (2009), dan cuenta de las dificultades que presenta la transferencia efectiva del conocimiento producido en nuestras universidades, inclusive en el campo estrictamente tecnológico que tradicionalmente se encuentra más cerca de las posibilidades de transferencia respecto del conocimiento producido en las Humanidades y Ciencias Sociales. Ante todo, para entender las dificultades que se presentan en la transferencia del conocimiento producido en las universidades es necesario aplicar un análisis que tenga en cuenta a los siguientes factores que afectan a las actividades de transferencia tal como los describen Gonzalez Carella y Safrillo, (2010):

- Los agentes que transfieren.
- El objeto transferido.
- Los medios utilizados.
- Los destinatarios o usuarios del conocimiento a transferir.
- El entorno de la demanda de dichos conocimientos.

Si bien la noción misma de transferencia remite a distintos significados y alcances, prevalece en el entorno productivo y en el académico la definición clásica de la OCDE (1994) que incorpora las nociones de desarrollo o innovación tecnológica realizadas con anterioridad a efectos de mejorar las condiciones de producción y/o comercialización de un proceso o producto, incluyendo en esta concepción los trabajos de investigación y nuevos desarrollos efectuados a partir de la petición de un tercero. Actualizando el concepto de transferencia, Gonzalez Carella y Safrillo (2010:6) afirman que: "...la *transferencia* es comprendida en un sentido más amplio, así Roessner (1994) citado en Bozeman (2000), define al concepto como '...la circulación de *know how*, conocimientos técnicos, o tecnología dentro de un marco organizativo a otro' y añade que la transferencia de tecnología ha sido utilizada '...para describir el proceso por el cual las ideas, las pruebas de concepto y los prototipos se movilizan

desde la investigación hacia las fases relacionadas con el desarrollo de productos'. Finalmente, autores como Stezano (2009), añaden a la noción de transferencia "...las actividades relacionadas con el capital humano y el capital de conocimiento, así como a proyectos conjuntos de investigación, consultorías y entrenamiento, movilidad del personal y contactos informales".

Podemos entonces advertir que esta circulación de *know how* a la que alude Bozeman en la cita del párrafo anterior, presupone una interacción entre el conocimiento producido y las demandas del entorno, y en este sentido, las publicaciones científicas mediante la poderosa herramienta de difusión y acercamiento del conocimiento que brinda Internet, pueden contribuir a mejorar dicha circulación. Pero para ello, la comunidad académica debe plantearse un alcance más ambicioso al producto que resulta de la investigación en proyectos ejecutados y financiados en las universidades públicas. Debe incorporar la noción de transferencia desde la concepción misma de sus proyectos de investigación, superando el esquema lineal de producción científica, e incorporando las demandas específicas del sector productivo. Desde luego no todas las ramas del conocimiento tienen idéntica capacidad de contribución a la mejora concreta de un proceso/producto en el plano social/comercial, pero si pueden hacerse visibles y difundirse a través de publicaciones y presentaciones en eventos científicos.

Las publicaciones científicas electrónicas son un primer paso para facilitar el acceso al conocimiento (Babini y Fraga, 2005) pero entendemos que su accesibilidad por si misma no es garantía de transferencia, especialmente si esto último queda relegado a la posibilidad de que alguien detecte un conocimiento útil para una transferencia a la sociedad y lo aplique a una demanda productiva. Aunque parezca paradójico, la accesibilidad digital y la facilidad de publicación de contenidos en Internet puede dificultar el acceso al conocimiento producido en la universidad dado el enorme volumen de información que día a día se suma a Internet, debido a ello, no basta con publicar, sino que es necesario crear un espacio de archivo y canal de comunicación centralizado, confiable y validado que permita al usuario de la información conocer aquello que se está investigado, y acceder a sus resultados. Con este propósito se han impulsado iniciativas como el Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD) ya mencionada en este trabajo, iniciativa ésta, que permitirá el acceso a los trabajos de los científicos argentinos aumentando sensiblemente la visibilidad y exposición internacional, condición ineludible para un control de la calidad de la ciencia,

posibilitando el acceso abierto al conocimiento científico producido con fondos públicos. También es de destacar que desde el año 2010 se celebra la Semana de Acceso Abierto al Conocimiento<sup>89</sup>, a través de un espacio virtual facilitado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de Argentina. La Semana del Acceso Abierto se celebra anualmente a nivel mundial durante el mes de octubre, y en nuestro país su organización está a cargo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), y del Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT-CONICET). Bajo diferentes lemas que se renuevan año tras año, esta iniciativa se ha convertido en un movimiento a nivel global que promociona los principios de *Leer, Compartir y Avanzar*, con el objetivo de promocionar el Acceso Abierto como una nueva norma académica y científica.

### **Resultados preliminares de transferencia y vinculación tecnológica de la Revista RINCE. Consideraciones finales**

En relación a lo desarrollado en el apartado anterior, podemos considerar que la transferencia de conocimiento requiere como condición necesaria pero no suficiente, su disponibilidad en un espacio con las características de control de calidad, validación y estructuración de la información científica tal como lo prescriben las Directivas del Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD) publicadas en el año 2012 por el CAICYT-CONICET. Sostenemos que esto último no es condición suficiente, porque para que la transferencia y vinculación tecnológica sea efectiva, es necesario que incorpore a los actores del sector productivo que presentan demandas específicas de conocimiento en la etapa de diseño de un proyecto de investigación, de manera que se supere la tradicional concepción de la transferencia/vinculación entendida como ex post respecto de lo acontecido en el proyecto de investigación, para que sea entendida como una instancia previa a la ejecución de proyecto. De otro modo, sucedería entonces que la transferencia y vinculación podría surgir como un encuentro azaroso entre la oferta de conocimiento y la demanda del mismo por parte de la sociedad. En la revista RINCE hemos podido dar cuenta de una primera experiencia concreta de transferencia de conocimiento en cuanto al producto de un proyecto de investigación del Departamento de Ciencias Económicas relacionado con la industria del calzado que trascendió el ámbito académico y fue utilizado en un

---

<sup>89</sup> Más información disponible en: <http://accesoabierto2011.caicyt.gov.ar/> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

estudio realizado por una organización perteneciente a la cadena productiva del sector del cuero en la Argentina, brevemente lo describiremos a continuación.

Entre las diversas actividades productivas que se llevan a cabo en el Partido de La Matanza, un sector activo e importante para la actividad económica del distrito es la industria del calzado<sup>90</sup>. Atendiendo a las necesidades de actualización y formación de recursos humanos en ese sector industrial se crea en el año 2010 en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, la carrera de Tecnicatura en Producción Industrial con orientación a la Industria del Calzado. En relación a este sector productivo, en el Departamento de Ciencias Económicas de esta universidad, en el año 2007 se ha desarrollado un proyecto de investigación dentro del Programa de Incentivos a Docentes – Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, titulado: "La industria del calzado en el partido de La Matanza: historia, evolución y estado actual dentro del desarrollo del sector en el país".<sup>91</sup>

Este trabajo fue recuperado y consultado posteriormente por el Mg. Marco Gentili, Project Manager de Marchigianar (Asociación de Empresarios Marchigianos de Argentina)<sup>92</sup> para la realización en el año 2010 de un estudio encargado por esta institución denominado: "Hipótesis de complementación estratégica entre la industria del calzado de La Matanza y el distrito de Fermo–Macerata." Posteriormente, el día martes 12 de julio de 2011, se llevó a cabo en la Universidad Nacional de La Matanza, el evento "*Hecho en Italy*", centrado en las oportunidades de complementación estratégica entre empresas argentinas e italianas, en cuyo marco se presentaron los resultados del Estudio de Complementariedad del Sector Cuero y Calzado, realizado entre el distrito de La Matanza (Buenos Aires, Argentina) y el de Fermo (Macerata, Italia) presentado por la Asociación Marchigianar a cargo del responsable del estudio Mg. Marco Gentili. Este trabajo es luego publicado en la revista de divulgación técnica: *Tecnología del Cuero*, Volumen 24. N° 81, de junio de 2012, publicación editada por la

---

<sup>90</sup> Según datos aportados por Szpigiél, Razú, y Filipetto (2011) en el Partido de la Matanza se concentra el 60% de la producción de calzado en la Argentina.

<sup>91</sup> Proyecto B121 dirigido por el Dr. Domingo García, e integrado por González Rosana, Banchs Graciela, Castagnola Nélide, Ezeiza Pohl Carlos y Angel, María Eugenia. Resumen disponible en: [http://economicas.unlam.edu.ar/descargas/4\\_b121.pdf](http://economicas.unlam.edu.ar/descargas/4_b121.pdf) [Fecha de acceso: 23-8-2013].

<sup>92</sup> Corresponde a la primera Asociación de Empresarios marchigianos y descendientes de marchigianos que residen en Argentina. Esta institución se inició en el año de 2006 con el fin de favorecer e incrementar los vínculos comerciales y de formación para la empresa y la producción entre Argentina, Latinoamérica y Le Marche, Italia. Fuente: <http://www.marchigianar.org.ar/> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

AAQTIC, (Asociación Argentina de los Químicos y Técnicos del Cuero)<sup>93</sup> y finalmente desde esta publicación se hace una consulta directamente a la Gestión Editorial de la revista RINCE para acceder al contenido completo de la investigación realizada en la universidad y citada por el funcionario de Marchigianar en su estudio.

También podemos destacar como un impacto directo del acceso abierto a las publicaciones periódicas, la consulta que ha realizado la Honorable Cámara de Diputados de la Nación Argentina para redactar los fundamentos del proyecto de ley de "MARCO REGULATORIO DE POLITICAS PUBLICAS DE FOMENTO Y APOYO AL PROCESO DE DISEÑO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS DE MICROEMPRESARIOS Y A LA CREACION Y DESARROLLO DE ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS Y DE SERVICIOS"<sup>94</sup>, utilizando como fuente el trabajo de la Lic. Silvia Marisa Rampello: Microempresarios y capacitación. Vínculos para el desarrollo social. Revista RINCE. Año 2009. Número 3 - Volumen 2<sup>95</sup>.

En síntesis podemos dar cuenta entonces del laborioso itinerario que llevaron a cabo los resultados de investigación producidos en el año 2007 en el marco de la investigación producida en la universidad para luego ser transferidos y apropiados por distintos sectores de la sociedad. Por si mismo estos ejemplos son una muestra de la capacidad y posibilidad de transferencia que presenta el conocimiento producido en la universidad, y que su valor no se agota en su creación y desarrollo sino que es factible de multiplicar su impacto beneficioso en el ámbito socio productivo. Para ello, las publicaciones científicas electrónicas como el caso de la Revista RINCE, e iniciativas como el Repositorio Digital Institucional y el Programa de Publicaciones que lleva a cabo la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de la Matanza, en forma integrada con su Programa de investigación: "Gestión y Vinculación del Conocimiento en Ciencia y Tecnología en la Universidad Nacional de La Matanza" de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM, en ejecución actualmente a través de dos proyectos bianuales en el marco del Programa de Incentivos a Docentes Investigadores (PROINCE) de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, se suman entonces al esfuerzo que llevan a cabo las universidades

---

<sup>93</sup> Disponible en <http://www.aaqtic.org.ar/revi81.htm> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

<sup>94</sup> El texto del proyecto de ley se encuentra disponible en: <http://www1.hcdn.gov.ar/proyxml/expediente.asp?fundamentos=si&numexp=4704-D-2012> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

<sup>95</sup> Disponible en: <http://rince.unlam.edu.ar/download/publicacion/nro3/vol2/Comunicacion%20Cient%3%ADfca%20Rampello.pdf> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

nacionales para promover el uso intensivo del conocimiento en respuesta a las demandas sociales a través de acciones de transferencia y vinculación tecnológica.

## Bibliografía

Allende Hernández, Olivia; González Carella, María Inés y Zanfrillo, Alicia Inés (2009), *Estrategias de vinculación para la transferencia científica y tecnológica al sector productivo*. In: Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul, 9, 25-27 Diciembre 2009, Florianópolis. Disponible en: <http://nulan.mdp.edu.ar/916/1/01286.pdf> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

Angellozzi, Silvina Marcela y Martín Sandra Gisela (2010), *Metadatos para la descripción de recursos electrónicos en línea: análisis y comparación de metadato*, Buenos Aires, Alfagrama.

Babini, Dominique (2011), "Avances en la edición electrónica en acceso abierto en las instituciones científicas y académicas de América Latina", en: María Sol Piccone y Magdalena Jousset (Compiladoras). *Impacto y visibilidad de las revistas científicas*. Buenos Aires, Biblioteca Nacional y Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT-CONICET).

Basanta, Elisa Marta y Ezeiza Pohl, Carlos Enrique (2010), Experiencias y posibilidades de la publicación científica electrónica en Ciencias Económicas: El caso de la Revista RINCE. Departamento de Ciencias Económicas. UNLaM", en: *Estrategias para la difusión y divulgación científica en la web 2.0*. Compilado por Ruben Canella, Horacio Gregunde, Rafael Alberto Pérez, y María Isabel de Salas Nestares, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Buenos Aires, 2012

Cetto, Ana María y Alonso Gamboa, José Octavio (comps.) *Calidad e Impacto de la revista Iberoamericana* [En línea]. Primera edición [México]: Facultad de Ciencias, UNAM, 2011. Disponible en: <http://www.latindex.unam.mx/librociri/> [Fecha de acceso: 23-8-2012].

CINDOC-CSIC (2004): *Revistas científicas electrónicas: estado del arte*. Disponible en <http://bvs.sld.cu/revistas/recursos/Revistas%20cient%EDficas%20electr%F3nicas%20esta%20del%20arte.pdf> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

Ezeiza Pohl, Carlos Enrique (2009), "Las publicaciones científicas electrónicas (PCE)" en *Desarrollo y modelos de recuperación de costos*, Revista RINCE. (Revista de Investigaciones del Departamento de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de la Matanza). Número 3.Vol 2, San Justo, Provincia de Buenos Aires. Disponible en: <http://rince.unlam.edu.ar/download/publicacion/nro3/vol2/Articulos%20Las%20publicacio>



[nes%20científicas%20electrónicas.pdf](#) [Fecha de acceso: 23-8-2013].

Ezeiza Pohl, Carlos Enrique (2007) *Introducción al gerenciamiento y financiación de las publicaciones científicas electrónicas (PCE) - Parte I: Caracterización general de las PCE.*, Revista RINCE (Revista de Investigaciones del Departamento de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de la Matanza). Número 1.Vol 1, San Justo, Provincia de Buenos Aires. Disponible en:

<http://rince.unlam.edu.ar/download/publicacion/nro1/vol1/gerenciamiento.pdf> [Acceso: 23-8-2013].

Ezeiza Pohl, Carlos Enrique (2005), *Impacto de las tecnología de publicación electrónica en los procesos de edición científica. Dominguezia.* Revista del Museo de Farmacobotánica "Juan A. Dominguez". Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Vol. 21(1), Buenos Aires.

Ezeiza Pohl, Carlos (2003), Tesis de Maestría "*Lineamientos Generales para la Publicación Científica Electrónica en la Argentina*" (2003), publicada en REDES Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior. Disponible en: <http://www.bioscriba.org.ar/PCE.pdf> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

Fraga, Jorge y Babini, Dominique (2005), *Bibliotecas virtuales para las ciencias sociales*, Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO.

IEDCYT-CISC (2012) **Parámetros específicos de evaluación de revistas electrónicas**, Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT) a partir del antiguo Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC), Madrid, España. Disponible en: [http://www.erevistas.csic.es/especial\\_revistas/revistas71.htm](http://www.erevistas.csic.es/especial_revistas/revistas71.htm) [Fecha de acceso: 23-8-2013].

González Carella, María Inés y Zanfrillo, Alicia Inés (2010), *Análisis de las actividades de transferencia de conocimiento científico y tecnológico en una institución educativa argentina de gestión pública.* Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad, 5, 25-27 agosto 2010, Salvatierra, México. Disponible en:

<http://nulan.mdp.edu.ar/1470/1/01283.pdf> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

González Carella, María Inés y Zanfrillo, Alicia Inés (2009). *Estudio del impacto de la actividad de transferencia de conocimientos y tecnología en el ámbito de instituciones de educación superior argentinas.* Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad, 4, 26-28 agosto 2009, León. Disponible en:

<http://nulan.mdp.edu.ar/860/1/00938.pdf> [Fecha de acceso: 23-8-2013].

Miguel, S. (2012). *Oportunidades y desafíos para el acceso abierto a los conocimientos producidos en entornos académicos.* En Primeras Jornadas Nacionales de Políticas de

Investigación de las Facultades de Humanidades y Educación – ANFHE, Rosario, Santa Fe, Argentina, 21 y 22 de junio de 2012. (Unpublished) [Conference Poster]. E-Lis (e-prints in library & information society). Repository.Citable URL: <http://hdl.handle.net/10760/17430>  
[Fecha de acceso: 26-5-2013]

Piccone María Sol,y Jousset Magdalena (2011), *Impacto y visibilidad de las revistas científicas*, Buenos Aires, Biblioteca Nacional.

# ConCiencia entre todos: Experiencias en el Taller de Ciencias "Pequeños Científicos"

**Jesuana Aizcorbe**  
jamaga@gmail.com

**Celina Bratovich**  
celinabratovich@gmail.com

**Grupo Pequeños Científicos:**  
Rosario Basgall, Andrés Cabas, Nazareth Grosso,  
Carlina León, Alejandro Muñoz,  
Exequiel Alejandro Porte y Mauricio Tanus Mafud.

Centro Integrador Comunitario de Oro Verde, Entre Ríos, Argentina

## **Resumen**

El Taller de Pequeños Científicos se inició a mediados de 2011 en el Centro Integrador Comunitario de Oro Verde, provincia de Entre Ríos. Surge como una herramienta para la apropiación y la democratización del conocimiento científico y tecnológico por parte de integrantes de la comunidad de Oro Verde. Se pretende, además, familiarizar a los niños y niñas con los procesos vinculados al pensamiento científico; incentivar la curiosidad, la investigación y la exploración del mundo; estimular la generación de soluciones creativas a problemas cotidianos; y estimular el respeto por el medio ambiente y la pluralidad. La ciudad de Oro Verde tiene características particulares, como un alto número de instituciones relacionadas con la actividad científica y tecnológica, que la hacen un lugar altamente propicio para llevar adelante esta iniciativa. El Taller se desarrolla en encuentros semanales, con un promedio de veinticinco niños y niñas de entre 8 y 11 años se plantean problemas, llevan adelante experiencias en pequeños grupos y analizan los resultados obtenidos, guiados por un grupo de talleristas. El desarrollo del taller ha permitido la diagramación e implementación de experiencias de bajo costo que ayuden a los participantes a encontrar respuestas a las preguntas que se formulan, buscando explicaciones sencillas a cuestiones cotidianas. Estos tres años de funcionamiento han permitido integrar a la comunidad de Oro Verde a diversos

actores que permanecían aislados, así como a niños y niñas de diversas edades e historias, y se ha convertido en una herramienta del conjunto de la comunidad para trabajar en problemáticas de su interés.

### **Abstract**

The Young Scientists Workshop began in 2011 on the Oro Verde Community Integration Center, Entre Rios province. It emerges as a tool for the members of Oro Verde community to democratize scientific and technological knowledge. It also aims to familiarize children with the processes related to scientific reasoning, stimulate their curiosity, research and world's exploration, stimulate the generation of creative solutions to everyday problems, and encourage respect for the environment and plurality. The town of Oro Verde has particular characteristics, such as a high number of institutions related to scientific and technological activities, making it a suitable place to carry out this initiative. The Workshop takes place weekly; about twenty boys and girls between 8 and 11 years old problems, conducting experiences in small groups and discussing the results, led by a group of tutors. The development of the Workshop has also enabled the layout and implementation of low-cost experiences to help participants finding answers, looking for simple explanations to everyday issues. These three years of work have enabled the Oro Verde community to integrate various actors who remained isolated, as well as children of various ages and histories, and has become a tool for the whole community to work on problems of its interest.

### **Introducción**

El conocimiento del mundo, junto con la capacidad de hombres y mujeres de integrarse a él y transformarlo, no ha sido ni es independiente de otras prácticas sociales ni de cómo hombres y mujeres se conciben a sí mismos y a la sociedad de la que forman parte (Freire, 2009). A través de la historia, así como ha cambiado la manera en la que hombres y mujeres se organizan socialmente, también ha cambiado cómo entienden el mundo y se relacionan con él (Levinas, 2006).

El conocimiento científico es una herramienta para conocer la naturaleza y entender procesos y fenómenos asociados a ella, desarrollada por incontables hombres y mujeres a través de los siglos, al igual que otros saberes humanos. Es una tarea colectiva, nunca individual ni aislada (Fourez, 1994).

Pero esta herramienta no ha estado en manos de todos; ha sido y es patrimonio casi exclusivo de las clases dirigentes, que se apropian de los conocimientos de la

sociedad y los utilizan en su beneficio. El conocimiento científico siempre ha sido cosa de "expertos"; los "dueños" del conocimiento han sido siempre los que tuvieron acceso a él.

En el actual momento histórico, el acceso a la información es mucho mayor de lo que nunca ha sido. Pero esto no implica necesariamente comprenderla; el hacer uso de esa información es un proceso generalmente complicado. La información está ahí, al alcance de la mano, pero aprovecharla no es tan sencillo. Asimismo, la cantidad de hombres y mujeres con acceso al conocimiento también ha aumentado.

El saber científico y el conocimiento técnico tienen un alto déficit democrático: no son tan inaccesibles como antes, pero sí más fragmentados y especializados (Massarini, 2011). Los ciudadanos tienen derecho a adquirir saberes especializados, pero están desposeído de saberes que el permitan intervenir y tomar decisiones.

Se hace imprescindible una urgente democratización del conocimiento científico y técnico, para ponerlo al alcance de todos los hombres y mujeres, para que puedan apropiarse de ellos y utilizarlos para mejorar su calidad de vida y transformar la realidad.

Además, los expertos también pierden en este escenario: al enfocar la mirada en un aspecto del problema, se pierde la aptitud para percibir la totalidad.

Otras consecuencias de esta falta de percepción global es la ausencia del protagonismo en las decisiones, junto con el debilitamiento del sentido de responsabilidad colectiva y de la solidaridad.

La democratización de estos (y otros) saberes permitiría que la sociedad participe en la toma de decisiones acerca de su propia vida, en la que es innegable la creciente influencia de los aportes científicos y tecnológicos (Heler, 2005).

Introducir a los niños y niñas en el pensamiento y los procesos científicos mejoran su capacidad de aprehender el mundo, integrarse a él y transformarlo desde su práctica, y provee herramientas para resolver situaciones cotidianas (Charpak y otros, 2006).

Diversos grupos han trabajado para revertir este imaginario social e iniciar un camino de encuentro e integración entre ciencia, tecnología y sociedad. Se pretende que esta

apropiación del conocimiento no sea unidireccional: es necesario que todos los actores se involucren. Se propone contribuir al cambio de la relación de la gente “de a pie” con la ciencia, considerada como algo lejano, “para expertos”. Esto incluye la difusión del estado del arte de la ciencia y la tecnología, la realización de talleres y ferias de ciencias para niños, debates públicos, jornadas de discusión, etc.

La generación y sostenimiento del Taller de Pequeños Científicos es nuestro aporte a este debate.

### **El contexto: la comunidad de Oro Verde**

Oro Verde se encuentra a 10 km de la ciudad de Paraná, en la provincia de Entre Ríos. Posee una escuela primaria, dos secundarias, unidades académicas de dos universidades (Facultades de Ingeniería y de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos, y sedes de las Facultades de Ciencia y Tecnología y Facultades de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Entre Ríos) y una estación experimental del INTA; además, un Observatorio de la Asociación Entrerriana de Astronomía, un Museo de Historia Regional, un Jardín Botánico y una Biblioteca Popular: una variedad de instituciones relacionadas con actividades culturales y científicas, lo que la diferencia de ciudades con similar número de habitantes (cerca de 6000), situación socioeconómica y geográfica, etc.

Sin embargo, se ha detectado que, en general, la vinculación e interrelación entre los habitantes de Oro Verde y estas instituciones es escasa.

El Centro Integrador Comunitario (CIC) de Oro Verde es un espacio público de integración comunitaria, inaugurado en 2011. Su objetivo es “[...] *el encuentro y la participación de diferentes actores que trabajan de modo intersectorial y participativo con el objetivo de promover el desarrollo local en pos de la inclusión social y del mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.*” (Ministerio de Desarrollo Social, 2013). Coordina las políticas de atención primaria de la salud y desarrollo social en la comunidad en un ámbito físico común municipal, a través de su Mesa de Gestión. El uso de las instalaciones del CIC para fines comunitarios, así como también las actividades que organiza la Mesa de Gestión, son gratuitas y abiertas a la

comunidad. Desde su inicio, el Taller de Pequeños Científicos se lleva adelante en las instalaciones del CIC de Oro Verde.

### **Inicios y objetivos del Taller**

En el año 2011, un grupo de docentes y estudiantes universitarios propuso el desarrollo de un taller de ciencias, orientado a niños y niñas (de ahora en adelante, niños) de la comunidad en edad escolar (8 a 11 años).

El objetivo principal del proyecto planteó contribuir a la apropiación y la democratización del conocimiento científico y tecnológico por parte de integrantes de la comunidad de Oro Verde. Sus objetivos particulares son:

- Familiarizar a los niños de Oro Verde con procesos vinculados al pensamiento científico.
- Incentivar la curiosidad, la investigación y la exploración del mundo.
- Estimular la generación de soluciones creativas a problemas cotidianos.
- Fomentar el trabajo en grupo y el interés por resolver situaciones problemáticas.
- Estimular el respeto por el medio ambiente y la pluralidad.

Entre julio y diciembre del año 2011 se llevó a cabo la primera experiencia del Taller "Pequeños Científicos" en el que participaron alrededor de 20 niños, en el CIC de Oro Verde. Esta experiencia se repitió en el año 2012, entre abril y noviembre, con alrededor de 25 niños, todos oriundos de la localidad. Y se está desarrollando nuevamente en 2013, desde el mes de abril, con un promedio de 30 niños.

## La dinámica del taller

Los encuentros se plantean con regularidad semanal, en 2 horas durante la tarde. La tarea se inicia con el planteo de una situación problemática por parte de los talleristas, a esto sigue una discusión -que suele prolongarse en el tiempo - en la que se estimula la participación de todos, siempre respetando las ideas y opiniones que aparecen a medida que los niños hablan. Cada uno aporta desde lo que sabe; los más grandes - que en varias oportunidades habían trabajado los contenidos teóricos en la escuela o realizado experiencias - son los que más participan, y se muestran ansiosos por exponer sus conocimientos. Los de menor edad, aportan desde sus experiencias personales relacionadas con el tema de discusión. La introducción a los temas suele derivar en chistes, adivinanzas y risas, haciendo más desestructurado el inicio del taller.

Los niños se sientan en mesas grandes y se subdividen en grupos más pequeños para trabajar. Cada grupo desarrolla las actividades guiado, según la actividad, en diferente grado, por un tallerista; actualmente, son ocho personas las que colaboran en cada encuentro, por lo que la relación docente-alumno es muy buena a la hora de dar respuesta a las inquietudes individuales.

Todas las experiencias realizadas son de bajo costo y reutilizando el material disponible. Esto se debe no sólo a la falta de un presupuesto genuino para los insumos, sino también para mostrar a los niños que pueden realizar muchas de las actividades en sus propias casas y con material a su alcance.

Además, se busca reforzar la idea de la reutilización y el reciclado: lo que es un desecho para algunos puede ser útil para otros.

Una vez que se finaliza el desarrollo de la experiencia del día, se hace en cada grupo una puesta en común de las conclusiones. Según la edad y particularidades de cada niño, los talleristas modifican la profundidad de los conceptos teóricos que se abordan. Finalmente, se realiza una puesta en común de todo el grupo. Para dar más fuerza a los temas trabajados se utiliza material audiovisual de acceso libre o desarrollado por el grupo de trabajo.

Todas las experiencias desarrolladas a lo largo del Taller están basadas en material al que se puede acceder con facilidad (libros, sitios de divulgación científica, etc.), y son



adaptados para el grupo del Taller. Los talleristas se encargan de la experiencia semanal preparando una guía para los niños, que incluye una explicación de la actividad, información complementaria y algunas preguntas diagnósticas. Las experiencias incluyen actividades de diversas áreas de las ciencias naturales, física y química. A continuación se consignan, a modo de ejemplo, algunas de las actividades realizadas. Algunas de estas experiencias se trabajaron a partir de (Furman, 2004), (O Hare, 2009), y (Experimentar, 2011 – 2013).

### **Reutilización de residuos: ¡Hagamos juguetes!**

En Oro Verde se puso en marcha hace dos años un biodigestor para el aprovechamiento de los residuos biodegradables, junto con una planta de separación de residuos sólidos para los recuperables, con el objetivo de disminuir el volumen de basura generado por la comunidad. Además, el CIC es uno de los denominados “puntos limpios” de Oro Verde (lugar donde se recolectan plásticos para su posterior reciclado). Como una manera de plantear la necesidad de ser parte de una gestión de residuos ecológicamente sustentable, se realizó una visita con los niños por el “recorrido de los residuos”.

Experiencias anteriores demuestran que los niños son los primeros en entusiasmarse con propuestas de este tipo, por lo que después de realizar las visitas guiadas y discutir con ellos acerca de cómo clasificar los residuos, se propusieron dos tareas: hacer de interlocutores de todo lo que habían aprendido en su ámbito cotidiano (el hogar, la escuela, etc.); y por otro lado, idear un juguete que pudieran construir con sus propias manos, a partir de reutilizar residuos generados en su hogar. En dos jornadas consecutivas, cada niño diseñó e ideó sus propios juguetes, los fabricaron, pintaron y decoraron.



Haciendo juguetes

### ***Sistema respiratorio***

Comprender los principios de funcionamiento del organismo suele ser complejo. En el caso de la mecánica del sistema respiratorio implica, principalmente, entender la dinámica de las diferencias de presión generadas en el pulmón. Para trabajar sobre este tema, se realizó un modelo mecánico del sistema respiratorio con una botella plástica (caja torácica), un guante (diafragma), sorbetes (tráquea y bronquios) y dos globos (pulmones). Los niños lograron “inflar y desinflar” los pulmones realizando movimientos rítmicos con el diafragma. Esto permitió avanzar en la comprensión de los mecanismos del flujo de aire en los pulmones.

### ***Los mocos y las arenas movedizas, fluidos no newtonianos***

Las actividades “para ensuciarse” suelen ser las preferidas de los niños, al igual que aquellas en las que se llevan el producto de su trabajo en el taller a sus hogares. El “moco” es una de las actividades que piden repetir todos los años.

La experiencia está orientada a comprender la manera en la que algunas sustancias químicas modifican el estado de agregación de otras. Para esto se utiliza pegamento vinílico y una sal que permite que las moléculas se entrelacen dándole al “moco” su consistencia elástica. Se utilizaron colorantes para darle a la mezcla un aspecto divertido.

Otra de las actividades relacionadas con este tema, y que asombra a los niños, es jugar con una sustancia que puede comportarse como líquido o sólido, dependiendo de la fuerza a la que se somete. Esto ocurre, por ejemplo, con una mezcla de fécula de maíz y agua en proporciones adecuadas. Si se mueve lenta y suavemente se comporta como un líquido; sin embargo, cuando se agita de forma violenta se comporta como un sólido. El asombro de los niños es mayor cuando se les propone saltar dentro de una pileta con esta mezcla y descubren que si no dejan de saltar, sus pies se mantienen en la superficie sin siquiera ensuciarse un poco.



Haciendo "moco"



Jugando con arenas movedizas

### ***Electrólisis y pila de papa***

Las experiencias con electrólisis (división de una sustancia empleando una corriente) ayudan a comprender qué es la corriente eléctrica y las características que debe tener un medio para hacerla fluir. También permiten discutir sobre la energía que se utiliza cotidianamente y las fuentes de dónde se obtiene. Se observó que muchos niños se preguntan: “¿de dónde viene la corriente que usamos en nuestras casas?”. Se aprovecha, también, este tema, para introducir y reforzar la idea de la utilización de energías alternativas y renovables. Al lograr encender una calculadora con la energía obtenida de una papa, con un circuito realizado por ellos mismos, más de un niño propone utilizar esta técnica en su hogar. Es uno de nuestros objetivos fomentar el descubrimiento de formas alternativas de hacer las cosas, sin coartar la imaginación de los niños, ni sus ganas de participar.



Cálculos con papas

### ***¿Cómo se forman las nubes?***

El proceso de formación de nubes incluye condiciones físicas difíciles de explicar sólo con tiza y pizarrón. Sin embargo, una demostración del proceso puede ampliar la mirada sobre los fenómenos físicos involucrados. Se utilizó un modelo sencillo construido por los niños en el taller, con distintos recipientes plásticos, que permitió reproducir las condiciones necesarias para la formación de una nube (variando de la presión y/o la temperatura) y fabricarlas una y otra vez.

### *Disco de Newton e ilusiones ópticas*

Las ilusiones ópticas sorprenden a grandes y niños, pero la sorpresa es aún mayor cuando uno mismo puede fabricar su propio juguete.

Se construyó un disco de Newton, que al girar rápidamente deja de verse de colores para verse blanco. Demostrar la existencia de un punto ciego en el ojo es una experiencia sencilla que permite explicar fácilmente que la imagen que "vemos" es una construcción mental; de la misma forma lo es la fabricación de anteojos anáglifos para observar imágenes en tres dimensiones.

Una actividad paralela y complementaria a la hora de trabajar con la visión es la detección de trastornos visuales. Se realizó el test de Ishihara, una prueba que

permite diagnosticar, mediante tablas, la ceguera a los colores (el daltonismo es una patología bastante frecuente y sencilla de detectar). Al realizar el test de Ishihara encontramos un caso de daltonismo al verde y rojo, aún no detectado.



Discos de Newton

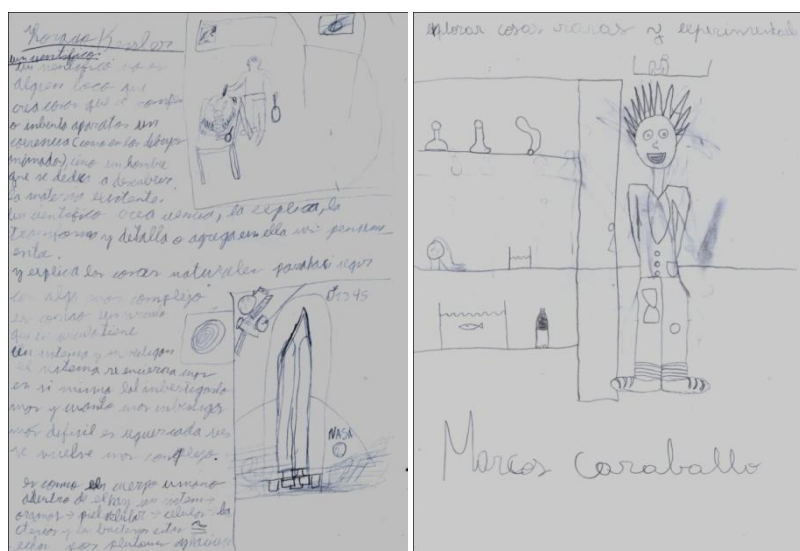
### *¿Qué es la ciencia?*

Como primer actividad del taller durante este año, se planteó a los niños que escribieran o dibujaran lo que para ellos era "la ciencia". El nuevo grupo estaba conformado en su mayoría por niños que participaban por primera vez del taller. La

expectativa sobre la actividad no era más que corroborar el estereotipo observado años anteriores: un científico viejo, loco, despeinado, con anteojos y un guardapolvo blanco, en su laboratorio. La experiencia intentaba documentar el preconceito de los niños, con la expectativa de modificarlo a lo largo del año. Para sorpresa de todo el grupo de trabajo, uno de los niños, que participa del taller desde su inicio en el año 2011, contestó la consigna con el texto transcrito a continuación:

*"Un científico no es alguien loco que crea cosas que se rompen o inventa aparatos (como en los dibujos animados) sino un hombre que se dedica a descubrir la materia existente.*

*Un científico crea ciencia, la explica, la transforma y detalla o agrega en ella sus pensamientos. Y explica las cosas naturales para así seguir con algo más complejo [...]"*



¿Qué es la ciencia? Horacio (12 años) y Marcos (10 años)

## Financiamiento del Taller

Todos los talleristas participan y trabajan *ad honorem*. El Municipio de Oro Verde colabora con el apoyo económico para los insumos de las experiencias y la merienda de los niños.

A fines del año 2012 se recibió un subsidio del programa "Mejor es hacer", del Ministerio de Desarrollo Social de La Provincia de Entre Ríos, que permitió adquirir

algunos materiales necesarios para desarrollar nuevas experiencias, así como también otro equipamiento didáctico como microscopios, lupas, telescopio, material de química, imanes de gran potencia, etc. El CIC cedió un espacio físico propio donde almacenar el material adquirido.

### Otras actividades en la comunidad

Con la "mirada colectiva", como parte de la estrategia de gestión dentro de los CIC, se comenzó a formar parte de tareas y actividades abiertas a toda la comunidad. En el año 2012 se organizó, junto a la Mesa de Gestión, una jornada de conciencia ecológica. La idea principal fue que cada taller del CIC, desde sus saberes específicos y sus posibilidades, propusiera una actividad para compartir con la comunidad, que incluya la reutilización de residuos. Con amplia participación por parte de grandes y niños se realizaron distintas actividades, incluyendo la construcción y pintura de un bicicletero, con cubiertas en desuso.



Jornada "ConCiencia Ecológica" en el CIC

Durante las vacaciones de invierno, en los 3 años en que se ha desarrollado el taller, se colaboró con el Municipio de Oro Verde en la organización de actividades de recreación para todos los niños de la comunidad, entre ellas se destacan la proyección

de películas, observatorio móvil y visita al teatro, cine y museo de ciencias interactivo de ciencia en la ciudad de Paraná.

A fines del año 2012 se realizó un convenio con la Escuela N° 7 de Sordos e Hipoacúsicos *Edith Fitzgerald*, de Paraná, que permitió la integración en las actividades del taller, como colaboradora del grupo de trabajo, de una joven sorda, oriunda de Oro Verde. Este convenio marcó un desafío para el grupo de trabajo, pues la mayoría desconocía la lengua de señas. Por esta razón desde la Mesa de

Gestión se impulsó el dictado de un taller de Lengua de Señas Argentinas durante el año 2013.

Desde el gabinete psicopedagógico del Centro de Salud se planteó la necesidad de colaborar en la tarea de integración de un niño con problemas de sociabilización. También se detectaron situaciones de niños con problemas de violencia familiar, a los que (además de solicitar ayuda al Consejo Provincial del Niño, el Adolescente y la Familia - COPNAF) se intenta contener de manera particular.

Además, se han planteado actividades con la comunidad educativa. En diciembre de 2011 se realizó en la ciudad de Paraná una experiencia de campamento científico con alrededor de 60 alumnos de la Escuela Provincial N° 200 "Soldados de Malvinas". Durante agosto de 2012, se realizó una jornada intensiva de actividades de taller, con alumnos de 5º grado, en la Escuela Provincial N° 102 "17 de Agosto", en la localidad de Villa Aranguren.

### **Algunas reflexiones**

Como ya se ha expresado, el desarrollo del Taller de Pequeños Científicos ha buscado contribuir a la apropiación y la democratización del conocimiento científico y tecnológico, por parte de niños y niñas de la comunidad de Oro Verde.

Encontrar indicadores de en qué medida se está cumpliendo este objetivo es una tarea compleja. Entendemos, sin embargo, que estamos en ese camino.

Del Taller han participado tanto niños como niñas de Oro Verde, de entre 7 y 12 años (y alguna vez niñas de 4 y 5). Año a año, muchos de los participantes "reinciden" en el Taller, y hemos observado que, en la medida en la que se involucran con la propuesta,



suman amigos y compañeros a los encuentros semanales. Los chicos y chicas que han participado no siempre están interesados particularmente en ciencia; algunos van al taller "para hacer algo", aunque todos son curiosos y finalmente terminan comprometiéndose y participando activamente.

A través de diferentes actividades que se han propuesto y llevado adelante, desde la participación de los integrantes del Grupo en la Mesa de Gestión del CIC, nos hemos insertado en la comunidad y trabajado en conjunto con otros sectores en temas que interesan a los vecinos.

Del trabajo cotidiano en el Taller, y la interacción con los chicos y chicas que participan, han surgido distintas problemáticas que exceden a la democratización del conocimiento científico, y que atraviesan a muchos de los asistentes al Taller. Ejemplo de esto son la violencia de género, violencia intrafamiliar, situaciones de vulnerabilidad socioeconómica, integración en la escuela, entre otros. Todos estos temas se han trabajado con otros actores de la comunidad, de manera de encontrar respuestas que ayuden a avanzar en la resolución de algunas de estas cuestiones que han ido surgiendo.

Asimismo, nuestro trabajo nos ha permitido avanzar en la integración de chicos con diferentes discapacidades, lo que redundará en la posibilidad de ampliar la mirada de todos sobre el mundo y los demás. En conjunto con esto, implementar estrategias para resolver conflictos dentro del grupo de chicos que asiste al taller, permitió mejorar su relación no sólo en este ámbito, sino también en la escuela y en otros espacios comunes.

También hemos observado, en los niños y niñas que han participado en los encuentros de manera más constante en el tiempo, mejoras en el aprendizaje y en la capacidad de desarrollar una mirada crítica hacia las situaciones que deben atravesar y cómo se enfrentan a ellas.

El trabajo en grupos, solidario y no competitivo a la hora de encontrar soluciones a los problemas planteados, ha permitido estimular actitudes como la solidaridad, la cooperación, la colaboración con el otro, la generación de vínculos con los pares y con los talleristas desde una relación de igualdad. Hemos observado que los chicos van adquiriendo actitudes cada vez más responsables para con sus compañeros y con su

entorno, enfocándonos especialmente en el medio ambiente y el uso racional de los recursos.

A través del contacto cotidiano con los niños y niñas que han formado parte del taller en estos tres años, hemos incentivado la generación de soluciones alternativas a los problemas que nos plantea el mundo, estimulando la creatividad y respetando la pluralidad.

Los y las que conformamos el Grupo de Pequeños Científicos creemos que nos ha enriquecido enormemente tener la oportunidad de participar de todo este proceso. Hemos aprendido junto con los chicos, buscado soluciones, con centro en no subestimarlos, en intentar aprender cómo transmitirles la pasión y el entusiasmo por conocer cómo funciona el mundo, y convertirnos en facilitadores para vincularlos con mejores formas de construir el conocimiento.



## **Agradecimientos**

*Al Municipio de Oro Verde, por financiar la iniciativa y por la buena predisposición;*

*A Claudia Genolet y Gabriel Montero, por su apoyo incondicional y entusiasta desde la Mesa de Gestión del CIC Oro Verde;*

*A Victor Javier Volterri y Martín Serur, por su participación en el Taller;*

*A Florencia Romero, por su colaboración;*

*A los pequeños científicos y científicas de Oro Verde, que nos ayudan a mirar el mundo con ojos nuevos.*

## Bibliografía

CHARPAK G, LENA P, QUERE Y (2006), *Los niños y la ciencia; la aventura de la mano en la masa*, Argentina, Siglo XXI Editores.

EXPERIMENTAR (2011 – 2013), página web auspiciada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, Argentina. Disponible en [www.experimentar.gov.ar](http://www.experimentar.gov.ar).

FOUREZ G (1994), *La construcción del conocimiento científico. Filosofía y ética de la ciencia*, España, Ed Narcea.

FREIRE P (2009), *La educación como práctica de la libertad*, España, Siglo XXI Editores.

FURMAN M (2004), *100cia para chicos; experimentos en la cocina*, Argentina, Ed chicos.net.

HELER M (2005), *Ciencia Incierta. La producción social del conocimiento*, Argentina, Ed Biblos.

LEVINAS M (2006), *Las imágenes del universo; una historia de las ideas del cosmos*, Argentina, Siglo XXI Editores.

MASSARINI A (2011), *Presentación Clase 1*, Diplomatura Superior en Enseñanza de las Ciencias. FLACSO Argentina.

MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL (2013), República Argentina. Disponible en <http://www.desarrollosocial.gov.ar/cic/105>

O HARE M (2009), *Cómo fosilizar a tu hamster y otros experimentos asombrosos para científicos de butaca*, España, RBA Libros.

# El Cactus: la comunicación y el desafío de la democracia

## Revista académico-científica de la Escuela de Ciencias de la Información (UNC)

**Mónica Ambort**

monicaambort@gmail.com

**Lucas Valdes**

lucasgonzalovaldes@gmail.com

**Mariana Rey**

reymarianab@gmail.com

Escuela de Ciencias de la Información  
Universidad Nacional de Córdoba

### Resumen

Para divulgar las producciones científicas de sus docentes, investigadores y egresados, y contribuir desde la comunicación al debate social, la Escuela de Ciencias de la Información de la Universidad Nacional de Córdoba lanzó en 2012 **El Cactus**, su primera revista académico-científica.

El emprendimiento editorial se suma al esfuerzo colectivo por la democratización de la sociedad, en Argentina y la región.

En su número inicial, coincidente con los cuarenta años de la creación de la Escuela, **El Cactus** hizo un recorrido por los principales hitos del campo disciplinar y por las opciones profesionales de los egresados de la unidad académica en esas cuatro décadas.

Producida con participación estudiantil y pluralidad de autores y fuentes, **El Cactus** prepara ahora su segundo número. El tema de tapa en esta oportunidad es la indagación teórica, política y profesional acerca de los medios necesarios para la apropiación del 66% del espectro radioeléctrico que la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual reconoce al sector no comercial y al sector público, incluyendo a las universidades.

En este nuevo número en proceso de edición, la revista se interroga e interroga acerca de qué medios, qué gestión, qué narrativas construir para desarrollar el ejercicio del derecho ciudadano a la información que la Ley reserva a los sectores no comerciales.

Esta ponencia es una relatoría de experiencia del proceso de producción de **El Cactus**; los debates y las decisiones en torno a la fijación de su agenda temática y sus contenidos, y el modelo de inclusión de fuentes y actores productores de conocimiento académico y no académico, para la democratización comunicacional.

### **Abstract**

To disseminate the scientific productions of their teachers, researchers and graduate students, and contribute from the communication to the social debate, the School of Information Sciences of the National University of Cordoba launched in 2012, the Cactus, its first magazine academic-scientific. The endeavor editorial joins the collective effort by the democratization of society, in Argentina and the region.

In its initial number, coinciding with the forty years of the creation of the School, The Cactus made a tour through the major milestones of the field by the discipline and professional options for graduates of the academic unit in these four decades.

The Cactus it is produced with student participation and plurality of authors and sources.

Now The Cactus is preparing its second number. The theme of lid in this opportunity is the theoretical inquiry, political and professional, about the means necessary to acquire ownership of the 66% of the radio spectrum that the Law of Audiovisual Communication Services recognizes the non-commercial sector and the public sector, including universities.

This paper is a summary of experience of the production process of the Cactus; the discussions and decisions on the fixing of its thematic agenda and their contents, and the model for the inclusion of sources producers and actors of academic knowledge and non-academic, for democratization communicational.

\*\*\*

El primer número de la Revista de Comunicación **El Cactus**, coincidió con el 40 aniversario del nacimiento de la institución editora, la Escuela de Ciencias de la Información de la Universidad Nacional de Córdoba. Una revista impresa que también puede verse en la web (<http://www.eci.unc.edu.ar/elcactus>).

La nota de tapa de ese número de lanzamiento hizo un recorrido por las búsquedas científicas, profesionales y políticas del territorio específico de esa disciplina que ahora casi todos reconocen como fundamental para el desarrollo de las sociedades democráticas, pero que a las primeras generaciones de estudiantes obligaba constantemente a dar (intentar) una explicación ante la pregunta inevitable: ¿y eso qué es?

En esa nota de tapa de la primera edición de **El Cactus** se incluyen experiencias sobre distintas elecciones profesionales de docentes y egresados de la casa, una muestra pequeña de las múltiples posibilidades de desarrollo disciplinar. Algunos de esos temas incluidos en la revista son el campo de la comunicación en la salud mental, en las cárceles con los detenidos, la enseñanza de la economía a los futuros comunicadores, la incomunicación entre sectores sociales en una ciudad fragmentada por diseño urbanístico del poder político, el cine y los derechos humanos y el análisis de la manipulación que hacen los medios de comunicación de los miedos de la gente.

Además, se recuerdan los hitos ineludibles del campo y de la institución durante ese período, como la opción periodística ejemplar de Rodolfo Walsh; la experiencia de contrainformación desplegada por docentes y estudiantes en los días del golpe de Estado contra el gobierno constitucional de Salvador Allende en Chile; la represión de la derecha peronista y de la dictadura militar que se ensañó particularmente contra estudiantes, docentes y no docentes de la Escuela, dejándonos el triste saldo de por lo menos 29 compañeros desaparecidos, amén de los que sufrieron cárcel, exilio y expulsión; el informe Mc Bride, como llamamos al informe *Un solo mundo, voces múltiples* de 1980 de la Unesco, que ya entonces alertó sobre el poder de los medios de comunicación concentrados y propuso un Nuevo Orden Mundial de la Información y la Comunicación (NOMIC), muchos de cuyos predicados vimos 30 años más tarde incorporados en Argentina a la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual.

Se incluye también un reconocimiento al primer gremialista director que tuvo la Escuela: un periodista de los de antes, sin título universitario, quien después de trabajar durante años en La Voz del Interior, el diario más poderoso de Córdoba (en sus tiempos todavía un diario familiar), fue secretario general del sindicato que reúne a los trabajadores de prensa en la provincia, y desde allí, en la primera elección por voto directo de todos los claustros (mientras casi 25 años después, en nuestra Universidad todavía hoy la elección de autoridades es indirecta), llegó a la Dirección. Un triunfo de la democracia, en plena década de los 90 cuando la universidad pública sufrió una de sus peores embestidas. Con Oscar Garat (el director gremialista), la Escuela resistió el arancelamiento, la ola privatizadora, el estrellato de la comunicación marketinera. Con un estilo humilde y hasta tímido Garat pudo consensuar posiciones en una institución en la que los ánimos se caldean fácilmente, y dejarnos un ejemplo en el cual mirarnos.

Como el ejemplo de otros maestros de la Escuela, a quienes recordamos en este número inaugural de **El Cactus**: por la heterodoxia de su actitud docente y por el coraje con que protegieron a los estudiantes en episodios siniestros de la represión parapolicial de los 70.

Justamente esta revista se llama **El Cactus** en homenaje a uno de ellos. El docente de filosofía Manuel Gonzalo Casas continuaba sus socráticas clases a los estudiantes de primer año, en un bar aledaño a la sede de la Escuela, por entonces en pleno centro de la ciudad de Córdoba. Allí, rodeado de jóvenes en la mesita del fondo seguía sus tertulias, interrumpidas en alguna ocasión por un allanamiento de la policía federal que siempre andaba por la zona persiguiendo a los estudiantes de Comunicación y a los de Arquitectura, cuyas facultades estaban emplazadas una a metros de la otra.

Pero esta revista lleva también el nombre de una planta suculenta, prácticamente exclusiva de América, o sea endémica de nuestro continente. Las plantas suculentas se distinguen por su capacidad de acumular agua. Las espinas del cactus son sus hojas transformadas para evitar la deshidratación de la planta. Al equipo editor de la revista nos ha gustado el recuerdo del bar donde Gonzalo se atrincheraba con sus estudiantes, pero también coincidimos en la simpatía por los cactus, su carácter autóctono y su sorprendente resistencia. La Escuela de Ciencias de la Información de Córdoba ha demostrado una enorme capacidad de supervivencia en los tiempos más áridos. Y como señala su directora Claudia Ardini en la editorial de presentación de la revista, más allá de las espinas, la Escuela tiene una prolífica actividad de investigación y extensión (Ardini, 2012:5).

### **Ciencia y periodismo**

Que la mayoría de las revistas académicas estén vinculadas a la divulgación de trabajos de investigación, nos planteó un dilema al pensar el perfil de **El Cactus**; los contenidos en que habríamos de trabajar.

Nuestra/os docentes investigadores publican textos científicos en revistas de la disciplina, y de otras ciencias sociales, y la Escuela quería ofrecer un espacio propio para esas publicaciones. Pero crecía el anhelo de trascender las formas conocidas de la comunicación científica, sujetas a límites formales que raramente incluyen herramientas de comunicación recomendadas cada vez más para la divulgación.

Unos meses antes de que empezara a crecer la idea de una revista académica, la Escuela de Ciencias de la Información fue sede del primer Congreso de Comunicación Pública de la Ciencia, el COPUCI 2011, donde recordamos que el conocimiento público es indispensable para la ciencia, y subrayamos que nuestros centros de formación tienen mucho para decir, pero también mucho para aprender sobre los modos de acercar el conocimiento a públicos no especializados. Incluidos públicos universitarios pero de otras disciplinas.

Decidimos entonces ampliar la idea de la revista académica de publicación de artículos cuyo público principal son los colegas del campo disciplinar, y hacer de **El Cactus** una publicación periodístico-académica. Así nació una de las singularidades de esta revista: una sección estrictamente científica en el contexto de una publicación periodística. En un suplemento se publican artículos que responden al género científico clásico, seleccionados por réferis mediante el sistema de doble ciego. **El Cientificom**, se llama. El primer Cientificom incluyó los artículos de tres compañeros de la Escuela, investigadores de larga trayectoria. Javier Cristiano (2012) propone desde Castoriadis y Bourdieu pensar teóricamente la creatividad de la acción sin celebrar las potencialidades del individuo al modo liberal.

Nidia Abatedaga (2012) expone los resultados de su investigación sobre la interacción discursiva de los trabajadores desocupados devenidos en dueños de empresas periodísticas recuperadas, "una observación oportuna a la luz de la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual que abre la posibilidad de nuevos modos de gestión como las cooperativas".

Y Roberto Von Sprecher (2012) incluye un anticipo del trabajo que dirige sobre una historia sociológica de la historieta argentina.

Un aporte teórico para una agenda de la sociología crítica, la reflexión sobre la emblemática resistencia de trabajadores de medios ante las crisis empresarias, y la recuperación de la historia de un género insoslayable de la cultura popular. Estos textos científicos fueron seleccionados por primera y única vez por la dirección editorial de **El Cactus**, y ahora lo hace un comité de referato.

En **El Cientificom** encontrarán entonces una reproducción del género de las publicaciones científicas, aunque diseñadas con recursos gráficos de la prensa masiva, como carátulas de presentación que incluyen copete, título periodístico e ilustración.



Los otros contenidos de la revista han sido producidos desde los géneros clásicos del periodismo, para potenciar sus cualidades de divulgación. En algunos casos el tema ha sido propuesto por la dirección editorial de la revista y se recurre a fuentes universitarias y extrauniversitarias que escriben especialmente convocadas para la ocasión.

Otro tipo de materiales es la divulgación de trabajos de egresados de la Escuela que trabajan o realizan estudios de posgrado en universidades extranjeras. Para la sección Por el Mundo, Jimena Massa (2012) doctoranda de Antropología en la Universidad de Santa Catarina en Brasil, envió un texto sobre la construcción periodística del caso de un violador serial en Córdoba durante 2004, que se suicidó al ser detenido por la policía. En su trabajo la autora recupera la importancia de las redes sociales que permitieron a las mujeres atacadas salir del anonimato autovergonzante, conectarse, correrse de su lugar de víctimas aisladas y silenciosas y generar una fuerza de resistencia que obligó al poder político a movilizar todos sus recursos para hallar al violador.

Docente en la Universidad de Zaragoza en España y autor de varios libros sobre las promesas y esperanzas asociadas a las nuevas tecnologías, Daniel Cabrera (2012) escribió, también desde Cornelius Castoriadis, aportes para desnaturalizar las bondades del sistema tecnológico.

**El Cactus** incluye asimismo una sección de tesis de licenciatura, que resume trabajos finales aprobados con la máxima calificación. Esta inclusión se hace por el interés de los temas tratados y los trabajos de campo realizados por los tesisistas pero también para abrir espacios a nuevas generaciones de comunicadores. **El Cactus** tiende un puente entre aquellos viejos militantes que crearon la Escuela en 1972 cuando la televisión era en blanco y negro y los panfletos se editaban con mimeógrafo, y estos chicos de internet y smartphone que nos enseñan diariamente y a quienes tenemos el deber de abrirles las puertas y legarles la historia que los precedió.

Esta sección incluyó en **El Cactus** número 1 tres tesis audiovisuales que se exhibieron en el Cine Club Municipal Hugo del Carril, uno de los cineclubes de mayor presencia en la ciudad. Uno de esos documentales cuenta la lucha de una sala de teatro independiente por la supervivencia; otro la represión en los centros clandestinos de detención de Córdoba, contextualizado por los sucesos del país que derivaron en la

represión ilegal y el tercero relata la historia de El Víctor, el primer satélite construido en Córdoba y lanzado al espacio desde Rusia en 1996.

Para Tesis de Licenciatura del segundo número de **El Cactus** que presentaremos en octubre, han sido seleccionados dos trabajos finales que ya tienen usuario: una campaña educativa para mejorar la higiene del Mercado de Abasto, solicitada a los tesistas por la asociación que nuclea a sus comercializadores frutihortícolas; y una campaña de spots audiovisuales destinada a estudiantes secundarios, para una oenegé que lucha por visibilizar la explotación sexual de mujeres.

**El Cactus** entiende que la universidad no es el único ámbito de producción de conocimiento. Ni el mejor. Desde esa perspectiva se incluyen voces de actores no especializados académicamente en comunicación, pero dueños de un saber y una práctica en la disciplina de quienes tenemos mucho que aprender. Algunos de los columnistas de **El Cactus** pertenecen a campos distintos de nuestra disciplina. Escriben sobre comunicación, con la solvencia del lugar que ocupan.

Sumamos además, los trabajos de extensión de estudiantes y docentes de nuestra casa. No para mostrar cuánto „extendemos“ desde la Universidad a los ámbitos extracátedras, sino para mostrar cuánto nos pueden enseñar. En el segundo número de **El Cactus** encontrarán notas periodísticas de las experiencias extensionistas en una escuela pública de Córdoba que en su relación con la diplomatura de eventos institucionales de la Escuela incorporó nuevas herramientas para la gestión de los actos escolares y la relación con los vecinos. El trabajo de un grupo de pacientes del Hospital Neuropsiquiátrico de la provincia que hicieron su propia revista en un taller de producción gráfica propuesto por flamantes egresados de la Escuela. Otra experiencia en Tanti, una pequeña ciudad de las sierras de Córdoba, muy aburrida para los alumnos del lugar, quienes empezaron a encontrarle numerosos atractivos a partir de un trabajo de revalorización de los personajes locales. Y un programa de radio que desde Radio Revés, la radio del Centro de Estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Información, realizan un grupo de jóvenes de un barrio cordobés.

### **Homenajes**

La revista se reconoce deudora de quienes nos precedieron en la disciplina. Uno de esos casos es el del periodista entrevistado en el primer número, Enrique Lacolla, quien después de escribir durante años en el diario de mayor tiraje de la provincia en

cuyas páginas era buscado semana a semana por miles de lectores, perdió su espacio durante el conflicto por la Resolución 125 de retenciones a las exportaciones de granos, porque criticó el lockout de las corporaciones agropecuarias. La entrevista a Lacolla, dueño de una erudición única en Córdoba, es un puente a saberes extrauniversitarios pero fundamentalmente, un homenaje. Con estos homenajes **El Cactus** pretende agradecer a quienes pusieron su pluma al servicio de la democracia. Es un reconocimiento hacia sus personas, y al mismo tiempo una señal para no equivocarse el camino. Con idéntico criterio, en el número que estamos preparando hemos destinado la entrevista homenaje a Héctor Schmucler, a quien seguramente la mayoría de ustedes conoce. Toto Schmucler es una referencia ineludible de los estudios de comunicación en nuestro país y en la región y siempre sorprende por su libertad de pensamiento y humanismo esclarecedor. Vive a pocos minutos de la Universidad Nacional de Córdoba.

Por supuesto que la revista tiene invitados „célebres`. Lo nuestro no es la endogamia. Queremos construir nuestros propios actores, fortalecer nuestras prácticas, mostrarnos, reconocernos. Mirarnos porque sabemos que el modo en que nos miramos construye la mirada que los otros nos prodigan. Pero reconocemos a nuestros referentes, en los referentes del campo. A nuestros maestros, en los maestros de la disciplina. Aun para estar en desacuerdo, nos sabemos herederos de una larga tradición, y un miembro más de esta comunidad académica a la que queremos en diálogo con toda la comunidad. Allí están en **El Cactus** Dora Barrancos, Martín Becerra, Raúl Fuentes Navarro, Roxana Morduchowicz, Cristian Alarcón, Beatriz Sarlo, Armand Mattelart, Guillermo Mastrini, Mario Wainfeld, Roberto Follari, Nora Mazziotti, y la lista seguirá.

### **La nueva comunicación**

El tema de tapa de la segunda edición de **El Cactus**, que estamos haciendo, surgió ante la necesidad de reflexionar sobre los medios del 66% del espectro radioeléctrico que reconoce la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual al sector no comercial y al sector público, incluyendo a las universidades que, como en nuestro caso, es propietaria de un canal abierto, un canal de cable de noticias, una radio am y una fm y un portal de internet.

Cuando la agenda de los grandes medios y en algunos casos del propio gobierno respecto de la Ley de Servicios Audiovisuales aparece limitada a la disputa por la

desinversión prevista en el artículo 161 sobre cuya constitucionalidad deberá expedirse la Corte Suprema de Justicia, **El Cactus** decidió correrse de esa observación sesgada de la Ley, para pensar en la necesidad de su vigencia en lo referente a medios no comerciales.

Una inquietud que compartiremos con muchos compañeros. En Córdoba, de manera coincidente y sin acuerdos previos, numerosas organizaciones y publicaciones vinculadas a la comunicación han orientado hacia allí su búsqueda.

Quienes hacemos **El Cactus** creemos que una comunicación democrática, con inclusión de actores invisibilizados, debate de problemas que afectan los bienes colectivos y amplificación de reclamos postergados, es un desafío de participación pero también estético. Debemos ser capaces de construir narrativas propias atractivas para nosotros y para las audiencias.

¿Por qué hablamos de **El Cactus** en una mesa sobre Construcción democrática del conocimiento?

¿Por qué centramos el relato de nuestra experiencia en los contenidos de la revista?

¿Por qué cambiamos las reflexiones de otras ponencias sobre la divulgación de la ciencia como herramienta de la construcción ciudadana, por este desarrollo de asuntos a los que nos hemos dedicado en **El Cactus**?

Porque detrás de cada, de cada contenido, están nuestras inquietudes teóricas acerca de la divulgación y su incidencia en la democracia.

Qué temas, qué actores, qué géneros periodísticos. Hemos mostrado que a los temas, los pensamos lo más cercanos a los debates de la sociedad. Respecto de los actores, queremos subrayar nuestra inquietud por ampliar la participación de sectores de la sociedad como fuentes/destinatarios de los trabajos producidos/divulgados por **El Cactus**, pero también nuestra vocación de incrementar los autores de nuestras producciones. Trabajamos contra esa tendencia que existe aun en los espacios que nos pretendemos democráticos, de darle espacio constantemente a los mismos autores, desconociendo a otros. Una práctica que en el peor de los casos, remite a camarillas, círculos cerrados, intercambio de favores, reconocimientos mutuos, y otras maravillas del mundo en el que nos movemos. Pero que también puede responder a cierta pereza intelectual o de gestión por la cual convocamos al que tenemos más

cerca, al que conocemos dispuesto, al que tiene algún prestigio que nos protege contra los riesgos de la innovación. En **El Cactus** trabajamos para romper esa inercia. Es una tarea que demanda muchas horas de búsqueda. Cuando lo más práctico sería escribir sobre la tesis del compañero conocido, nos imponemos ampliar la inclusión de otros compañeros.

### **El equipo de trabajo**

Algo de ese espíritu está presente también en la selección del equipo de **El Cactus**. La revista tiene una dirección periodística permanente, a cargo de una periodista docente de periodismo, seleccionada por la dirección de la Escuela de Ciencias de la Información; un mini equipo estable formado por cuatro/cinco jóvenes egresados de la casa (dos de ellos, responsables del diseño gráfico, vienen de otras unidades académicas) cuyo trabajo de rutina es el Área de Comunicación Institucional de la Escuela. O sea, cuando pueden, hacen **El Cactus**. Y un gran elenco de estudiantes que realizan sus prácticas en la revista. Se renuevan número a número, y eso que es una ventaja democrática (más estudiantes tienen la oportunidad de un trabajo casi profesional), también es una dificultad: con cada nuevo Cactus, debe hacerse una selección, contar todo de nuevo, y volver a empezar. Es una dificultad cuyo impacto se minimiza cuando contabilizamos que más de veinticinco estudiantes ya hicieron su pequeño gran aprendizaje en la revista. Algunos repiten la experiencia. Acuden nuevamente a la convocatoria y son incorporados al nuevo equipo, con mayores responsabilidades. Para la primera revista habíamos acordado la incorporación de diez jóvenes. Las aspirantes fueron más y entonces decidimos no rechazar ninguno pues de pronto perdieron valor los argumentos preestablecidos para realizar la selección. El dato curricular que más calificó en el momento, fue la vocación de participar de un proyecto como el que les proponíamos, no remunerado (en **El Cactus** sólo cobran una retribución austera su directora, una redactora, la correctora y la imprenta. Algún ilustrador y una o dos viñetas un humorista). De modo que todos los aspirantes han sido aceptados en **El Cactus**. Una amplitud que tal vez no podamos sostener si el interés de los estudiantes aumenta, pero por ahora, ha sido así. Podemos decir con orgullo que **El Cactus** no es una revista de los mejores. En cambio es la mejor revista que hemos podido hacer este equipo de docentes, jóvenes egresados y estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Información.

Demandaría toda otra ponencia contarles el proceso de producción de las dos entrevistas colectivas que los estudiantes practicantes realizaron para el segundo número de **El Cactus**. La entrevista a Héctor Schmucler que mencionamos, y una al rector de la Universidad, Francisco Tamarit. Cuánto estudiaron, cuánto trabajaron en la gestión de entrevista (difíciles, tanto Schmucler como Tamarit. No por difíciles sino por agenda siempre saturada). Con qué esmero prepararon el cuestionario, con cuánto coraje abordaron a los entrevistados, con cuánto talento y creatividad escribieron las notas e hicieron las fotos. ¿Qué valor tiene para el tema eje de esta ponencia este relato acerca de la cocina de la revista? El backstage, dirían los estudiantes. Lo contamos pues esto es hacer divulgación de la ciencia. Un camino en marcha. Y acompañar a estos estudiantes en su formación, aceptar el riesgo de sus equivocaciones, es construcción de democracia.

### **Coincidencia de proyectos**

Por último, el proyecto de **El Cactus** se desarrolla mientras un equipo del Taller de Lenguaje I y Producción Gráfica de la Escuela impulsa la creación de la Agencia de Divulgación de las Ciencias Sociales Marcelo Godino, para las producciones científicas de la Escuela de Ciencias de la Información y de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional.

“La naturalización de estereotipos, prejuicios y lugares comunes instalados en la sociedad; una cosmovisión simplificada que frecuentemente reproducen y retroalimentan los medios masivos de comunicación, requiere de una mirada interdisciplinar y resignificante que permita abarcar la complejidad de los problemas sociales”, decíamos en el Copuci 2012, cuando presentamos el proyecto de la Agencia Godino (Ambort, 2012).

Ese emprendimiento que lentamente está poniéndose en marcha, partió de la observación de que la “saludable construcción de un nuevo escenario mediático en el que crece el protagonismo del debate y de nuevos actores” a partir de la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual 26522/09 no impide “la reproducción de discursos, tanto en los medios públicos como privados y/o comunitarios, muchas veces más cercanos al panfleto que a la búsqueda de comprender la complejidad del entramado social” (Ambort, op.cit.). Se quiere desde la Agencia, contribuir al crecimiento del campo intelectual, un objetivo coincidente con el de **El Cactus**.

Son actividades lentas, casi un voluntariado. La revista es un emprendimiento con un poco de presupuesto. Y la Agencia aunque fue aprobada por la Secretaría de Extensión de la Universidad, no recibió asignación de recursos.

Anhelamos que el camino iniciado por el gobierno nacional, con políticas de estímulo a la actividad científica, alcance en algún momento a la revista de la Escuela de Ciencias de la Información y a la Agencia Marcelo Godino, para que podamos ampliar el vínculo de la Universidad con la comunidad que la mantiene.

### **Fuentes citadas**

ABATEDAGA, Nidia (2012). "Comunicación y subjetividades colectivas de trabajadores autogestionados de medios masivos", en El Cactus. Revista de Comunicación. Escuela de Ciencias de la Información. Universidad Nacional de San Luis. Página 52.

AMBORT, Mónica, Adriana Ortiz, Marina Lerda y Lorena Llanes (2012). "Para enriquecer el debate social. Agencia de Divulgación de las Ciencias Sociales Marcelo Godino". Copuci 2012. Comunicación Pública de la Ciencias. Universidad Nacional de San Luis.

ARDINI, Claudia (2012). "Más allá de las espinas", en El Cactus. Revista de Comunicación. Escuela de Ciencias de la Información. Universidad Nacional de Córdoba. Página 5.

CABRERA, Daniel H. (2012). "El milagro de un mundo mejor", en El Cactus. Revista de Comunicación. Escuela de Ciencias de la Información. Universidad Nacional de Córdoba. Página 34.

CRISTIANO, Javier (2012). "Acción, creatividad e imaginación en perspectiva sociológica", en El Cactus. Revista de Comunicación. Escuela de Ciencias de la información. Universidad Nacional de Córdoba. Página 45

MASSA, Jimena (2012). "El violador serial en Córdoba", en El Cactus. Revista de Comunicación. Escuela de Ciencias de la Información. Universidad Nacional de Córdoba. Página 32.

VON SPRECHER, Roberto (2012). "Introducción a una historia sociológica del campo de la historieta argentina", en El Cactus. Revista de Comunicación. Escuela de Ciencias de la Información. Universidad Nacional de Córdoba. Página 59.

Lenguajes  
UNIVERSIDAD  
Alteridades  
Encuentros  
Relación  
Políticas  
Artes  
Científicos  
Laboratorio  
Educación  
SOCIEDAD  
Conocimiento  
Premios  
Experiencias  
COMUNICACIÓN  
Medios  
Internet  
Estrategias  
Múltiples  
Ciencia  
Internet  
Científicos  
Comunidades  
Públicos  
Divulgación  
Apropiación  
Sociedad  
Potencialidad  
Públicos  
CIENCIAS  
Acción  
Alfabetización  
Convergencia  
Investigación  
Diálogos  
CTS  
Atores  
Periodismo científico  
20

# Ciencia, Tecnología y Sociedad



# Análisis de la transferencia de los biomateriales en el INTEMA

**Daniel Vázquez**

Facultad de Humanidades de la UNMDP  
davazquez19@gmail.com

## **Resumen**

En la presente ponencia se analizará el vínculo de los Institutos de Investigación dependientes de las Universidades Públicas y la manera en que la producción de conocimiento que se genera en el interior de los mismos interactúa con el medio social. Se toma como análisis de caso, el Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) de doble dependencia UNMDP-CONICET. Se aborda una de las líneas de investigación que desarrolla el INTEMA: como es el caso de los Biomateriales. El enfoque se centra en la vinculación entre la producción de conocimiento que se desarrolla en el área de biomateriales y la transferencia al medio socio-productivo.

## **Abstract**

In the present communication the bond of the dependent Institutes of Investigation of the Public Universities will be analyzed and the way in which the knowledge production that is generated inside such interacts with social means. It is taken as analysis from case, the Institute of Investigations in Science and Technology of Materiales (INTEMA) of double dependency UNMDP-CONICET. One of the lines of investigation is approached that develops the INTEMA: as it is the case of the Biomateriales. The approach is centered in the entailment between the knowledge production that is developed in the area of biomateriales and the transference to partner-productive means.

## **Análisis de la transferencia de los biomateriales en el INTEMA**

El estudio de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS), abre nuevas perspectivas de análisis para la vinculación. Estos nuevos hechos interactúan entre los desarrollos científicos-tecnológicos y su vínculo con la sociedad. Es interesante tratar de comprender, con la ayuda de un estudio de caso, la consolidación de la producción de conocimiento que se genera en las universidades e institutos de investigación y el camino a la implementación en el medio socioproductivo. La presente investigación se enmarca en la perspectiva de la transferencia de conocimiento y la gestión de la innovación en la educación superior universitaria. En este contexto, se centrará el trabajo en el abordaje del INTEMA (Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales), unidad integrada de la UNMDP y CONICET. La selección del mismo se fundamenta en la experiencia de excelencia que posee en vinculación e innovación tecnológica. Este Instituto se relaciona de manera activa y sostenida, con empresas y organizaciones, públicas y privadas, nacionales e internacionales.

Varios teóricos han expuesto múltiples evidencias y experiencias sobre el campo de estudios de la Educación Superior Universitaria y su relación con sus políticas de transferencia, que particularmente se consolidan en Argentina en las últimas dos décadas. Autores como el caso de (Etzkowitz y Webster, 1998) explican las diferencias entre la Primera Revolución Académica (*docencia-investigación*), con la Segunda Revolución Académica (*investigación-producción*). En tanto que (Gibbons, 1997) desarrolla su análisis donde argumenta la diferencia entre el Modo 1 y el Modo 2 de investigación. El protagonismo de la universidad como agente y productor de conocimiento, y su inexorable valor, conlleva al análisis expuesto por Ben-David en los años 1970, en lo que en la década de los 80' se conoce como "*capitalización del conocimiento*". Otros autores como Rosalba Casas (2000), comprenden este fenómeno como el Tercer rol de la universidad, el primero es la docencia, el segundo es la investigación y el tercero es focalizar la relación de la producción de conocimiento con las demandas sociales de mercado. Existe en América Latina, en estas últimas décadas, una historia muy rica en investigación y producción de los estudios sobre la universidad y el medio socioproductivo. Por ejemplo, Hebe Vessuri (1995), desarrolla investigaciones donde evidencia la relación entre la investigación, la universidad y los mecanismos de financiación de los grupos y proyectos de investigación. Hay trabajos que analizan la vinculación de diferentes actores del medio socioproductivo y su articulación con la Universidad a través de distintos conceptos como son el de

desarrollo local o economía social (Weil, 2000). Determinados autores como Sutz (2003), Pablo Kreimer (1994) y Banett (2006), hacen hincapié en la pérdida de autonomía de la universidad, destacando que las líneas de investigación se encuentran interferidas por las demandas de las necesidades del mercado productivo.

Desde la perspectiva de transferencia de conocimiento, la investigación universitaria en cooperación con los institutos de investigación pretende brindar soluciones a determinados problemas prácticos. El medio socioproductivo en relación al área de ingeniería en materiales se relaciona y promueve canales de comunicación claros y fluidos con los centros e institutos de investigación de las universidades públicas, sus objetivos es maximizar lazos y coordinar políticas compatibles con las oportunidades concretas de los principales intereses de los actores.

La producción de conocimiento promueve a innovaciones para dar respuesta a las necesidades de I+D, de nuevos materiales o de nuevas combinaciones capaces de sustituir los insumos tradicionales y proporcionar productos altamente eficientes: aleaciones metálicas ligeras, cerámicas de alta tecnología para generación de energía, polímeros tenaces para sustitución de metales, compuestos avanzados para aplicaciones espaciales, semiconductores para aparatos electrónicos de complejidad creciente, biomateriales, superconductores no metálicos con temperaturas de funcionamiento cada vez mayores, materiales aptos para ser reciclados y reutilizados a fin de no destruir el equilibrio ecológico.

Los contextos de desarrollo han conmovido la estructura económica y social del mundo. Los avances en la ciencia en la ingeniería de materiales, han estimulado el crecimiento de muchos sectores de la economía. Los nuevos materiales y procesos, además de satisfacer las necesidades de las industrias existentes, crean nuevas tecnologías y abren a la sociedad caminos insospechados para afrontar el problema de la escasez de los recursos y los relativos al sostenimiento del crecimiento económico.

Desde la perspectiva de la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), analizar el INTEMA y sus políticas de formación de recursos, investigación y transferencia, aparecen como un verdadero desafío. Sin embargo se evidencia una escasa participación desde esta perspectiva, la cual podría describir e interpretar la estrecha relación que existe entre

las investigaciones realizadas en INTEMA y la demanda del medio socioproductivo, tanto de organismos públicos como empresas privadas.

En contacto con la Secretaria de Vinculación Científica Tecnológica del INTEMA se aprecia una fuerte y fluida interacción con el medio socioproductivo, las formas de aplicabilidad de la producción de conocimiento generada desde el interior de los grupos y proyectos de investigación del Área de Polímeros, demuestra los lazos que posee la institución con las industria regional, local e internacional, con el objetivo de entender y atender las necesidades de los sectores productivos relacionados y orientándolos en la búsqueda de soluciones mediante la vinculación con las capacidades prácticas del instituto<sup>96</sup>. La investigación en polímeros es uno de los procesos más significativos donde se verifica el contacto real entre los desarrollos en ciencia y tecnología y el uso o beneficio para la sociedad.

Dentro de la definición de Biomateriales<sup>97</sup>, están comprendidos materiales de muy diferente naturaleza como los metales, los cerámicos, los poliméricos, tanto naturales como sintéticos así como los materiales compuestos. Sobre la base de la duración y la forma de contacto que se establece con el organismo, los Biomateriales suelen clasificarse como de uso temporal o permanente y de localización intra o extracorpórea. Desde la perspectiva de su función, se pueden distinguir los dispositivos destinados al soporte, al diagnóstico o al tratamiento. Asimismo, algunos materiales contienen drogas y son considerados como medicamentos, otros pueden incluir células vivas y constituir los llamados Biomateriales híbridos que contienen moléculas de agua en su composición y hay materiales que son capaces de responder a señales provenientes del medio biológico que se denominan materiales inteligentes

---

96 Stankiewicz (1986: 62) "En los distintos estudios de casos incluidos en este volumen, podemos observar que las relaciones con el sector productivo son establecidas a través de dos principales agentes: por un lado, los "innovadores" o "empresarios" académicos, que generan una presión desde el interior de la institución académica, usando los recursos disponibles para hacer avanzar sus intereses. Por el otro, distintas agencias gubernamentales y algunas firmas privadas que se interesan en establecer vínculos con la institución académica, usualmente a través de un grupo de investigadores que ya conocen, a cambio de financiamiento para algunos laboratorios de investigación. El investigador activista, empresario, trata de transformar las pautas organizacionales existentes en su institución o cuando un ataque frontal no es posible, adopta un modelo menos disruptivo tratando de sumarse a lo existente. No pocas veces, más que los clientes, parecieran ser los propios investigadores quienes se ven de esta nueva forma.

97 La investigación académica, a partir de los 60 y 70 en el área de los biomateriales es un ejemplo claro y preciso de trabajo multidisciplinario: médicos, ingenieros, biólogos, odontólogos, entre otros, trabajan en el desarrollo de un mismo objetivo. Aquí se percibe que las fronteras curriculares de diferentes disciplinas por sí solas son borrosas. El trabajo en conjunto favorece y enriquece el proceso de la investigación, se logra el descubrimiento de nuevos materiales para utilizarse en el organismo humano minimizando riesgos como el rechazo. Se exige la verificación, el diseño, así como controles de calidad permanentes tanto en los productos finales como en los procesos para generarlos.

(se trata de Biomateriales muy elásticos, que tienen la capacidad de cambiar de forma cuando varía la temperatura del ambiente).

En el proceso de investigación del desarrollo de los biomateriales, se deben cumplir determinados requisitos para que los resultados sean de aplicabilidad en el campo de la medicina:

1. Ser biocompatible, es decir, deben ser aceptado por el organismo; no provocar que éste desarrolle sistemas de rechazo ante la presencia del biomaterial.
2. No ser tóxico, ni cancerígeno.
3. Ser químicamente estable (no presentar degradación en el tiempo) e inerte, salvo en el caso de que el objetivo de su utilización sea ser biodegradable.
4. Tener resistencia mecánica adecuada.
5. Tener resistencia a la fatiga adecuada.
6. Tener densidad y peso adecuados.
7. Tener un diseño de ingeniería armónico en el tamaño y la forma del implante; deben ser los adecuados y equilibrados para su uso.
8. Ser relativamente económico, reproducible y fáciles de fabricar y procesar para su producción en gran escala.

La División Polímeros del Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) comenzó a desarrollar actividades de investigación en el campo de los biomateriales poliméricos en 1991, con la formación del Grupo Polímeros Biomédicos dirigido por la Dra. Teresita R. Cuadrado. La creación de un grupo de investigación dedicado a la ciencia e ingeniería de los biomateriales y en particular polímeros biomédicos se relaciona directamente con la magnitud de los esfuerzos que se realizan a nivel mundial en materia del mejoramiento de la calidad de vida.

El Área Polímeros Biomédicos se define como una nueva línea de investigación, en momentos en que a nivel nacional se incluye Biomateriales como temática de interés dentro del Programa Nacional Prioritario de Materiales (PNPM). Desde su inicio hasta la fecha se abordaron diversas líneas de investigación en esta problemática, todas ellas

dirigidas a la formación académica de profesionales de nivel dentro de la carrera de Doctorado en Ciencia de Materiales, carrera de Posgrado en Ciencia de Materiales de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. Por lo tanto, los recursos humanos formados en el campo de los biomateriales son un punto de referencia fundamental para el desarrollo y continuidad de las actividades del Grupo de investigación.

Los primeros trabajos de investigación en esta área comenzaron en año 1990, con la formación del Grupo Polímeros Biomédicos dirigido por la Dra. Teresita R. Cuadrado. Los desarrollos produjeron un alto interés científico-tecnológico y un fuerte impacto social. Con la creación de los posgrados en Ingeniería en Materiales y luego la carrera de Ingeniería en Materiales se contribuyó la formación de recursos humanos, profesionales altamente capacitados y calificados. Algunos de los temas de tesis doctorales han sido: desarrollo de formulaciones de cementos quirúrgicos de base acrílica con y sin antibióticos, síntesis de polímeros bioabsorbibles y microesferas de poliácido láctico y desarrollo de rellenos óseos bifuncionales con gentamicina, moldeo de piezas de poliuretanos segmentados para dispositivos de asistencia ventricular, vida útil de biomateriales y dispositivos biomédicos poliméricos de aplicación cardiovascular en función de los protocolos de uso y esterilización, y poliuretanos biorreabsorbibles. En la actualidad la Facultad de Ingeniería de la UNMDP en particular, la carrera en Ingeniería en Materiales y el Área Materiales Biomédicos es un referente importante a nivel local, nacional y latinoamericano.

Es importante destacar que las tareas de investigación que se llevan a cabo se desarrollan gracias a los aportes de fondos económicos provenientes de diferentes instituciones nacionales e internacionales como es el caso de: CONICET, ANPCyT, SECYT, OEA, TWNSO, UNMDP, CIC.

### **Proyectos financiados en el área de polímeros biomateriales**

- Proyecto Concertado "Polímeros Bioabsorbibles" con la Industria dentro del PNPM. OEA, 1993-1995. Investigador responsable: Dra. T.R. Cuadrado.
- Proyecto Concertado "Cementos quirúrgicos con rellenos cerámicos bioactivos" ECYT-CONICET dentro del Programa Nacional Prioritario de

Materiales. 1994. Investigador responsable: Dra. T.R. Cuadrado.

- Proyecto de Investigación y Desarrollo. CONICET (PROCOAR) y Fundación D. Liotta 1993-1994. "Moldeo de sacos poliuretánicos para dispositivos de asistencia cardiovascular" Investigador responsable: Dra. T.R. Cuadrado.
- Subsidio a Proyectos de investigación de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Proyecto: "Polímeros Biomédicos". Director: Dra. T.R. Cuadrado. Montos: Período: 1994-1995, 1996-1997, 1998-1999, 2000-2001, 2002-2003
- Proyecto de Investigación Plurianual PIP 2001-2003 (CONICET), "Diseño de biomateriales basados en biopolímeros". Investigador responsable: Dra. T.R. Cuadrado.
- Subsidio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, PICTO 2001-2003. "Polímeros y Dispositivos Biomédicos" Investigador responsable: Dra. T.R. Cuadrado.
- Subsidio de Reinstalación de becarios externos. Fundación ANTORCHAS. "Sistemas acrílicos para la dosificación de agentes biológicamente activos" Investigador responsable: Dr. G.A. Abraham. 2003-2005
- Subsidio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). Proyecto PICT 2002. "Nuevos biomateriales biodegradables para aplicaciones terapéuticas" Investigador responsable: Dr. G.A. Abraham. 2004-2005
- Subsidio a Proyectos de investigación de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Proyecto: "Polímeros Biomédicos". Director: Dra. T.R. Cuadrado. Co-Director: Dr. G. A. Abraham. Montos: Período 2004: \$4.196; Período: 2005-2006 (15/G133): \$4300; Período: 2007-2008 (15/G187): \$6260.
- Proyecto de Investigación Plurianual 2005-2006 (CONICET), PIP 6253 "Biomateriales para implantes óseos y de cartílagos: Evaluación y análisis de las propiedades de transporte y del comportamiento mecánico a escala macro y nanométrica". Investigador responsable: Dra. Patricia M. Frontini (2006-2007).

- Subsidio de Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) FONCYT: PICT 2004, Categoría II. Salud. Proyecto: "Determinación de propiedades nanomecánicas de polímeros para aplicaciones biomédicas mediante experimentos de nanoindentación". PICT 25530 Tipo A. Investigador responsable: Dra. Patricia Frontini. Duración: 3 años. (2006-2008)
- Proyecto de Investigación Plurianual PIP 2009-2011 (CONICET), PIP 114-200801-00522 "Biomateriales y materiales funcionales con nanofibras electrohiladas". Investigador responsable: Dr. Gustavo A. Abraham (2010-2012)
- Subsidio de Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) FONCYT: PICT 2008, Categoría I, Tipo A. Proyecto: PICT 0448 "Preparación, caracterización y propiedades de bio/nanomateriales porosos funcionales". Investigador responsable: Dr. Gustavo A. Abraham. Duración: 3 años. Res.343/09. (2010-2012)
- Subsidio a Proyectos de Investigación de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Proyecto: "Biomateriales Poliméricos". Código: 15/G243 (ING 249/09). Director: Dra. T.R. Cuadrado. Co-Director: Dr. G.A. Abraham. Monto: \$8000. Período: 2009-2010.
- Red Iberoamericana de Nuevos Materiales para el Diseño de Sistemas Avanzados de Liberación de Fármacos en Enfermedades de Alto Impacto Socioeconómico RIMADEL (P210RT0084) Convocatoria CYTED 2010. Coordinador: Dr. A.D. Sosnik, (FFyB, UBA – CONICET). Responsable en INTEMA: Dr. G.A. Abraham. Aprobada el 25 de noviembre de 2010. Participantes: FFyB, (UBA, CONICET) Argentina; Universidad de Santiago de Compostela (España); INTEMA (UNMdP-CONICET) Argentina; Universidad Nacional de Colombia; Universidade de Coimbra (Portugal); BLUEPHARMA - Indústria Farmacêutica S.A. (Portugal); Universidad Autónoma de México; Universidade Estadual de Campinas (Brasil); Universidad de La Habana (Cuba), Team Soft (Argentina). Período: 2011-2014.
- Subsidio de Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) FONARSEC. Convocatoria FS Nano Proyecto "Nanotecnología para textiles funcionales" Consorcio Público-Privado: INTI - INTEMA - FUNDACION PRO TEJER – GUILFORD. Res. N° 003/11. Responsable en INTEMA: Dr. Gustavo Abraham.



Monto: \$3.197.000 (2011-2014)

- Subsidio a Proyectos de Investigación de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Proyecto: "Biomateriales y Dispositivos Biomédicos". Código: 15/G303 (ING 309/11). 2011-2012. Director: Dra. T.R. Cuadrado. Co-Director: Dr. G.A. Abraham
- Subsidio de Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) FONCYT: Convocatoria Reuniones Científicas 2011, RC-0057 "2º Taller de Órganos Artificiales, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos (OBI 2011)", Investigador responsable: Dr. G.A. Abraham. Monto: \$12000. Resolución 272/11.

## Bibliografía

Abraham, G. (2000). Ciencia y mercado de los Biomateriales. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Departamento de Química Aplicada a la Ingeniería, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

Abraham, G. A., & Marcos, A. (2000). Materiales Poliuretánicos: Características generales y situación de su investigación y desarrollo en España. *Revista de plásticos modernos*, 79(528), 688–701.

Abraham, G., González, M. F., & Cuadrado, T. (1999). La ciencia y la ingeniería de biomateriales: un desafío interdisciplinario. *Revista Ciencia Hoy*, 9(49), 50–59.

Argumedo, M. (2002). Las estrategias de formación de sujetos en los proyectos de extensión universitaria de la UNLP. In P. Krotsch (Ed.), *La universidad cautiva. Legados, marcas y horizontes* (pp. 295–309). La Plata: Al Margen.

Ben-David, J. (1974). *El papel de los científicos en la sociedad*. México: Trillas.

Bruner, J. J. (1990). *Evaluación de la investigación en el contexto latinoamericano e internacional*. Santiago de Chile: FLACSO.

Casas, R. (2004). Ciencia, tecnología y poder. Elites y campos de lucha por el control de las políticas. *Convergencia*, 11(035), 79–105.

Casas, R. (2001). *Problemas en la producción y transferencia de conocimientos*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Casas, R. (Coord.), Gortari, R. de, Luna, M, Santos, M. J., & Tirado, R. (Eds.). (2001). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. Barcelona: IIS-UNAM / ANTHROPOS.

Dagnino, R & Thomas, H (1998). Os caminhos da política científica e tecnológica latino-americana e a comunidade de pesquisa: ética corporativa ou ética social? *CYTED: los desafíos éticos de la investigación científica y tecnológica en Iberoamérica* (pp. 159–178). Madrid: CYTED.

Dagnino, R & Thomas, H & Davyt, A. (2000). Vinculacionismo/neovinculacionismo. Racionalidad de la interacción universidad-empresa en América Latina (1955- 1995). In R. Casa & G. Valenti (Eds.), *Dos ejes en la vinculación de las universidades a la producción. La formación de recursos humanos y las capacidades de investigación*. México, D.F.: IIS-UNAM/UAM-Xochimilco/Plaza y Valdés Editores.

Etzkowitz, H. (1991). Profit from Knowledge: Organizational Innovations and the Evolution of Academic Norms. *Minerva*, 29(2), 133–166.

Etzkowitz, H. (1994). Academic-Industry relations: A sociological paradigm for economic development. In L. Leydesdorff & V. den Besselar (Eds.), *Evolutionary Economics and Chaos Theory*. Londres: Pinter.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L (1995). The Triple Helix of University-Industry Government relations. A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*, 14(1), 11–19.

Etzkowitz, H & Webster, A (1998). Entrepreneurial Science: The Second Academic Revolution. In H.

Etzkowitz, A. Webster, & P. Healey (Eds.), *Capitalizing Knowledge. New intersections of industry and academia* (pp. 21–46). Albany: State University of New York Press.

Etzkowitz, H & Webster, A & Healey, P. (Eds.). (1998). *Capitalizing Knowledge. New intersections of Industry and Academia*. Albany: State University of New York Press.

Fernández Lamarra, N (Ed.). (2009). *Universidad, sociedad e innovación: una perspectiva internacional*. Caseros: UNTREF.

Freeman, C (1988). *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid: Alianza.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (Eds.). (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Pomares-Corredor. Retrieved from [http://www.ses.unam.mx/docencia/2007II/Lecturas/Mod1\\_Gibbons.pdf](http://www.ses.unam.mx/docencia/2007II/Lecturas/Mod1_Gibbons.pdf)

Instituto Nacional de Tecnología en Materiales. (n.d.). Retrieved August 12, 2011, from <http://www.intema.gob.ar/es/areas-de-gestion/vinculacion.html>

Kreimer, P (1998). Migración de científicos y estrategias de reinserción. In Charum & Meyer (Eds.), *El nuevo nomadismo científico: la perspectiva latinoamericana*. Bogotá: Escuela Superior de Administración Pública.

Kuhn, T. (1975). *La estructura de las revoluciones científicas*. México, D.F.: Fondo de cultura económica.

Llomvatte, S (Ed.). (2006). *La vinculación universidad - empresa: miradas críticas desde la universidad pública*. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Lundvall, B.-A. (1988). Innovation as an interactive process: from user producer to the National System of Innovation. In G. Dosi (Ed.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter.

Vessuri, Hebe. (1996). La ciencia académica en América latina en el siglo XX. In J. J. (Coord) Saldaña (Ed.), *Historia Social de las ciencias en América Latina*. México, D.F.: UNAM.

Vessuri, Hebe. (2000). Ethical Challenges for the Social Sciences on the Threshold of the 21st Century. *Current Sociology*, 50(1), 135–150.

Vessuri, Hebe. (Ed.). (2006). *Universidad e investigación científica*. Buenos Aires: CLACSO.

Weil, T., et Durieux, F., 2000, La Gestion de l' innovation en reseau. Rapport pour l'Association Nationale de la Recherche Technique. Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Paris, France

# Semana nacional de la Ciencia y la Tecnología en Brasil: Avances y desafíos

**Carina Pascotto Garroti**

Universidade Estadual de Campinas - Unicamp  
carinagarroti@yahoo.com.br

**Graça Caldas**

Universidade Estadual de Campinas – Unicamp  
gcaldas@unicamp.br

Este trabajo está financiado por la FAPESP - Fundación de Apoyo a la Investigación Científica del Estado de São Paulo

## **Resumen**

Creada en 2004, la Semana Brasileira de Ciencia y Tecnología (SNCT) es el resultado del avance de la creciente producción científica brasileira y del reconocimiento del país como un nuevo jugador internacional. Aunque sea visible el interés de la población por el área, ese interés no siempre está acompañado por la necesaria comprensión pública de la Ciencia. Al entrar en la agenda pública gubernamental y convertirse en un programa oficial de gobierno, el programa de popularización de la ciencia, permite ampliar y diversificar las actividades de divulgación científica para la sociedad brasileira, incluyendo el gran público en el debate nacional sobre avances, beneficios y riesgos de la CT&I. este artículo recupera la historia de la evolución de la Semana, que pasó de 1.848 actividades y 252 municipios en su edición inicial (2004) a 28.148 actividades y 722 municipios en 2012. Examina las contribuciones de la SCNT para la popularización del conocimiento científico en Brasil y busca entender su papel en la formación de la cultura científica.

Los resultados y reflexiones presentados aquí son parte de la disertación de Maestría en Divulgación Científica y Cultural desarrollada en el Labjor/IEL/Unicamp. Se trata de un estudio de caso único (YIN, 1989), de naturaleza cualitativa, con enfoque en las actividades de la SCNT de 2012 titulada "Sustentabilidad, Economía Verde y Erradicación de la Pobreza".

La investigación de campo revela el reducido número de actividades en el municipio, enfrenta su importancia científica, además de la concentración de las actividades en pocas instituciones y con el público casi que esencialmente académico. A pesar de los resultados positivos de la

SCNT, aún mucho necesita ser hecho para que la divulgación científica sea de hecho incorporada a la práctica cotidiana de las instituciones de investigación, sea ella públicas o privadas, bien como objeto de reflexión permanente en el ámbito escolar para la formación de una cultura científica ciudadana, en una perspectiva crítica y analítica. Se observan, también, problemas estructurales de organización y de articulación entre el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el de la Educación; tímida participación de las empresas privadas; precaria divulgación de los medios de comunicación en general; concentración de las actividades en las áreas de Física, Química y Biología y casi ausencia de actividades relacionadas a las áreas de Ciencias Humanas y Artes.

## **Abstract**

Founded in 2004, the Brazilian Week of Science and Technology (SNCT) is a result of the advance of scientific production and increasing recognition of the country as a new international player. Although visible public interest in the area, this interest is not always accompanied by the necessary public understanding of science. Upon entering the public agenda government and become an official program of the government, the program for popularizing science lets you enlarge and diversify the science communication activities for Brazilian society, entering the public in the national debate about progress, benefits and risks of STI . This article tells the story of the evolution of the Week, from 1,848 activities and 252 cities in its initial edition (2004) to 28,148 activities and 722 cities in 2012. Examines the contributions of SNCT to the popularization of scientific knowledge in Brazil and try to understand their role in the formation of scientific culture.

Results and reflections presented here are part of the Master's thesis in Scientific and Cultural Developed in Labjor / IEL / Unicamp. This is a Single Case Study (Yin, 1989), qualitative, focusing on activities SNCT 2012 entitled "Sustainability, Green Economy and Poverty Eradication" in the city of São Paulo - SP.

The reserarch reveals small number of activities in the city, face their scientific importance, and concentration of activities in a few public institutions and almost essentially school. Despite the positive results of SNCT, much remains to be done to the scientific disclosure is in fact incorporated into the daily practice of research institutions, whether public or private, as well as an object of reflection for the formation of a scientific culture citizen, a critical and analytical. It is observed also structural problems of organization and coordination between the Ministry of Science and Technology and Education; timid participation of private companies, poor dissemination of media in general, concentration of activities in the areas of Physics, Chemistry and Biology and almost absence of activities related to the areas of Humanities and Arts.

## Introducción

La Semana Nacional de Ciencia y Tecnología en Brasil fue creada en 2004, siguiendo las tendencias mundiales de eventos de popularización de la ciencia, que ya se difundían por el mundo. Consolidando una de las políticas públicas de divulgación científica más importantes del país, atendiendo a los pedidos de la comunidad científica que discutía formas de popularizar la ciencia y mejorar la cultura científica de la población.

La SCNT brasilera promueve actualmente, durante una semana de octubre, eventos de divulgación científica para el público en general, usualmente realizados en espacios públicos como plazas, parques, escuelas, universidades, centros y museos de ciencia y diversos institutos de investigación. Las actividades son registradas en la página web oficial de la Semana, perteneciente al Portal del Ministerio de la Ciencia y Tecnología (MCTI). Para incentivar los institutos, las coordinaciones nacionales y regionales realizan reuniones para ayudar en la organización. La Semana es, en gran mayoría, hecha con trabajo voluntario, contando con la participación de personas comprometidas con la C&T. un tema central guía las actividades de la Semana, que cuenta, también, con una diversidad de contenidos relacionados a diferentes áreas del conocimiento. Todos los eventos son gratuitos.

La Semana tiene como objetivo "movilizar la población, en especial niños y jóvenes, en torno a temas y actividades de Ciencia y Tecnología, valorizando la creatividad, la actitud científica y la innovación"<sup>98</sup>. Otro objetivo de la SCNT es el de presentar carreras tecnológicas a los niños y jóvenes, para mantener la posibilidad de mano de obra calificada en el futuro de CT&I.

## Metodología

El trabajo es un estudio de caso (Yin, 1989) de naturaleza cualitativa. Utiliza la investigación bibliográfica y documental. Aunque la investigación ofrezca, inicialmente, un panorama de la Semana, desde su creación, en 2004, para contextualizar el objeto del trabajo, el *corpus* del análisis está centrado en las actividades de la ciudad de São Paulo, responsable por el 51% de la producción científica nacional y detentora de las principales universidades públicas del país (estatales y federales). La muestra de la investigación de campo comprendió el

---

<sup>98</sup> <http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/5933/Objetivos.html>, consultado el 10/8/2013, a las 14:15

período del 8 al 28 de octubre de 2012 (tres semanas). De la primera a la tercera semana, fueron mapeadas las actividades divulgadas en el Portal de la propia Semana, en MCTI para examinar su repercusión en el país. De un total de 28.148 actividades en el país, 741 ocurrieron en el estado de São Paulo y 329 en la capital.

Durante la realización de la Semana – del 15 al 21 de octubre de 2012 – fueron acompañadas varias de las actividades realizadas en la ciudad de São Paulo en diferentes instituciones (escuelas, universidades, centros comerciales, parques públicos, centros y museos de ciencia e instituciones de investigación). La selección de estas actividades obedeció al criterio de la diversidad y relevancia. Se realizaron entrevistas con la coordinación nacional y con algunas de las coordinaciones regionales del evento cercanas, geográficamente, de la ciudad de São Paulo.

El objetivo era no solo recuperar la trayectoria de la Semana y sus características, a lo largo de los años, sino también comprender mejor su evolución, teniendo en cuenta aspectos positivos y negativos desde el punto de vista de sus organizadores, para después hacer una comparación con la evaluación de campo de esta investigación.

## **Histórico**

La Semana comenzó tímida, en 2004, con la participación de sólo algunos estados. Poco a poco fue tomando cuerpo, a lo largo de los diez años de su existencia. En el primer año de la SCNT brasilera, fueron realizadas 1.848 actividades, en 252 municipios. En 2012, datos del último evento, las actividades aumentaron considerablemente, llegando a 28.148 en 722 ciudades.

Según el coordinador nacional de la Semana, desde su nacimiento en 2004 hasta inicios de 2013, el físico y profesor de la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ), la SCNT brasilera fue inspirada/ tiene su origen en las Semanas francesa y británica. En la década del 90, otros países como Portugal y México realizaban trabajos semejantes. La propuesta de la Semana brasilera es también fruto de innumerables discusiones en el área de la divulgación científica, en la Sociedad Brasilera para el Progreso de la Ciencia y de la Asociación Brasilera (SBPC) y en los Museos de Ciencia.

Las temáticas trabajadas a lo largo de la primera década siempre estuvieron asociados a eventos internacionales o fechas importantes para la ciencia brasilera. El proceso de elección de los temas se da mediante consulta de la coordinación nacional a los organizadores de la SCNT e investigadores que actúan en el área de divulgación científica. Desde su inicio, los temas centrales de la Semana fueron:

- En 2004 – *Brasil, Mire para el cielo*
- En 2005 – *Brasil, Mire para el agua*
- En 2006 – *Creatividad e Innovación*
- En 2007 – *Tierra!*
- En 2008 – *Evolución & Diversidad*
- En 2009 – *Ciencia en Brasil*
- En 2010 – *Ciencia para el Desarrollo Sustentable*
- En 2011- *Cambios climáticos, desastres naturales y prevención de riesgos*
- En 2012 – *Economía Verde, Sustentabilidad y Erradicación de la Pobreza*
- En 2013 – *Ciencia, Salud y Deporte*

Es evidente, la evolución de la Semana. En la tabla 1, abajo, es posible comparar el crecimiento de la Semana en actividades, número de municipios participantes e instituciones responsables a lo largo de los años:



**Tabla 1 - Evolución SNCT en Brasil**

Ano	Tema de la Semana	Actividades	Municipios	Instituciones
2004	Brasil, mire para el cielo	1.848	252	257*
2005	Brasil, mire para el agua	6.701	332	844*
2006	Creatividad e innovación	8.654	+/- 400	1014**
2007	Tierra!	9.048	357	672
2008	Evolución & Diversidad	10.859	445	755
2009	Ciencia en Brasil	24.970	472	716
2010	Ciencia para el Desarrollo Sustentable	13.945	397	739
2011	Cambios Climáticos, desastres naturales y prevención de riesgos	16.110	654	833
2012	Economía Verde, Sustentabilidad y Erradicación de la Pobreza	28.148	722	911

Fuente: GARROTI, 2012. Datos recogidos de las páginas web oficiales de la Semana

\*Datos recogidos de la página web de la semana en 2006, pues el MCTI no posee las páginas web de las Semanas en 2004 y 2005.

\*\*Datos recogidos de la página web de la semana en 2007, pues en la página de 2006 no contiene las actividades registradas.

### **La SCNT en la ciudad de São Paulo, en 2012**

La ciudad de São Paulo presentó 329 actividades a lo largo de la SCNT 2012 y concentró 80% de estas actividades en un evento integrado, coordinado por la mayor

universidad del país, la Universidad de São Paulo (USP), con la participación de dos de sus órganos: el Museo de Ciencias de la USP y el Parque de Ciencia y Tecnología de la USP, conocido como Parque Cientec. Este tipo de evento integrado es común en Brasil, sucede con determinada frecuencia en otras ciudades como Brasilia (capital federal) y Rio de Janeiro y facilita el acceso de las escuelas al evento, ya que es posible llevar a los alumnos de la red pública de enseñanza para ver diversas actividades en un único local. El otro 20% de las actividades fueron reducidas en otras regiones e institutos de investigación de la ciudad.

La investigación de campo comprendió la observación de las siguientes actividades: Expocietec 2012; exposición Planeta Insecto en la estación Ana Rosa del metro; evento constituido por el Museo de Ciencias de la USP y Parque Cientec; Show de Química en el Museo Catavento; Il Dante Robotec; Muestra de Ver Ciencia en el Instituto Butantan. También fueron examinadas algunas de las actividades realizadas en localidades cercanas a São Paulo. Por otra parte, para responder a la diversidad de instituciones y de actividades propuestas por este trabajo, hasta diez días después del periodo establecido por la SCNT, del 22 al 31 de octubre de 2012, fueron acompañadas las actividades en la Universidad Federal de ABC (en Santo André-SP), Iniciación Científica en el Colegio Metodista (en San Bernardo de Campo – SP) y 2ª MackMidien la Universidad Presbiteriana Mackenzie, que se llevó a cabo en el municipio de São Paulo, sólo hasta el 24 de octubre de 2012.

La participación de los museos de ciencia, que ofrecen actividades durante todo el año, y cuentan con estructura propia, fue destacada, dependiendo de cada institución. Podemos citar tres ejemplos para ilustrar:

**Estación Ciencia:** Se registró en la página web, pero no tuvo ninguna programación direccionada para la SCNT. Las actividades presentadas eran las mismas disponibles a lo largo del año. No hubo una preocupación clara de asociarlas al tema de la Semana. Por otra parte, solo realizó el registro después del inicio de la Semana, lo que revela la falta de planeamiento;

- **Museo Catavento:** Aunque poseía buena infraestructura, a comparación de los otros museos de ciencia europeos, realizó un único evento dirigido a la SCNT, que se repitió a lo largo de la semana, a pesar de haber contratado una empresa especialmente para la Semana, la Ciencia Divertida Brasil. Al contrario de la Estación Ciencia, no registró las otras actividades usuales del museo. Ni aquellas que tenían relación directa con el tema de la Semana;

- **Parque Cientec:** Fue el que mejor aprovechó la propuesta de MCTI. La divulgación quedó a cargo de los organizadores del Parque, que invitaron muchas escuelas, inscritas antes de comenzar la Semana. Registró todas las actividades del Parque, incluso aquellas que no tenían cualquier vínculo con el tema de la Semana.

La gran mayoría de las actividades en la ciudad de São Paulo se resumió a exposiciones de temas de C&T, principalmente las áreas de Física, Química y Biología. Las Artes fueron poco representadas en el evento, con solo una actividad del Parque Cientec registrada en la página web como espectáculo de teatro/musicales y performances y dos exhibiciones de videos y películas.

La Tecnología y la Innovación, que han recibido un gran apoyo gubernamental y empresarial, tuvieron más espacio. Eventos como la Dante Robotec (de Robótica), una galería virtual hecha por el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IPT) y por lo menos cinco actividades en el Parque Cientec trataron sobre el tema. La biología estuvo presente en prácticamente en la mitad de los eventos de la Semana. Las áreas de las exactas Física, Química y Matemática asumieron 1/6 de las actividades, todas realizadas dentro del Parque Cientec. El espíritu empresarial no fue tan representativo: solo una actividad trató esta temática.

Se pueden resumir las actividades observadas en algunos ítems:

**Expocietec:** La Expocietec fue una feria de emprendimiento e innovación organizada por la Fecomercio-SP y por el Centro de Innovación, Emprendimiento y Tecnología (Cietec). Se dio los días 15 y 16 de octubre de 2012 en la sede de la Fecomercio-SP y reunió empresas que hacían parte de la red de negocios del propio Cietec, tales como:

Bonavision auxilios ópticos, BR3 Agrobiotecnología, Carbogel, DeltaGlobal, Eccaplan, Invel y Keymax. Había expositores de las áreas de biotecnología, tecnología de la información, medicina, salud, sustentabilidad, electrónica y química. Algunas empresas de incubadoras invitadas también estaban presentes. Los objetivos de la Expocietec eran desarrollar el ambiente de negocios para las micro y pequeñas empresas de base tecnológica de incubadoras y parques tecnológicos; estimular y crear canales para la aproximación entre las incubadoras, parques tecnológicos, grandes empresas y universidades; divulgar productos y servicios de empresas innovadoras para el mercado consumidor y difundir las oportunidades existentes en la Ley de Innovación

Federal, Ley de innovación Paulista y en los servicios de apoyo a la innovación. El público-objetivo se extendía, además de los empresarios, los periodistas, inversionistas, investigadores, gestores y representantes gubernamentales<sup>99</sup>. La infraestructura parecía adecuada para alcanzar todos los objetivos propuestos.

**Exposición Planeta Insecto en la estación Ana Rosa del metro:** Exposición fija del Museo del Instituto Biológico, parte de la colección fue llevada a una estación de metro de la ciudad. Los que pasaban por el lugar pudieron conocer algunos insectos, su ciclo de vida y su importancia en la naturaleza. La exposición llamó la atención de públicos de todas las edades. Los monitores presentes eran preparados y muy simpáticos con el público, eliminando diversas dudas y dando informaciones curiosas sobre los insectos. Fue uno de los eventos observados más exitosos desde el punto de vista del interés público y de su interacción con el conocimiento divulgado.

**Evento integrado Museo de Ciencias de la USP y Parque Cientec:** Como se había explicado anteriormente, cerca del 80% de las actividades de la ciudad y diversos institutos de la USP, además de institutos de investigación externos e invitados a participar de las actividades. La Secretaria de la Educación del estado llevó casi mil alumnos para que participaran de las actividades del parque. Los estantes divulgaron los más variados contenidos científicos y experimentos de Física, Biología, Geología y Astronomía, solo por citar algunas áreas. El Parque Cientec divulgó ampliamente sus actividades y logró reunir en una semana casi el mismo número de personas que recibe anualmente en sus instalaciones (20 mil personas), lo que demuestra esfuerzo, trabajo y organización.

**Show de Química en el Museo Catavento:** El Museo Catavento promovió durante la Semana algunas sesiones de un espectáculo de teatro, con duración de 20 minutos, y cuyo guión presentó explicaciones de cinco experiencias científicas basadas principalmente en los conceptos de la Química y de la Física. El evento no fue registrado en la programación oficial del evento y contaba con una propaganda solo en la página web del propio museo.

**Il Dante Robotec:** El colegio centenario Dante Alighieri, uno de los más tradicionales de São Paulo, fue el único colegio con actividades registradas en la página web de la

---

<sup>99</sup> <http://www.expocietec.com.br/sobre.php>, consultado el 1/11/2012, a las 19:01

Semana, razón por la cual fue incluido en esta investigación. Presento alrededor de 50 atracciones diversificadas en este evento, dentro de ellas una olimpiada de Robótica para Estudiantes de escuela primaria y una disputa de cohetes para estudiantes de secundaria.

**Muestra de Ver Ciencia en el Instituto Butantan:** El Ver Ciencia es un socio de la SCNT desde su creación en 2004. En el Butantan, durante la semana, presentó algunos videos bastante interconectados con la temática sugerida por el Ministerio: "Sustentabilidad, Economía Verde y Erradicación de la Pobreza". Los videos eran bien producidos y con informaciones bastante interesantes. Infelizmente, el número de personas que participaron de la muestra fue muy pequeño. Suponemos que esto se debe a la falta de divulgación.

**2° MackMidi en la Universidad Presbiteriana Mackenzie:** La segunda muestra de ideas de la Mackenzie ocurrió entre el 22 y el 24 de octubre de 2012, con entrada gratuita y reunió y reunió 27 proyectos innovadores de alumnos y ex - alumnos de la universidad. En los intervalos, fueron presentadas palestras con temáticas relacionadas a la innovación y al emprendimiento. El evento involucró alumnos de los más diversos cursos como Farmacia, Derecho, Ingeniería, Diseño Industrial, Nutrición y Biología. Los proyectos son ideas de los propios alumnos y algunos de ellos surgieron debido a las oportunidades de emprendimiento que los estudiantes percibieron en el mercado. La muestra contó con diversos tipos de proyectos, desde aquellos realizados en las disciplinas como aquellos que quieren convertirse en futuros proyectos.

**Actividades en la Universidad Federal de ABC (en Santo André-SP):** La universidad promovió algunas actividades para participar de la SNCT. La primera de ellas, la exposición "Semillas de Esperanza" fue organizada por la Brasil Gakkai Internacional (BSGI), con paneles de fotos, frases de grandes personalidades e informaciones sobre la Sustentabilidad. Al lado, un "taller" denominado Rastro de la Vida. En esta, el visitante necesitaba entrar descalzo y vendado, acompañado por un guía, de forma que utilizara dos sentidos: tacto, audición, paladar y de olfato para relacionarse con el medio ambiente. Dentro del taller, plantas, arena en los objetos creados por el hombre. El objetivo es concientizar el hombre sobre su relación de hombre con el

propio medio, orientando el público sobre su papel en la degradación del medio ambiente y sobre lo que es posible hacer para mantener esa relación saludable.

La feria de intercambio de libros era común, sin ningún atractivo especial, al igual que la exposición "Ciencias, Arte, Tecnología y Humor" presentaba solo dos o tres trabajos de alumnos, sin que sus autores estuvieran presentes para motivar el interés de los que por allí pasaran. La buena sorpresa se debió a la muestra con paneles "Investigación de Percepción Pública de la Ciencia", que presentaba resultados de trabajos de los alumnos bastante interesantes sobre diversos temas de ciencias, orientados por los profesores. Fue también presentada la exposición "Nueva Mirada Sobre la Basura que producimos", que hace parte del proyecto Sucatoteca de la alcaldía de Santo André. El trabajo muestra el proceso de reaprovechamiento de materiales reciclables y enseñó al público a hacer un porta celular con materiales re aprovechables.

**Iniciación Científica en el Colegio Metodista:** El colegio Metodista fue la única institución que participó oficialmente de la SNCT 2012 en San Bernardo de CAMPO-SP. La coordinación del evento estuvo a cargo de tres profesores, de las disciplinas de Física, Química y Biología de la secundaria. Los alumnos de segundo año escogieron un tema de interés y presentaron los resultados de una investigación de iniciación científica, que busca enseñar a los alumnos todas las etapas de una investigación científica, sus métodos y procedimientos.

### **Evaluación de la SNCT**

Después de casi una década de realización de la Semana, es posible hacer un balance de las actividades y de su organización, enumerando aspectos positivos y negativos durante este proceso, para su perfeccionamiento. Esta evaluación fue realizada bajo la supervisión de su coordinador nacional, el físico Ildeu de Castro Moreira y de los coordinadores regionales, siendo posible, ahora, tejer comparaciones con las observaciones de la investigación de campo realizada para este trabajo.

Uno de los problemas observados es la excesiva descentralización de la organización, lo que por un lado permite su ejecución, por otro dificulta el control de las actividades ofrecidas y el crecimiento del evento. De acuerdo con el profesor Moreira, "La Semana solo ocurre porque es realizada por mucha gente entusiasmada en los estados"<sup>100</sup>.

---

<sup>100</sup> Entrevista concedida a la autora el 31/8/2012, en la sede de la Fapesp en São Paulo – SP

Otra de las dificultades enfrentadas es la insuficiencia de recursos federales, que se mantuvo más o menos el mismo desde la creación de la SNCT, a pesar de su visible crecimiento.

Algunos estados invierten y entran con una contribución local bastante grande de recursos, algunos ejemplos son los de estados como Minas Gerais y Amazonas, por ejemplo. Los recursos también vienen de algunos socios importantes como el Servicio Social del Comercio (Sesc) y el Servicio Brasileiro de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (Sebrae), por ejemplo. Eventualmente, Petrobras (la mayor empresa del segmento de petróleo, gas y energía del país) y el Banco Nacional de Desarrollo (BNDES) participan, pero en pequeña escala.

A pesar de las dificultades, los resultados positivos, en la opinión de Moreira, fueron varios. Uno de ellos fue el incentivo que el evento nacional dio para que los estados y otras localidades incluyeran semanas de ciencia y tecnología en sus calendarios. De los estados, Espírito Santo y Minas Gerais pueden ser citados, de los municipios, Recife-PE y Bauru-SP. En estas localidades fueron generados muchos núcleos de divulgación científica, además de la repercusión política. El frente parlamentario en defensa de la Ciencia, Tecnología e Innovación surgió por medio de una audiencia pública hecha en el congreso que se dio por cuenta de las discusiones sobre la temática en la SNCT. Esa repercusión también permitió la creación de semanas en otros países, como Bolivia y Colombia, además de asociaciones hechas con otros países, como Perú, Uruguay y Portugal. Otra idea que Moreira incentivaba eran actividades en ciudades fronterizas, para que dos países pudieran beneficiarse de las actividades. Eso ya se presentó en Foz de Iguazu, en Epiaciolândia en Acre, Tabatinga y Leticia en Amazonas. Aún existe la participación de empresas como Fiocruz y la Embrapa, "que participan de las actividades y que poseen capilaridad nacional y son bastante activas".

Los problemas que hacen que la participación oscile tanto en algunos estados, Moreira atribuye que se debe a la falta de buena voluntad de los líderes. Cambios de gobernantes, administraciones locales, cambios de secretarios, dirigente de las instituciones de investigación atrasan los trabajos. La negligencia con la divulgación científica está presente en todos los niveles de la sociedad, sea en la población en general, sea en sus líderes.

### **La visión de las coordinaciones regionales**

Las coordinaciones regionales de la Semana tienen opiniones diferentes sobre el evento, en gran parte debido a las diferencias regionales de infraestructura, recursos, equipo disponible y principalmente, por la voluntad en realizar las actividades.

Es posible verificar que existen regiones donde la SNCT es vista con mucha importancia. Tanto que entró en el calendario regional de algunos municipios y estados. En este caso, existen dos tipos de participación. Estados que concentran actividades en pocas ciudades, sin embargo tienen una gran participación. Es el caso de Amazonas y Rondônia. Y localidades donde las actividades son más reducidas – o sea, se dan en ciudades diferentes y son realizadas por muchas instituciones. Es el caso de Minas Gerais.

En los casos en los que la participación es tímida, también pueden ser de dos formas: poca participación y pocas instituciones – es el caso de Santo André y São Bernardo do Campo, ciudades del estado de São Paulo, donde solo una o dos instituciones participaron con pocas actividades. Y localidades con pocas actividades y muchas instituciones participantes, como São Paulo, donde cada institución participó con pocos eventos y el resultado no fue grande, como los primeros estados citados en el párrafo anterior.

Algunos de los puntos negativos citados por los coordinadores regionales son: centralización de acciones en ciudades de gran porte y capitales; falta de personal o equipo sin especialización; poca divulgación; cambios constantes en las esferas públicas y liderazgo de institutos de investigación; falta de criterios de evaluación; etc. A partir de los problemas enumerados es posible hacer algunas sugerencias para el mejoramiento del proceso, tales como: mayor compromiso de los gestores locales; inclusión de la SNCT en el plan pedagógico de las escuelas y en la agenda de eventos de la ciudad; más apoyo e incentivo del Ministerio de la Educación con las escuelas; mayor compromiso de la red de enseñanza; mejorar las asociaciones y buscar ayuda de la iniciativa privada para patrocinios; estandarizar el registro de actividades de la página web oficial para facilitar la medición de resultados; aumentar los recursos disponibles para el evento; ofrecer entrenamiento especializado para profesionales de los institutos y aumentar el número de personas que trabajan en estas frentes.

### **Consideraciones Finales**

La investigación de campo resultó en la constatación de algunos puntos importantes:

- Hay concentración de actividades en pocos institutos de investigación, no solo en São Paulo sino también en otras regiones;



- No todas las actividades divulgan informaciones referentes al tema de la Semana de aquel año;
- La mayoría de las actividades esta direccionada para el público escolar, niños y jóvenes en edades de hasta 17 años (final de la secundaria);
- La participación de São Paulo quedó debajo de su potencial científico;
- Algunas actividades necesitan ser mejor elaboradas, tanto en el contenido como en la forma de presentación;
- La principal fuente de informacion de la SNCT para la sociedad es su página web oficial;
- También es necesario invertir más en divulgación;
- Los medios de comunicación podría haber participado más activamente del proceso – los resultados de la investigación apuntan que la SNCT fue muy mal divulgada por los grandes medio de comunicación;
- No todos los institutos registran las actividades en su página web oficial, lo que dificulta la medida de resultados y la participación efectiva de las instituciones;
- Las Ciencias Humanas fueron poco retratadas en la SNCT. Aun parece que hay un estigma de que las ciencias son apenas las biológicas, tecnológicas y exactas.

Se puede afirmar que el evento en la ciudad de São Paulo – así como es posible percibir en los otros lugares del país, es hecho, en gran mayoría, por la iniciativa pública.

Las empresas y los institutos privados participan muy poco, aunque aparezcan en la lista en algunas actividades. Las empresas, en gran parte, no participan del evento, con raras excepciones.

La Semana Nacional de Ciencia y Tecnología es una de las más exitosas políticas públicas de divulgación científica de los últimos diez años. Por medio de ella, todos los años, la comunidad científica se moviliza para divulgar la ciencia y fortalecer la creencia de su importancia para el desarrollo del país. Este movimiento es importante porque incentiva el trabajo continuo y el perfeccionamiento del proceso, que cada año envuelve más actividades y personas. Y de esta forma, el evento crea cuerpo y los equipos van mejorando su trabajo en cada edición. Poca frecuencia en los eventos no crea rutina, los equipos de los institutos pierden el incentivo de organizar eventos

creativos y los funcionarios y voluntarios no crean lazos para ayudarse, ya que se trata de un evento en el que la voluntad hace más que el dinero.

Aún falta un largo camino por recorrer por el país, en lo que concierne a la divulgación científica, la popularización de la ciencia y la formación de una cultura que valore el conocimiento científico. Muchos son los puntos negativos, conforme se presentó en este artículo y muchos los positivos. Si consideramos que la inversión en la educación – sea formal o informal – sea científica o no, es siempre una buena inversión, que ayuda en el crecimiento del país, la SNCT fue exitosa desde su creación. Los resultados que la SNCT recoge después de diez años no pueden ser evaluados cuantitativamente con seguridad, ya que estos resultados serían muy subjetivos e insuficientes, pues no es posible comprender cuales fueron los conceptos aprendidos en una semana por un grupo de personas, sin embargo, políticas de esta naturaleza que se mantengan por largas décadas cristalizan en la sociedad la importancia de la divulgación científica y solamente de este forma, será posible tener la seguridad de que el trabajo alcanzó su objetivo, cuando la cultura científica esté seguramente arraigada en el pueblo brasileiro.

## **Bibliografía**

AZEVEDO, Janete M. (2004) Lins de. *A educação como política pública*. Campinas: Autores Associados.

BARROS, Fernando Antônio Ferreira de. (2005) *A tendência concentradora da produção do conhecimento no mundo contemporâneo*. Brasília: Paralelo 15 / Abipti.

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia. (2002) Livro Branco: Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia..

CALDAS, Graça. (2004) "Comunicação pública e ciência cidadã". In OLIVEIRA, Maria José da C. *Comunicação pública*. Campinas: Alínea.

CALDAS, Graça. (2003) "Comunicação, educação e cidadania: o papel do jornalismo científico". In GUIMARAES, Eduardo. *Produção e circulação do conhecimento*. Campinas: Pontes Editores.

CALDAS, Graça. (2010) *Divulgação Científica e Relações de Poder*. Londrina, v. 15, n. esp., p. 31-42.

CALDAS, Graça. (2006) *Mídia, Escola e Leitura Crítica do Mundo*. Educ. Soc., Campinas, vol. 27, n. 94, p. 117-130..

CANDOTTI, Ennio. (2002) "Ciência na educação popular". In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de C.; BRITO, Fátima (org.). *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência.

GASPAR, Alberto. (2002) "A educação formal e a educação informal em ciências". In MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de C.; BRITO, Fátima (org.). *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência.

GERMANO, Marcelo Gomes. (2005) "Popularização da Ciência como Ação Cultural Libertadora". Recife: Anais do V Colóquio Internacional Paulo Freire, 1-18.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. (2012) Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015. Balanço das Atividades Estruturantes 2011. Brasília.

MOREIRA, Ildeu de Castro. "A Inclusão Social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil". In Revista Inclusão Social. Volume 1, nº 2.

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. (1987) *O que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia*. Rio, Ministério de Ciência e Tecnologia/CNPq.

LOTH, Moacir (org.) (2001). *Comunicando a ciência*. Florianópolis: ABJC.

PONTO de vista: José Reis. (2002) In MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de C.; BRITO, Fátima (org.). *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência.

UNESCO. (2000) *Science for the twenty-first century*. Paris.

ZANCAN, GT. (2002) *Educação científica: uma prioridade nacional*.

## Referencias digitais

BRASIL, "Ciência e Tecnologia, Fomento e apoio, produção científica". Disponível em <http://www.brasil.gov.br/sobre/ciencia-e-tecnologia/fomento-e-apoio/producao-cientifica>, acessado 10/8/2013, às 14:35

BRASIL. "Interesse do brasileiro por ciência cresce em quatro anos, revela pesquisa". Brasil.gov.br, 13/1/2011. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/01/13/interesse-do-brasileiro-por-ciencia-cresce-em-quatro-anos-revela-pesquisa>, acessado em 6/7/2013, às 16:49

GERMANO, Marcelo Gomes. "Popularização da Ciência como Ação Cultural Libertadora". V Colóquio Internacional Paulo Freire. Recife, 2005. Disponível em [http://paulofreire.org.br/pdf/comunicacoes\\_orais/POPULARIZA%C3%87%C3%83O%20DA%](http://paulofreire.org.br/pdf/comunicacoes_orais/POPULARIZA%C3%87%C3%83O%20DA%20)

[20CI%C3%8ANCIA%20COMO%20A%C3%87%C3%83O%20CULTURAL%20LIBERTADORA.pdf](#). Acessado em 27/2/2012, às 19:41

JORNAL DA CIENCIA. "Semana Nacional de C&T caminha para sua sétima edição, artigo de Ildeu de Castro Moreira". Jornal da Ciência, 4/10/2020. Disponível em <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=73850>, acessado em 20/8/2011, às 16:27

MASSARANI, Luisa. "Divulgação Científica: considerações sobre o presente momento". In ComCiência, em 10/07/2008. Disponível em <http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=37&id=440>. Acesso em 21/8/2011, às 15:13

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil). Semana de Ciência e Tecnologia 2011. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2011: <http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/4293.html>

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil). Semana de Ciência e Tecnologia 2010. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2010: <http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/3223.html#ancora>

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil). Semana de Ciência e Tecnologia 2009. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2009: <http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/2871.html>

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil). Semana de Ciência e Tecnologia 2008. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2008: <http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/1924.html#ancora>

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil). Semana de Ciência e Tecnologia 2007. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2007: <http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/783.html#ancora>

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil). Semana de Ciência e Tecnologia 2006. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2006: <http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/782.html#ancora>

Ministério da Ciência, tecnologia e Inovação (Brasil). Brasil; Dispêndio nacional em ciência e tecnologia (C&T) 2000-2011. Disponível em [http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058/Brasil\\_Disp%C3%A2ndio\\_nacional\\_em\\_ci%C3%84ncia\\_e\\_tecnologia\\_C\\_T\\_sup\\_1\\_sup\\_.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058/Brasil_Disp%C3%A2ndio_nacional_em_ci%C3%84ncia_e_tecnologia_C_T_sup_1_sup_.html), acessado em 7/7/2013, às 15:39

Ministério de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. XI Semana. 2013. Disponível em <http://www.semanadelaciencia.mincyt.gob.ar/index.php>, acessado em 8/7/2013, às 18:23

MOREIRA, Ildeu de Castro. "Brasil, Olhe para a Ciência! A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em três anos de existência". In: X Reunión de La Red de Popularización de La

Ciencia y La Tecnología emAmerica Latina y el Caribe. San José, Costa Rica 9 a 11 de mayo, 2007. Disponível em <http://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-IldeuMoreira2.pdf>, consultado el 21/8/2011, a las 17:10

ZANCAN, GT. "Educação científica: uma prioridade nacional". Perspec 2002 jul/set; 14(3). Disponible en [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392000000300002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000300002). Consultado el 27/2/2012, a las 19:53

# Nativos digitales en la ruralidad: El INTA y el Saber Digital

**Andrea Mansilla**

mansilla.andrea@inta.gob.ar

**Violeta Gabriela Pennacchi**

pennacchi.violeta@inta.gob.ar

**María Soledad Bricchi**

bricchi.maria@inta.gob.ar

Equipo de investigación y desarrollo. DNA SICyC Rosario  
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

## Resumen

Habitamos en un mundo donde las Tecnologías de Comunicación e Información (TICs) generan diferentes escenarios e innovadoras vinculaciones. En este marco, desde el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) se buscó indagar en las singularidades de la generación reconocida como Nativos Digitales, su interacción con las TICs en el ámbito rural y el posible impacto en el accionar institucional, con el objetivo de acompañar los cambios que se van produciendo y proyectar, consecuentemente, futuros posibles. En este proceso, se reconoció un área de vacancia en la temática dentro del Sector Agropecuario, Agroindustrial y Agroalimentario Argentino (SA), que intentó ser explorada para generar acciones que acompañen una transformación institucional estructural.

En una primera instancia se elaboró un Estado de la Cuestión, buscando abordar la literatura y las investigaciones sobre la temática, para contribuir a un acercamiento inicial al tema. En una segunda etapa, se llevó a cabo un Trabajo Exploratorio que comprendió parte de la Región Pampeana del país. El mismo, de carácter esencialmente cualitativo, buscó ahondar en las realidades existentes, las modalidades de vínculo y los usos tecnológicos de los integrantes del SA, haciendo especial hincapié en la generación de Nativos Digitales. Se llevó a cabo un trabajo de campo a través de la implementación de una batería de test confeccionada para tal fin, el cual dio lugar a una ulterior etapa de tabulación y análisis de la información relevada. Este proceso buscó explorar y describir el fenómeno de los Nativos Digitales en la ruralidad desde una mirada institucional.

Desde sus comienzos INTA desarrolló tecnologías para el SA. En la actualidad las TICs presentan un nuevo escenario en el que la institución se debe repensar para y explorar a la nueva generación que estará frente al sector en años próximos. Este es el fundamento de una primera aproximación a un tema que, en los tiempos que corren, se exhibe como desafiante y central en la agenda social e institucional.

## **Abstract**

We live in a world where Information and Communication Technologies (ICTs) generate different scenarios and innovative linkages. In this context, from the National Institute of Agricultural Technology (INTA) sought to investigate the singularities of the generation known as Digital Natives, their interaction with ICT in rural areas and the potential impact on institutional activities, with the aim of accompany the changes that are taking place and project, therefore, possible futures. In this process, we recognized a vacant area on this subject within the Argentinian Agricultural, Agribusiness and Agrifood Sector (SA), which tried to be explored to generate actions that accompany structural institutional transformation.

In the first instance was made a State of the Question, seeking to address and research literature on the subject, to contribute to an initial approach to the subject. In a second stage, we conducted an exploration work that included part of the Pampas in the country. This essentially qualitative work sought to deepen existing realities, methods of linkage and engineering uses of members of the SA, with particular emphasis on the generation of Digital Natives. Was conducted the field work through the implementation of a test battery tailored for this purpose, which resulted in a further stage of tabulation and analysis of the information gathered. This process sought to explore and describe the phenomenon of Digital Natives in Rurality from an institutional look.

Since its inception INTA developed technologies for the SA. Currently, the technologies present a new scenario in which the institution must rethink to stop and to explore the new generation that will face the sector in coming years. This is the foundation of a first approach to a subject which, nowadays, is displayed as a central and challenging social and institutional agenda.

## **Comenzar a indagar, desde el INTA, a los Nativos Digitales en la Ruralidad...**

En el informe "*Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe*" del año 2011, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la Comisión Económica para América Latina y el

Caribe (CEPAL) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), remarcan la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en el desarrollo agrícola y rural. Aseguran que son fundamentales para alcanzar metas de productividad, sostenibilidad y transparencia, dinamizando estas zonas, no sólo en sus aspectos económicos, sino también en su dimensión social y cultural, con un impacto positivo sobre el bienestar de los ciudadanos. Asimismo, sostienen que estas tecnologías han demostrado ser efectivas en la contención social de los habitantes de zonas rurales, por lo que su ausencia o precariedad puede provocar que regiones o generaciones enteras sean separadas de las oportunidades de un desarrollo más rápido e inclusivo. Además, consideran que han sido capaces de romper con el aislamiento histórico-geográfico, físico y comunicacional de las ruralidades a las que han llegado y mejorado el acceso de sus habitantes a servicios y derechos básicos como educación, salud y participación ciudadana.<sup>101</sup>

Teniendo en cuenta estas consideraciones, y observando los cambios en las formas y usos en que las personas se apropian de las herramientas tecnológicas en los tiempos presentes, desde el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) se reconoció un área de vacancia en el estudio de la vinculación de las TICs con el Sector Agropecuario, Agroindustrial y Agroalimentario Argentino (SA). Es por ello, que a mediados de marzo de 2012, desde la Dirección Nacional Asistente de Sistemas de Información, Comunicación y Calidad (DNA SICyC) se presentó el desafío de explorar la nueva generación denominada "Nativos Digitales" (que se piensa estará frente al sector económico y productivo agropecuario en años venideros) buscando dar cuenta de sus singularidades, su interacción con las TICs en el ámbito rural y el posible impacto en el accionar institucional. El objetivo de este trabajo se centró en obtener conocimiento para acompañar los cambios que se van produciendo en la sociedad y proyectar, consecuentemente, futuros posibles desde el INTA para el SA. Se adoptó el término Nativos Digitales, desde la concepción de diversos autores que los conceptualizan como los niños-jóvenes que se han formado utilizando la particular *lengua digital* (PRENSKY, 2001: 5), nacidos a partir de la década de 1990 con la masificación de Internet, en el contexto del auge de las TICs.

---

<sup>101</sup>CEPAL-FAO-IICA (2011) *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2011 – 2012*. San José, Costa Rica. <http://www.iica.int>, <http://www.rlc.fao.org>, <http://www.eclac.org>, <http://www.agrirural.org>.



## Estado de la Cuestión y marco teórico.

Ante la necesidad de profundización del tema, se comenzó con la construcción de un Estado de la Cuestión, en el cual se abordó la literatura y las investigaciones sobre la temática que hasta el momento se habían realizado, para contribuir a una comprensión inicial sobre las características principales que definen el contexto existente. Esta primer etapa, que se desarrolló durante los meses de marzo y abril de 2012, contempló no solo un relevamiento bibliográfico sino, también, de los actores institucionales vinculados a la temática.

Cuando hablamos de Nativos Digitales...

La expresión **Nativos Digitales** hace referencia a una generación que posee habilidades cognitivas diferentes a las de sus predecesores, llamados Inmigrantes Digitales. Los Nativos se identifican con la interactividad, es decir, con la respuesta continua a todas y cada una de sus acciones, además de que basan su accionar en la multitarea y los procesos paralelos (cada vez más tareas en lapsos más cortos de tiempo), prefieren los gráficos a los textos, eligen instruirse de manera lúdica y buscan recibir la información de forma ágil y veloz. Utilizan instantáneamente la Web, se conectan desde dispositivos móviles, intercambian mensajes y chatean de forma inmediata (PRENSKY, 2001: 6-17).

Otras denominaciones se establecen para los llamados Nativos Digitales, entre ellas: la Generación Einstein (BOSCHMA, J. y GROEN, I., 2006), la Generación Z, iGen o la Generación Net. Sin embargo, más allá de cómo se los defina, su mayor singularidad pasa por la inclinación hacia lo tecnológico, potenciando, de esta manera, su sociabilidad, cooperación y vinculación (IBIDEM, 2006: 108).

Los Nativos Digitales construyen, desde que nacen, sus conceptos de espacio, tiempo, identidad y memoria a partir, precisamente, de la conciencia digital y de un entorno altamente tecnificado que los rodea. Adquieren distintivas lógicas de lectura y relacionamiento. Esa vinculación tecnológica configura sus nociones sobre lo que es la comunicación, el conocimiento, el estudio-aprendizaje e, incluso, sus valores personales (GARCÍA, F., PORTILLO, J., ROMO, J. y BENITO, M., 2007: 2).

## Trabajo Exploratorio

En una segunda instancia, se llevó a cabo un trabajo exploratorio, que valiéndose de la información obtenida en el Estado de la Cuestión, buscó abrir la mirada, incorporar diferentes visiones y analizar prácticas y usos específicos, con el objetivo de ahondar en las realidades existentes, las modalidades de vínculo y los usos tecnológicos de los integrantes del SA, haciendo especial hincapié en la generación de niños-jóvenes que se ha remarcado anteriormente.

Por tratarse de una primera aproximación al tema y por cuestiones de logística, se plantearon como **territorios de indagación** puntos representativos del INTA en la Región Pampeana del país. Se visitaron:

- Estaciones Experimentales INTA de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe.
- Escuelas agrotécnicas de las zonas de influencia de las Estaciones Experimentales INTA visitadas.
- Exposiciones agropecuarias: AAPRESID, Agroactiva, Encuentro de Escuelas de la provincia de Santa Fe, 1° Congreso de Valor Agregado en Origen y 11° Curso Internacional de Agricultura de Precisión.

Los **actores entrevistados** (140 en esta etapa), que se definieron a partir del Estado de la Cuestión, fueron:

- Agentes INTA (Directores de Experimentales, Investigadores, Extensionistas Comunicadores)
- Productores agropecuarios
- Alumnos de escuelas rurales y agrotécnicas
- Hijos de productores agropecuarios
- Estudiantes de carreras afines
- Profesionales y Empresarios del sector.

El **trabajo de campo**, de base descriptiva, puso énfasis en recolectar información de carácter cualitativo, a través de entrevistas semi-estructuradas (facilitando un diálogo dirigido) a los actores considerados relevantes para la problemática. Para el mismo, se

diseño una batería de test, que incluyó tanto preguntas abiertas como cerradas y dio lugar a una mixtura con datos cuantitativos, que permitió ampliar el análisis de la información recabada.

A partir de la experiencia en terreno, se encontraron nuevas variables de indagación y se descartaron otras, impulsando **ajustes en las herramientas de recolección de datos**. Asimismo, para el caso de las exposiciones agropecuarias, los test se modificaron, con el fin de hacerlos más expeditivos y consecuentes con la población a indagar.

El trabajo de campo, que duró cinco meses, dio lugar a una ulterior etapa de **tabulación y análisis de la información relevada**. La interpretación de los datos se basó en un análisis estadístico descriptivo de las variables, que se potenciaron desde la reflexión. Es por ello, que se decidió especificar propiedades, características y rasgos significativos del fenómeno indagado. Asimismo, se buscó sistematizar representaciones, que posibilitaran dar cuenta del contexto explorado. Para el análisis, se explicitaron conceptos y categorías surgidos de los testimonios relevados, contribuyendo a un entendimiento de la realidad a partir de características distintivas centrales. Todo ello se presentó en un informe, que fue circulado dentro de la Institución y sirvió de insumo para reflexionar conjuntamente sobre las etapas siguientes de la investigación.

Del análisis de los datos recabados en terreno, surgieron **algunas aproximaciones**:

La *Conectividad a Internet* es un tema recurrente en el que gran parte de los entrevistados, reconocen zonas donde la *conexión es débil o nula*. Sostienen que cuanto más se acercan a las ciudades, mayor es el servicio de Internet y Telecomunicaciones. Inversamente, cuanto más alejado se está, menor es la cobertura. Algunos estudiantes de escuelas rurales remarcaron que poseen conectividad a Internet sólo en el periodo escolar y que carecen de ella en sus hogares. Asimismo, consideran que en la actualidad es cada vez mayor el alcance de conectividad, pero aún quedan lugares afectados por su ausencia o escasez, lo que potencia tanto la brecha tecnológica como social. Por todo ello, afirman la importancia de trabajar en esta problemática.

Otra de las cuestiones que surgieron de los entrevistados, es el imaginario de *que en un futuro la vida cotidiana y laboral será atravesada por lo tecnológico*. Para muchos de ellos, con las TICs *se acortarán las distancias* de las personas que viven en zonas

rurales. Asimismo, afirman que a la posibilidad de estudiar de forma virtual, contribuye a evitar la migración hacia las grandes ciudades por falta de oferta de formación en el territorio de pertenencia.

Otra de las consideraciones resaltadas es que, en algunos años, se producirá una transformación cultural producto de la progresiva incorporación de los Nativos Digitales en espacios de participación y decisión.

Desde el campo de la Comunicación, se intentó realizar un aporte para dilucidar, en un sentido descriptivo y analítico, las palabras mencionadas por los entrevistados con mayor frecuencia, buscando plasmar la recurrencia en el discurso, de conceptualizaciones que habilitan al entendimiento del imaginario que gira en torno a la adopción de TICs en el Sector Agropecuario.

De los entrevistados que poseen una visión positiva en relación la temática indagada, emerge como primer imaginario recurrente el de *las TICs como facilitadoras* de nuevos procesos y vínculos dentro del SA. En un segundo lugar, se reconocen a las TICs como herramientas de autoaprendizaje que permiten nuevas aperturas al conocimiento, desde lugares innovadores, hasta ahora incipientemente explorados. A estas nociones se suma el de las TICs como *dinamizadoras* de nuevas formas de hacer dentro del ámbito rural, potenciando una transformación cultural. Visualizadas como posibilidad de encuentro y relación se genera una concepción de las tecnologías como posibilitadoras de un puente generacional.

De los entrevistados que poseen una visión negativa en relación la temática explorada, surge como cuestión recurrente las *desiguales oportunidades de acceso a las TICs*. Así, la *brecha social, económica y cultural* toma protagonismo, produciendo en algunos casos *desconocimiento* y, consecuentemente, *exclusión*. Asimismo, se remarca la *necesidad de capacitación* en el uso e implementación de estas tecnologías, como puente para achicar brechas entre Nativos e Inmigrantes Digitales. Otro aspecto destacado fue la *resistencia* a la adopción de las TICs, en tanto se conciben como dispositivos que atentan contra la relación cara a cara, dando lugar al *aislamiento* y a la *adicción tecnológica*,

Asimismo, la cuestión del *tiempo* apareció como un concepto clave en relación al proceso de incorporación de TICs. Sobre este tema se hicieron apreciaciones *positivas* (que rondaron en torno a las ideas de instantaneidad, aceleración, automatización,

dinamización) y *negativas* (vinculadas a los períodos de aprendizaje diferenciales entre Nativos e Inmigrantes, el potencial peligro de fuentes de trabajo, la exclusión en torno a la imposibilidad de acceso).

### Un punto de inflexión...

Finalizado el trabajo exploratorio e iniciado el año 2013, se comenzó una nueva etapa caracterizada por numerosos interrogantes en torno a cómo avanzar en el proceso de investigación: *¿El término Nativos Digitales presenta un sesgo sociológico?, ¿Era necesario un viraje “conceptual”?, ¿Tal como se había planteado inicialmente el objeto empírico era posible abordarlo, teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos (humanos, económicos, temporales) que poseía el equipo de trabajo?, ¿La batería de test de indagación elaborados originalmente se ajustaban al conocimiento que deseábamos construir?, ¿Debíamos enfocarnos en los agentes INTA, en los Productores agropecuarios y en los Empresarios-Profesionales del sector en esta etapa?, ¿Cómo y dónde encontrar a estos “Nativos Digitales Rurales” que buscábamos investigar?* En ese contexto de reflexión, emergió la intención de sumar **aliados estratégicos** que ayudaran a despejar dudas y vislumbrar el camino a seguir. Surgieron, así, dos organizaciones como potenciales pilares del proyecto: El **Instituto de Investigaciones en Comunicación (IICOM) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP)**, con quienes trabajaríamos los aspectos teórico-metodológicos y **la ONG Fundación Ruta 40**, con quienes vincularíamos en el trabajo a campo con alumnos de escuelas rurales en su proceso de alfabetización digital.

#### 1- Articulación con el IICOM de la UNLP

A partir de un Convenio Marco de Cooperación entre ambas instituciones (IICOM-UNLP/INTA), comenzaron a llevarse a cabo encuentros en los que se trabajó conjuntamente sobre diferentes aspectos:

- **Revisión y redefinición del marco teórico.**

Respecto de la expresión “*Nativos Digitales*”, surge del ámbito científico-académico una crítica, que incluye el riesgo de identificar a toda una generación como inmersa en

un mundo tecnológico desconociendo las diversidades existentes, el peligro de caer en la dicotomía Nativos/Inmigrantes digitales como categorías excluyentes y la cada vez más irrelevante diferencia entre Nativos e Inmigrantes Digitales, dado que en el siglo XXI la gran mayoría de la población ha crecido en esta era digital. Si bien los Nativos nacieron dentro de lo que se conoce como era digital, los usos y habilidades tecnológicos no son uniformes. La metáfora Nativos Digitales no reconoce ni la brecha digital (en cuanto al acceso de los jóvenes a la tecnología), ni la brecha de participación (en el acceso de los jóvenes a las habilidades sociales y competencias culturales necesarias para participar plenamente en la cultura digital emergente). Muchos jóvenes no están creciendo como Nativos Digitales, ya que no acceden a las TICs como otros contemporáneos (MAAS, P., 2012).

En este contexto, surgió la necesidad de adoptar una nueva conceptualización que permitiera considerar este hecho como un fenómeno complejo y diferencial, según el rango etario, económico, territorial y cultural. **Sabiduría Digital** surge de mano del mismo *Mark Prensky* como un concepto doble que refiere, en primer lugar, a la sabiduría que se presenta del uso de la tecnología, donde la capacidad cognoscitiva llega más allá de la natural y, en segundo lugar, a la sabiduría en el uso prudente de la tecnología, que posibilita realzar las propias capacidades. La forma en que se utilicen estos recursos, la manera en que se los filtre para encontrar lo que se necesite, depende de cada persona, pero con la consciencia puesta en que la tecnología es y será un medio de ayuda primordial en la formación de la sabiduría, dado que el individuo realza sus capacidades gracias a las TICs. Las tecnologías digitales por sí mismas no sustituirán la intuición, el buen juicio, la moral y la habilidad para resolver problemas. La inclusión se da tanto desde lo digital como desde el sujeto. Asimismo, la Sabiduría Digital trasciende la brecha generacional definida por el Inmigrante-Nativo, ya que muchos Inmigrantes Digitales exhiben hoy esta Sabiduría Digital (PRENSKY, M., 2009).

Otro término puesto en debate fue el de "Ruralidad". Cuando se habla de Era Digital se postula un cambio de Paradigma, donde los cimientos de épocas anteriores se ven sumamente trastocados por los cambios que se suceden. Dichas transformaciones desafían países, sociedades y culturas con vaivenes vertiginosos que presuponen tanto adaptaciones rápidas como retos para la diversidad de los actores sociales involucrados. Al empezar a indagar sobre los cambios tecnológicos producidos por las TICs, surgen preguntas sobre qué ocurrirá con sus impactos y significaciones en las

ruralidades contemporáneas y de qué se habla cuando se nombra a la digitalización de la vida social rural. Desde este marco, pareciera existir en las ruralidades una sensación de convergencia caótica entre viejos y nuevos paradigmas, como si estuvieran contenidos en estos escenarios actuales, haciéndose necesario interpretar dicho contexto. Esta gran apertura tecnológica de lo digital, obliga y conlleva revisiones conceptuales críticas y (re)significaciones de categorías tradicionales. Por ejemplo, la definición por oposición de lo urbano y lo rural que, siguiendo una lógica binaria, junta pares opuestos (inferiores/superiores, bárbaros/civilizados, centros/periferias, etcétera) donde la dualidad campo/ciudad o rural/urbano no es la excepción (LARDONE, L.; (2012).

Nueva Ruralidad...**Rurbanidad**, son propuestas conceptuales actuales y vigentes, que desde las construcciones discursivas están instaladas, aunque no del todo legitimadas desde las prácticas sociales. Son conceptos que buscan dar a entender las nuevas dinámicas socioculturales de los actores de la Ruralidad. Podría decirse entonces que, bajo el paradigma tecnológico informacional, así como se urbaniza el campo se ruraliza la ciudad: se digitaliza la vida de la Rurbanidad. Desde este enfoque, se revela la necesidad de avanzar en la construcción, generación y gestión de conocimientos, así como de nuevos marcos para interpretar la digitalización de la vida social rurbana, que permita dar cuenta de sus permanentes y dinámicas reconfiguraciones (IBIDEM: 2012).

Estos cambios han influido en la vida social de los pobladores rurales, que propician la emergencia de nuevas redes y actores. La vieja dicotomía entre urbano/rural se va desdibujando, y es allí donde comienzan a convivir prácticas similares, otorgando una nueva imagen a lo rural. Asimismo, se incrementan las formas de vida y usos urbanos. Es que al comenzar a ser cada vez más lábiles los límites entre dichos espacios, las poblaciones comienzan a migrar, se apropian de nuevos usos y se incrementan los servicios públicos y de ocio. Es decir, dichas transformaciones modifican el mapa territorial y las vinculaciones sociales. No obstante, muchas regiones quedan aisladas y acrecientan la brecha, tanto económica como productiva, lo que conlleva, consecuentemente, a que no puedan incorporar todos los avances tecnológicos que se producen (QUIROZ, P., 2011).

- **Deconstrucción del Objeto Empírico**

“Es posible, y hasta necesario -dice Ynoub- que inicialmente la pregunta sea vaga e imprecisa. Pero, es igualmente indispensable avanzar hacia su delimitación. La pregunta deberá entonces ser desagregada y precisada, en un conjunto de interrogantes derivados y articulados, al menos hasta obtener un enunciado que logre explicitar de manera inequívoca aquello que deseamos investigar” (SOUZA, M. S., GIORDANO, C. y MIGLIORATI, M. 2012).

En el proceso de revisión surgió la necesidad de realizar un recorte del universo de estudio, dado que, tal como se había planteado inicialmente era inconmensurable y, por lo tanto, imposible de abordar en esta instancia del proyecto. Con el fin de otorgarle factibilidad a la investigación, se consideraron los aspectos vinculados a recursos humanos, materiales y temporales, a partir de lo cual se redefinió como objeto empírico de la investigación a los *alumnos de escuelas rurales y agro-técnicas de entre 10 y 18 años*.

- **Reformulación de los instrumentos metodológicos**

La dificultad de procesamiento del enorme caudal de información resultante de las entrevistas abiertas, la ambigüedad de algunos datos obtenidos, la imposibilidad de establecer un correlato entre lo discursivo y lo fáctico, sumado a la necesidad de un rápido procesamiento de los datos para evitar que pierdan vigencia en un segmento del escenario social donde los cambios son vertiginosos, dieron como resultado la necesidad de una revisión de los instrumentos metodológicos.

Con el fin de superar dichos inconvenientes, se ajustaron las categorías de análisis, se optó por una *encuesta cerrada* que permita obtener datos cuantitativos, para relevar aspectos vinculados a la conectividad a Internet, posesión tecnológica, uso de dispositivos digitales. Se definió llevar adelante, además, un *registro etnográfico audiovisual* para el relevamiento de prácticas sociales compartidas.

## **2- Articulación con la Fundación Ruta 40**

En busca de delimitar los territorios a abordar en la nueva etapa de trabajo, surge el vínculo con la ONG Fundación Ruta 40. Dado que sus actividades nuclea fundamentalmente alumnos de escuelas rurales/agro-técnicas y se llevan a cabo en puntos del territorio nacional que resultan representativos para las áreas de



relevancia de la investigación, surgió la posibilidad de un trabajo conjunto, cimentado en estas concordancias.

Fundación Ruta 40 es una Organización No Gubernamental (ONG) sin fines de lucro, conformada por un grupo de personas, de diferentes edades y profesiones, que tiene como misión contribuir al desarrollo integral de las Escuelas Rurales, situadas próximas a la Ruta Nacional N° 40. Entre sus iniciativas se encuentra el proyecto colaborativo "*Conectalumnos*", que tiene como propósito integrar a alumnos y docentes, en procesos significativos vinculados al mundo *online*, desarrollando habilidades tecnológicas e informáticas. En su segundo año, el proyecto propone "**Maratones Digitales**", en escuelas de las provincias de Tucumán, Catamarca, San Juan, Mendoza y Salta. Las mismas consisten en una jornada de capacitación exhaustiva (un día por escuela) con docentes, alumnos y padres, donde se estimula el uso de las tecnologías como recurso de comunicación y herramienta de información. A partir de conocimientos en torno a instrumentos y aplicaciones, se promueve la realización de "producciones digitales", en las que pretende compartir aspectos representativos de la comunidad.

### **Segunda etapa de trabajo a campo.**

A partir de la articulación y revisión del proyecto de investigación con los profesionales del IICOM-UNLP y la vinculación con la Fundación Ruta 40, se emprendió una nueva etapa de indagación en terreno.

En el marco de las "Maratones Digitales", el grupo de trabajo de DNASICyC Rosario, con la colaboración de los agentes INTA pertenecientes a las distintas zonas visitadas, relevará dichos escenarios teniendo como base las herramientas metodológicas consensuadas en la articulación UNLP-INTA. Consecuentemente, se indagará a los protagonistas de la Maratón (directivos, docentes, padres y alumnos) en torno a temas centrales como usabilidad digital (capacitación, conocimientos, aplicación, etc.) y conectividad zonal. Asimismo, se encuestará a los sujetos escolarizados del grupo etario entre 10 a 18 años, objeto empírico de la investigación. Paralelamente, mediante el registro audiovisual etnográfico, se obtendrán imágenes de cómo los distintos actores se relacionan con los dispositivos y aplicaciones digitales propuestos en cada actividad.

Además de las Maratones Digitales a realizarse en Tucumán, Catamarca, San Juan, Mendoza y Salta, se abordará la Megamuestra INTA EXPONE Patagonia 2013. Estos escenarios permitirán avanzar en la investigación. Las herramientas metodológicas serán revisadas, consensuadas y ajustadas (en un trabajo conjunto con el IICOM-UNLP) en la medida que avance el trabajo en las diversas regiones, buscando generar el conocimiento específico pensado para esta etapa.

Se considera realizar, además, un relevamiento en la región NEA del país, ya que visitando dicho territorio se incluiría una mirada de las cinco macro-regiones delimitadas por el INTA.

### **Para concluir...**

En la búsqueda de conocimiento sobre la temática de esta investigación, se superaron varias conceptualizaciones que en un principio sirvieron como disparadores o motivadores de exploración. Como consecuencia, en el presente, se prefiere hablar de *los jóvenes, el saber digital y el INTA*. Sobre todo, porque las brechas digitales, producidas desde las diferenciaciones territoriales, sociales, económicas y culturales, están allí. Entonces, plantear cuestiones dicotómicas como Nativos/ Inmigrantes, Campo/Ciudad, Ruralidad/Urbanidad, termina perdiendo sentido en un escenario donde las TICs emergen y cambian el accionar de las comunidades. Estas cuestiones dejan de primar, en pos de un saber digital que cada persona apropia y desarrolla a su manera.

No obstante, se sigue manteniendo la creencia de que las nuevas lógicas virtuales trastocan la trama social y la conformación cultural de las generaciones que crecen con ellas. La intención de este trabajo es generar aportes significativos, en la medida en que la información generada desde la indagación, habilite la toma de decisiones institucional que permitan acompañar los cambios que se van produciendo.

Actualmente, se modifica la naturaleza del diálogo desde las nuevas plataformas multimodales-multimediales. Se da una interacción en simultáneo, a través de múltiples pantallas en tiempo real y sin una necesidad de presencia física. Los individuos se convierten en productores de contenidos, se expresan con su propia voz

y representan sus experiencias y creencias con palabras propias. Bajo estas lógicas, los adolescentes se hacen visibles como actores sociales principales.

Además, la información que siempre fue un activo estratégico en las instituciones, hoy, ante su inconmensurable caudal, hace necesaria la reflexión en torno a los modos de producción y apropiación de la misma. Esto conlleva a pensar nuevas oportunidades de sociabilización del conocimiento que se produce desde las investigaciones, para lo cual se hace imperante vislumbrar los procesos socioculturales que intervienen en el uso y la significación de los espacios virtuales.

Teniendo en cuenta estas formas de comunicación y focalizando, particularmente, en la temática de investigación, se cree imprescindible agregar valor desde las herramientas digitales a la hora de hacer públicos los resultados de la indagación. Considerando que hacia fin de año el proyecto tendrá avances parciales para compartir, nos encontramos en el camino de desarrollar una estrategia que comprenda esta impronta.

Desde sus comienzos el INTA desarrolló tecnologías para el sector agropecuario, un trabajo que continúa en la actualidad. Sin embargo, la vida digital presenta un nuevo escenario en el que la institución se debe repensar. Las TICs conciben una apertura diferencial, optimizan la actividad agropecuaria, generan ventajas competitivas dinámicas y posibilitan una trama territorial más unida. Es por ello, que el INTA **redobla esfuerzos para conocer el escenario cambiante en donde se busca incluir a la "generación digital" que estará frente al sector en años próximos.** Este es el fundamento que guía la presente investigación, el motivo de la aproximación a un tema que, en los tiempos que corren, se muestra desafiante.

### **Bibliografía**

BOSCHMA, J. y GROEN, I. (2006) *Generación Einstein: más listos, más rápidos, más sociales. Comunicarse con los jóvenes del Siglo XXI.* www.keesie.com

CEPAL-FAO-IICA (2011) "*Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2011 – 2012*". San José, Costa Rica. <http://www.iica.int>, <http://www.rlc.fao.org>, <http://www.eclac.org>, <http://www.agrirural.org>.

GARCÍA, F., PORTILLO, J., ROMO, J. y BENITO, M. (2007) "Nativos Digitales y modelos de aprendizaje" en *Actas IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables*, Bilbao, España, p. 2  
<http://spdece07.ehu.es/actas/Garcia.pdf>

LARDONE, Luz (2012) "¿Época de cambio o cambio de época?" Ponencia en *Seminario Vida digital: nuevos medios, sociedad y transformaciones*, 7 de septiembre de 2012, San Luis.

MAAS, Pablo 2012 "Inmigrantes y Nativos Digitales: problemas de un estereotipo" en *El Instituto Independiente*. Blog  
<http://independent.typepad.com/elindependent/2012/02/inmigrantes-y-nativos-digitales-problemas-de-un-estereotipo.html>

PRENSKY, Marc 2001 "Nativos e Inmigrantes Digitales" en Institución Educativa SEK, p. 5  
<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky>

PRENSKY, Marc 2009 "Homo Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Nativesto Digital Wisdom" en [www.marckprensky.com](http://www.marckprensky.com).  
<http://www.slideshare.net/mcanav/sabidura-digital-digital-wisdom-por-marc-prensky?type=document>

QUIROZ, Paulina 2011 "Diferencias culturales-comunicativas en el espacio digital. Comparación entre adolescentes urbanos y semirurales en usos y motivaciones de las TICs" en *Revista Austral de Ciencias Sociales*.  
[http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S071817952011000100006&script=sci\\_arttext](http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S071817952011000100006&script=sci_arttext)

SOUZA María Silvina, GIORDANO Carlos y MIGLIORATI Mario Editores (2012) *Hacia la Tesis. Itinerarios conceptuales y metodológicos para la Investigación en Comunicación*. La Plata. IICOM. Facultad de Periodismo y Comunicación. UNLP.



# Comunicación en el proceso de innovación tecnológica: Una relación entre los NITS y el Sector Empresarial

**Tatiane Furukawa Liberato**

Universidad Estatal de Campinas  
FAI

Agencia de Innovación de la Universidad Federal de São Carlos  
tatyliberato@gmail.com

**Simone Pallone de Figueiredo**

Universidad Estatal de Campinas  
spallone@unicamp.br

## **Abstract:**

Investments in research has increased in recent years, contributing to the innovative process and technological country. From there, the protection of innovation through intellectual property has become strategic practice of private companies, as well as the Scientific and Technological Institutions (ICTs) in Brazil. Why not in its scope the development of technologies to market, ICTs have an interest in captivating the private sector for this step and rely on Technological Innovation for this. This article aims to show a study on the communication that involves innovation and intellectual property that NITs direct to your audience's main interest, the business sector. Thus, we intend to evaluate how these companies absorb the communication generated by NITs and other agencies in the process of patent disclosures, emphasizing the importance of discussing and implementing appropriate tools for communication of universities and research institutes. The aim is to meet new demands in the field of intellectual property and technology transfer. The results analyzed will contribute to studies on public perception of science and technology as well as the public communication of science.

## **Resumen**

Las inversiones en investigación han aumentado en los últimos años, contribuyendo en el proceso innovador y tecnológico del país. A partir de ahí, la protección de la innovación, a través de la propiedad intelectual, se ha convertido en una práctica estratégica de las empresas privadas, así como de las Instituciones Científicas y Tecnológicas (ICTs) en Brasil. Por no tener en su ámbito de actuación el desarrollo de tecnologías en el mercado, las ICTs tienen interés en cautivar el sector privado para esta etapa y para ello cuentan con los Núcleos de Innovación Tecnológico. Este artículo tiene como finalidad mostrar un estudio sobre la comunicación que involucra la innovación y la propiedad intelectual que los NITs dirigen para su público de

principal interés, el sector empresarial. En este sentido, se pretende evaluar cuánto estas empresas absorben de la comunicación generada por los NITs y demás órganos en el proceso de divulgación de patentes, haciendo hincapié en la importancia de discutirse e implementarse las herramientas apropiadas para la comunicación en las universidades e institutos de investigación. El objetivo es responder a las nuevas exigencias en materia de propiedad intelectual y transferencia de tecnología. Los resultados analizados podrán contribuir a los estudios sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología, así como la comunicación pública de la ciencia.

## Introducción

El actual proceso de globalización introduce la competitividad cada vez más vinculada a la creación de un sistema nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que permita acciones de cooperación y estimule la transferencia tecnológica. En el contexto brasileño, los gobiernos federales y estatales están luchando para fortalecer las actividades innovadoras, fomentando la financiación de proyectos para lograr una mayor interacción entre el sector público y privado, así como el desarrollo de mecanismos legales que permitan la transferencia de tecnología. Los cambios realizados en la legislación que implica la innovación tecnológica de hoy permiten a Brasil intensificar el intercambio entre instituciones de investigación (donde muchas veces se crea la invención), y el sector empresarial (que testas invenciones al mercado).

Una de las finalidades de la Ley 10.973/2004, conocida como la Ley de Innovación<sup>102</sup> fue instituir mecanismos que actúen como intermediarios en el proceso de gestión y transferencia de tecnología en las universidades brasileñas. Denominados "Núcleos de Innovación Tecnológica" (NTIs), estas estructuras también han contribuido a la mejora de la comunicación en el proceso de innovación tecnológica y para el cumplimiento de esta nueva misión institucional de la universidad.

Ante este escenario, y por el hecho de que estas instituciones, sobre todo de carácter público, viven en contacto directo con el soporte de la CyT, hay una necesidad de romper algunas cadenas para que la información sobre las actividades y los productos

---

<sup>102</sup> Art. 1o Esta Ley establece medidas de incentivo a la innovación y la investigación científica y tecnológica en el ambiente productivo, con vistas a la capacitación y el alcance de la autonomía tecnológica y al desarrollo industrial del País, en términos de los arts. 218 y 219 de la Constitución. Fuente: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm) Accesado el 11/07/2013.

generados lleguen al público, especialmente en el sector empresarial. Sin embargo, ¿estas instituciones hacen uso del lenguaje y de los canales de comunicación correctos para llegar a la población de su interés? ¿Cómo saber si su comunicación es eficaz?

De manera general, el concepto de innovación se puede entender como todos los tipos de nuevos desarrollos (HEERTJE, 1988) y, en un sentido más preciso, comprende la introducción de novedades o mejoras en el entorno productivo o social que se conviertan en nuevos productos, procesos o servicios. En general, la generación e incorporación de innovaciones en el sector productivo se han convertido importantes para el crecimiento y desarrollo de los países, aumentando la competitividad de las empresas en relación a la economía mundial. En las economías desarrolladas, la innovación también proviene de la práctica científica, en la cual una gran cantidad de investigadores de instituciones públicas y privadas que disponen de financiación, producción de nuevos conocimientos que impulsan la generación de nuevas tecnologías, influenciando directa e indirectamente el desarrollo del sector productivo.

Por lo tanto, es posible decir que el concepto de innovación está directamente vinculado al emprendedurismo. Bom Ângelo (2003) afirma que el "emprendedurismo es la creación de valor por personas y organizaciones que trabajan en conjunto para implementar una idea a través de la aplicación de la creatividad, la capacidad de transformar y el deseo de tomar aquello que comúnmente llamamos riesgo." Ya Schumpeter (1982) pone el espíritu empresarial como la percepción y la utilización de nuevas oportunidades en el ámbito de los negocios. Para el autor, el desarrollo económico es dirigido por la innovación a través de una dinámica en la que las nuevas tecnologías reemplazan las antiguos, en un proceso denominado por el de "destrucción creadora", caracterizándolas como innovaciones "radicales" e "incrementales".

Puhmann (2009) resume el concepto de innovación, colocándolo como un aspecto de la estrategia de negocios o como parte del conjunto de decisiones de inversiones que tiene como objetivo: crear la capacidad de desarrollo de productos o mejorar la eficiencia de estos; enfatizar la innovación como experimentos de mercado y buscar cambios extensivos que reestructuren fundamentalmente las industrias y los mercados.



En el contexto de la innovación, y como resultado de ésta, un elemento importante es la propiedad intelectual, que se puede definir como cualquier creación intelectual proveniente de la mente humana que es protegida por ley por la posibilidad de convertirse en un bien material (GARNICA, OLIVEIRA Y TORKOMIAN, 2006). Por lo tanto, el inventor de una máquina, el autor de un libro, o un compositor es, generalmente, el dueño de su "obra". Por esta razón, no es permitido que otras personas e instituciones implementen o compren una copia sin tener en cuenta los derechos que todo autor tiene sobre ésta. En un contexto más restringido, existe también la protección de las marcas y símbolos de negocio, a través de su registro. A menudo, un solo producto utiliza más de una de estas formas de protección.

Cuando alguien produce innovación tecnológica, lanzando un nuevo producto o modificando uno existente en el mercado, esta invención debe estar protegida por una disposición legal concedida al autor de la invención por un intervalo de tiempo predeterminado. Por otra parte, la protección de la propiedad intelectual también actúa como un estímulo a los inversionistas, fomentando búsqueda la continua búsqueda de innovaciones, ya que garantiza el derecho a explotarlas con exclusividad.

Mientras que la patente es el título de propiedad sobre la invención, para concesión de una patente en Brasil, es necesario realizar una solicitud de depósito en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI<sup>103</sup>). Para conceder y garantizar este derecho, las leyes de normas nacionales exigen, sobre varias formulaciones, los supuestos técnicos de **novedad, actividad inventiva y aplicación industrial**.

Según Macedo y Barbosa (2000, p. 39), "los documentos de patentes constituyen el único sistema de información creado con el propósito de almacenar el conocimiento tecnológico, es decir, para la producción de bienes". Por su contenido, estos documentos son, por lo tanto, fuentes de información tecnológica y comercial, pudiendo ser utilizadas por empresas, ICTs y demás actores que participan y desarrollan investigación científica y tecnológica. La divulgación científica se inserta en el ámbito social, a través de la diversidad de los medios de comunicación ofrece la posibilidad de llegar a todos los públicos, así como el fomento de la reflexión sobre los impactos sociales de CyT. Por todas estas características, también se puede pensar

---

<sup>103</sup> El Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI) es una autarquía federal, ligada al Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (MDIC) y es el órgano responsable, en Brasil, de la ejecución de la Ley de la Propiedad Industrial (LPI), recibiendo las solicitudes de patentes presentadas en el país para su elaboración, así como proporcionar un conjunto de aplicaciones, con el objetivo de proporcionar la información a la sociedad a través de su publicación como documento de patente.

en la patente como una importante fuente de información acerca de la tecnología, e incluso la ciencia, para los medios noticiosos (MAZOCCO, 2009).

Puhlmann subraya que, si bien la difusión y el *marketing* tecnológico sean indispensable para las Instituciones Científicas y Tecnológicas (ICTs), es necesario un análisis previo de “en qué momento”, “qué”, “cómo” y “por quién” deberían o pueden darse a conocer los datos y la información técnica institucional (a través de libros, informes técnicos, tesis, artículos, etc.), ya que podrá ocurrir un compromiso de la protección de la propiedad intelectual, de negociación y transferencia.

Por lo tanto, atendidos los intereses institucionales, los acuerdos legales firmados con terceros y los relativos a la propiedad intelectual, a la divulgación de datos e información pueden ser autorizados, principalmente los relativos “al problema” y “a los resultados alcanzados” y muy rara vez, los relativos a “las soluciones encontradas y/o cómo éstas son procesadas” (PUHLMANN, 2009, p.173).

Para Mazocco (2009), los criterios de validación de la ciencia (y que podemos extender a la tecnología) no se sustituyen, sino complementan con otros. Así, la comunicación está directamente relacionada con los temas de la productividad y el sistema de recompensas en la ciencia. Por lo general, la comunidad científica se preocupa con la cantidad de la producción científica y la divulgación de los resultados de investigaciones de sus pares, siempre siguiendo aún los criterios de evaluación que marcan esta producción, incluyendo citas o cocitas.

La segunda revolución académica<sup>104</sup>, sin embargo, ha cambiado el papel de la universidad, incorporando nuevas funciones para contribuir directamente con el desarrollo social y económico del Estado. Su estructura fue adaptada para funcionar como un canal de transferencia, a través de licencias de tecnología y actividades de extensión (ETZKOWITZ, 2004). Es en este contexto que operan los NITs y que son generadas las informaciones importantes para la sociedad como un todo, pero principalmente para el sector privado, enlace intermediario de la CyT y su utilización por las personas.

---

<sup>104</sup> La primera revolución académica, que ocurrió a final del siglo XVII pasó a considerar, además de la enseñanza, la investigación como misión de la universidad.

Sin embargo, se puede cuestionar si este contenido informativo se dirige a sus grupos de interés. ¿Cómo las universidades afectan el sector empresarial en la divulgación de sus patentes, contribuyendo no sólo a la disseminación del conocimiento científico, sino al interés del sector en la inserción del invento en el mercado? ¿En qué lugar y cómo los empresarios, especialmente los de empresas de base tecnológica, buscan ese tipo de información, con el fin de utilizarla para el beneficio de sus productos y su empresa? Estas son algunas de las cuestiones planteadas para pensar cómo debe ser construido el proceso de comunicación, especialmente involucrando las universidades y las empresas, con miras a la innovación tecnológica y, en consecuencia, el desarrollo socioeconómico del país.

En base a esta cuestionamiento, es importante mencionar que, de acuerdo a Macedo y Barbosa (2000, p. 60) son los usuarios de la información patentada las "empresas, institutos de investigación y desarrollo, inclusive universidades, autoridades de gobierno, en general, los agentes de la propiedad industrial, inventores independientes universitarios y estudiantes de nivel técnico". Para las autoras, el propósito de uso son:

conocer los derechos efectivos de protección de patentes en vigor en un país determinado, en particular para evitar violaciones de la patente; definir el estado de la técnica en un campo particular de la técnica, inclusive conociendo sus últimos avances y mejoras; evaluación técnica de las diversas invenciones en el campo de la técnica, por ejemplo, con el objetivo de definir futuros socios de investigación o licenciantes; conocer las alternativas técnicas potenciales; definir las vías potenciales para la mejora de productos y procesos existentes; encontrar soluciones técnicas para un problema específico; evaluar las vías de investigación para desechar aquellas cuyo potencial de fallo o de riesgo es elevado, a fin de evitar el desperdicio de recursos; seguimiento de las actividades de las empresas competidoras; y la prospección tecnológica. (Barbosa y Macedo, 2000, p. 60 y 61)

La situación de Brasil en relación con otros países en materia de innovación no es el mejor, sin embargo el país mostró una mejora desde el 2005 hasta 2009, pasando de la posición 27 en el *ranking* del registro internacional de patentes – considerado uno de los principales indicadores innovación – al lugar 24<sup>105</sup>. Brasil ocupó el puesto 27 entre los 42 países que más exportan productos de alta tecnología, de acuerdo a la encuesta de la OCDE<sup>106</sup> realizada en 2009. Esto demuestra que el rendimiento del país en áreas consideradas de gran valor tecnológico y científico, tales como el área nuclear y espacial, satélites, sistemas de comunicación, entre otras.

Una encuesta realizada por *Thomson Reuters*, proveedor de datos en el sector de negocios, presentada en el periódico *Folha de S. Paulo* en marzo de 2012, ya había mostrado un crecimiento del 64% del total de las patentes registradas en la oficina de Brasil entre 2001 y 2010, mientras que Europa y Japón presentaron una reducción de 30% y 25%, respectivamente. De acuerdo al informe basado en el Índice Mundial de Patentes Derwent<sup>107</sup>, elaborado por *Thomson Reuters*, hubo una aceleración en la generación de innovaciones entre el 2007 y el 2010, año en que Brasil registró 5.500 “invenciones únicas”.

Cuando se trata de los depositantes de patentes, el peso de las ICTs ha sido significativo, con las universidades colocándose en los *rankings* al lado de las empresas tradicionalmente innovadores, lo que no es común en todos los países.

En Brasil, a diferencia de lo observado en los países desarrollados, las universidades públicas son responsables de la mayor parte de las solicitudes de patentes. Para poner en práctica este procedimiento, cuentan en su estructura con oficinas centradas en la gestión tecnológica, llamados Núcleos de Innovación Tecnológica (NITs) o Agencias de Innovación, como comúnmente se les conoce (FABIANO, 2012).

Esta evolución de las ICTs se debe, en parte, a las acciones de las NITs, definidos por la Ley de Innovación (Nº 10.974/2004) como “el núcleo u órgano constituido por una o más Instituciones científicas y tecnológicas con el fin de gestionar su política de

---

<sup>105</sup> Las estadísticas de patentes son recopiladas por órganos nacionales y presentan grandes diferencias entre los países, lo que hace difícil realizar comparaciones internacionales. Por esta razón se usa una base común que abarca Estados Unidos, Unión Europea, Patente triádica, PCT-OMPI generalmente considerando depósitos y concesiones de patentes, de residentes y no residentes.

<sup>106</sup> La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico – OCDE, con sede en París, Francia, es una organización internacional e intergubernamental que reúne los países más industrializados y también algunos países emergentes como México, Chile y Turquía.

<sup>107</sup> *DWPI*, sigla en inglés que hacen referencia al banco de datos que contiene las solicitudes y concesiones de patentes de 44 autoridades emisoras de patentes en el mundo.

innovación. Existen diferentes modelos de las NITs y dependen de las características específicas de cada ICT o consorcio de ICTs y de los mecanismos de transferencia tecnológica utilizados por éstas” (BRASIL, 2005 *apud* Fabiano, 2012).

Para Barreto, Pino y Roca (2006), en este sentido, la ley era importante para formalizar la apertura de empresas por parte de los investigadores académicos sin perder sus vínculos con la universidad y el apoyo a la creación de los núcleos de innovación tecnológica en las universidades para facilitar los proceso de transferencia de tecnológica, es decir, aproximar el mundo académico al mercado.

La Universidad Estatal de Campinas (Unicamp) es considerada la organización más avanzada en Brasil en el ámbito de la propiedad intelectual. La experiencia de la universidad adopta una política de comercialización agresiva, evidenciando el apoyo de recursos humanos calificados en su área comercial y otorgando la licencia de las patentes. En los últimos años, se ha distinguido entre las universidades brasileñas por liderar el número de solicitudes de patentes, hecho que proviene del perfil de la institución muy dirigido a la investigación aplicada (STAL y FUJINO, 2004).

Este escenario justifica la indicación para las empresas, hoy en día no insertas totalmente en el entorno innovador, a que realicen convenios con universidades e institutos de investigación. Estas alianzas estratégicas se han convertido en instrumentos para establecer complementariedades entre sus competencias y formación esencial y, según Mello (1995), las patentes actúan como referencia para la interacción entre las empresas y las ICTs en el proceso de búsqueda de la actividad innovadora.

En una empresa, las actividades de innovación dependen de varios factores que también determinarán las relaciones con los diferentes actores del sistema de innovación, como se señala en el Manual de Oslo (OCDE, 1997, p 27):

Las actividades de innovación de una empresa dependen en parte de la variedad y de la estructura sus relaciones con las fuentes de información, conocimientos, tecnologías, prácticas y recursos humanos y financieros. Cada interacción conecta a la empresa innovadora con otros actores del sistema de innovación: laboratorios gubernamentales,

universidades, departamentos de políticas, reguladores, competidores, proveedores y consumidores.

Dentro del enfoque actual de valoración de las empresas, se considera que el valor de una empresa es la suma de sus activos materiales e inmateriales, considerando el valor de su conocimiento, así como su participación en el mercado (PUHLMANN, 2009). Por otra parte, Mello (1995, p. 129) defiende que la propiedad intelectual "tiene su importancia asociada a la posible utilización de diversas estrategias empresariales que no necesariamente están dirigidas a excluir a los competidores, sino también a la creación de formas de colaboración entre los rivales".

En base a este supuesto, el desarrollo científico no genera automáticamente el desarrollo tecnológico como la innovación, como ocurre en la empresa o con la empresa.

Algunos autores han propuesto modelos para este tipo de relación entre universidades, gobierno y mercado, dentro de la óptica de la transferencia de conocimiento. Uno de ellos es la Triple Hélice, propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (2000) como una alternativa al modelo lineal de innovación, y que evolucionó de forma natural en sus propias versiones. En la primera variación, llamada Triple Helix I, el Estado-nación incluye el sector productivo y la academia. En la Triple Helix II, los límites de las esferas institucionales se definen mejor, vinculando su política con el principio de libre mercado. En su tercera y última variante, la Triple Helix III, detalla el surgimiento de organizaciones híbridas, rompiendo las fronteras entre estas esferas, cuya interacción genera una infraestructura que se sobrepone a éstas. Comúnmente en estos modelos, está el hecho de la intensificación de la interacción entre gobierno, empresas y universidad para aprovechar las contribuciones de cada uno para el proceso de innovación a través de la reformulación de sus disposiciones institucionales. Para Terra (2001), este modelo dinámico de la Triple Hélice expresa una gran cantidad de flujos de comunicación, formación de redes y organizaciones entre academia, industria y Estado lo cual muestra una gran capacidad para adaptarse a una situación cambiante.

Estos análisis reflejan lo que Velho (1996) cree que es la realidad de los países cuyos sistemas científicos y educativos se estructuraron por razones históricas distintas a las que se produjeron en Brasil, dada la actual generalización de ciertas tendencias del sistema de educación superior, por ejemplo, sus relaciones con el sector productivo,

pero estos análisis se constituyen en un marco teórico-metodológico importante para la discusión de estas relaciones en el contexto brasileño.

### **La propiedad intelectual como fuente de información**

En una sociedad donde la innovación y la competitividad se destacan como elementos importantes para el desarrollo de los países, la información de patentes contenida en los documentos publicados es una fuente sistematizada para divulgar los últimos avances en términos de tecnología. En particular, las colecciones de documentos de patentes disponibles en las oficinas de patentes o bien las entidades regionales ofrecen a la sociedad la posibilidad de recuperarlos, de una manera simple y gratuitamente de sus bases de datos.

Los elementos que componen un documento de patente siguen las definiciones establecidas en la legislación nacional de cada país, en el caso de Brasil, la Ley 9.279/96<sup>108</sup>, Ley de la Propiedad Industrial (LPI), y los Actos Normativos (AN) editados por el INPI para reglamentar la elaboración de las solicitudes de patentes.

La información sobre patentes está disponible al público a través de una variedad de bases de datos tanto gratuitas como comerciales. Actualmente, no hay una base única que posea una cobertura completa de todos los documentos de patentes que ya hayan sido publicados. Por esta razón, dependiendo del interés y especificidad de la búsqueda a ser realizada, el usuario se puede ver obligado a consultar a diversas bases de datos con el fin de recuperar los resultados con el grado de precisión deseado.

Una de las explicaciones de Mazocco (2009) para que el documento de patente sea considerado una fuente de información, es que su estructura sigue patrones y normas internacionales, lo que facilita la búsqueda de determinados datos. Por lo tanto, la información sobre patentes puede ser una importante fuente de información para investigadores, inventores, emprendedores y empresas, así como para todas aquellas personas interesadas en conocer el desarrollo tecnológico a nivel mundial.

La noticia es considerada un artefacto lingüístico construido a partir de la interacción de varias fuerzas: de la gente, el sistema social, la ideología, la cultura, el medio

---

<sup>108</sup> [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm) Accesado el: 10/06/2013.

ambiente físico y tecnológico, así como de la historia. Asociados a la definición que cada uno da a los valores-noticia, estos factores muestran por qué las noticias son como son.

Una definición importante de valores-noticias es la de Kunczik (2002), que los coloca como criterios que determinan el hecho periodístico en función de su contenido, la disponibilidad del material, el público y la competencia. Así, el contenido depende de la importancia y del interés de la noticia, que van desde el grado y nivel jerárquico de las personas involucradas en el hecho hasta las posibilidades de desarrollo por un tiempo prolongado en los medios. Los inusuales, o curiosos, hechos de interés humano, heroicos y excepcionales son los índices de valores-noticias, lo que Kunczik clasifica de "calidad de lo inesperado" (KUNCZIK, 2002). Es decir, la noticia se encuentra entre lo insólito, lo inquietante, los hechos anormales, negativos y relativos a la gente de élite. Para él, los valores informativos son suposiciones intuitivas de los periodistas en relación a aquello que interesa a un público específico, aquello que llama su atención.

Mazocco (2009, pág. 23), basado en Araújo (1984), asigna algunas funciones a la patente que justifican la relevancia del NIT divulgarlas:

La patente puede ser considerada como un instrumento a través del cual el conocimiento tecnológico asume el papel de un bien económico, presentando tres funciones básicas: el punto de vista técnico, es decir, el estado de la técnica, en el plano legal o derecho de propiedad (jurídica) y bajo el punto de vista económico. Actualmente, se puede incluir una función más, la política, ya que la patente ha sido utilizada, como se mencionó anteriormente, en la formulación de políticas públicas, que también ha sido objeto de disputas políticas entre los países, con el objetivo de proteger sus bienes naturales, culturales y su capacidad económica.

Es importante destacar que las acciones de comunicación por parte de los NITs también deben tener el objetivo de contribuir a la difusión de la importancia de la propiedad intelectual en la cultura académica. Las ICTs desempeñan un papel



importante en el desarrollo técnico-científico, de acuerdo con las demandas de la sociedad. Para ser una universidad emprendedora, es esencial generar investigación básica y aplicada y la visión de todo el proceso de la innovación, participando en el desarrollo económico y social y cooperando con socios nacionales e internacionales.

Para satisfacer esta demanda, las ICTs reciben empresas, empresarios, profesores, investigadores, estudiantes de posgrado, entre otros actores, y por medio de los NITs, principalmente, asesoran al público en la prospección de tecnologías de interés para el mercado, en el proceso de protección del conocimiento, en la facilitación de los contactos con el mercado, en la realización de eventos, centrándose en aquellos que permitirán el establecimiento de relaciones entre la ciencia y el mercado.

Las acciones de comunicación son realizadas de una manera directa por los NITs, que comprenden universidades e institutos de investigación, con el fin de hacer frente a las exigencias de protección de los conocimientos a través de la propiedad intelectual. La divulgación científica a través de la diversidad de vehículos y herramientas de comunicación se dota a sí misma de la posibilidad de alcanzar diversos medios.

### **El sector empresarial y el proceso de comunicación de los NITs**

El objetivo de la investigación es comprender y analizar el proceso comunicacional entre las ICTs y el sector productivo, especialmente las empresas de base tecnológica (EBTs) en relación con la búsqueda de información científica y tecnológica en los diferentes medios, con énfasis en aquellos que tratan la innovación y la propiedad intelectual. Para ello, se buscan algunos objetivos específicos como: analizar cómo se da la búsqueda de información por parte de las empresas, así como los medios que éstas utilizan para ello; verificar el interés del empresario de las empresas de base tecnológica, en la información que tratan de innovación tecnológica y la propiedad intelectual y cómo esta información es utilizada en los planes empresariales; medir la percepción de los empresarios sobre la necesidad de información sobre patentes para la generación de nuevos productos; evaluar la percepción de los empresarios sobre la información relativa a las patentes procedentes de universidades e institutos de investigación, a través de los NITs.

En la primera etapa se realizó un levantamiento bibliográfico del tema con la intención de construir el proyecto en torno a una sólida base teórica.

El estudio tiene un enfoque cualitativo, cuyo objetivo abarca los canales, elementos y procesos de comunicación social, institucional y científico utilizados por EBTs ubicadas en la ciudad de São Carlos, en el interior del Estado de São Paulo. La elección de São Carlos se justifica por el gran número de empresas de esta categoría en dicha ciudad. São Carlos es conocida como la Capital de la tecnología, ya que, entre otras características, cuenta con dos campus de la Universidad de São Paulo (USP), la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar), dos unidades de la Empresa Brasileña de Investigación Agrícola (EMBRAPA), incubadoras de empresas, dos parques tecnológicos y dos universidades privadas. Esta infraestructura justifica la conquista de diversos índices, como el gran número de patentes registradas en la ciudad y su inserción en los programas de fomento como los ofrecidos por la Fundación de Amparo del Estado de São Paulo (FAPESP) y por la FINEP.

En el sitio web de la Ciudad de São Carlos fue divulgada, en el 2009<sup>109</sup>, la asombrosa cifra de 14,5 patentes por cada 100.000 habitantes al año en São Carlos anualmente, mientras que el promedio estatal es de 7,6 por cada 100 mil, y en Brasil este promedio alcanza 3,2. Esta marca se ha mantenido hasta hoy.

La ciudad también se destaca por el rico entorno académico y de desarrollo, lo que permite numerosas asociaciones destinadas a la transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos a las empresas locales. Además, el estímulo a la formación de "doctores-emprendedores" fruto de la unión entre las universidades, centros de investigación y parques tecnológicos, es otro indicador de las posibilidades del potencial de emprendedurismo en el municipio.

En las universidades de São Carlos, hay cerca de 40 programas de pregrado y 70% de las plazas de posgrado están en el área de las ciencias exactas. 200 empresas de la ciudad se consideran de alta tecnología, en sectores tales como la óptica, nuevos materiales, salud e instrumentación. La ciudad también recibió el título de Capital del Conocimiento por la Ley Municipal N ° 14.917 de 2009, con la justificación de que en la ciudad, una de cada 180 personas tiene un doctorado. En Brasil, esta relación es de uno para 5.423 habitantes.

---

<sup>109</sup> Documento consultado disponible en la dirección:  
[http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/stories/cidade\\_energia/Descubra%20por%20que%20investir%20em%20Sao%20Carlos.pdf](http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/stories/cidade_energia/Descubra%20por%20que%20investir%20em%20Sao%20Carlos.pdf) Acessado em 20/06/2013.

Medeiros (1990) presenta datos que muestran que el 70% de los miembros de las empresas de base tecnológica en la región de São Carlos tiene algún tipo de relación con las universidades, ya sea como profesores, funcionarios o alumnos. Pero las relaciones de la universidad, tanto con el parque como con las industrias locales es gran resultado, históricamente, de la iniciativa de los profesores (MEDEIROS, 1990) más que de la política institucional de las universidades.

Según Porter (1990, p.10), las empresas de base tecnológica presentan un mayor potencial para generar "premios de precio". Para el autor, los países más competitivos han tratado de facilitar la formación de este tipo de empresas, tanto por su mayor rentabilidad, como debido a la naturaleza de los puestos de trabajo que generan - más exigentes respecto a la preparación de los recursos humanos y mejor pagados. Además, estas empresas que hacen parte del polo tecnológico se relacionan entre sí y con las instituciones académicas.

El factor que diferencia las EBTs de otras empresas de carácter no tecnológico es el riesgo de las actividades de innovación. Esto es, inclusive, un parámetro que debe ser considerado para la evaluación de las empresas de base tecnológica y ha sido incentivada por diferentes programas y leyes en un intento por estimular esta área. La región de São Carlos es un ejemplo de polo tecnológico que fue conocido como "cuna de empresas de base tecnológica" influenciadas, principalmente, por la interacción con las universidades públicas ubicadas en la región.

Considerando que la muestra es cualquier parte de una población (MATTAR, 2001, p.133) o una parte o parcela, convenientemente seleccionada del universo (población), como afirma Marconi y Lakatos (2007), la muestra presentada cubre todas EBTs listadas por la Secretaria Municipal de Desarrollo Sustentable, Ciencia y Tecnología del Ayuntamiento de São Carlos<sup>110</sup> que representa un total de 56 empresas en dicho municipio.

El estudio es de tipo descriptivo, de carácter exploratorio, y tiene como base lógica de la investigación el procedimiento técnico de la encuesta realizada por medio de

---

<sup>110</sup> Hay una estimación de la existencia de cerca de 200 EBTs en el municipio de São Carlos con el registro municipal, pero no hay, hasta la fecha, un censo que indique con exactitud esta clasificación. El registro general del municipio permite varios recortes identificando, por ejemplo, el ramo de actuación, pero no separa las empresas de base tecnológica de las empresas de otras áreas. Así, la lista de EBTs disponibilizada por el Ayuntamiento se basó en el atendimiento municipal a los empresarios a través de los registros que son consultados y actualizados, además de algunos levantamiento que son solicitados. De estas actividades se obtuvo una lista de 56 empresas.

cuestionarios electrónicos. Por lo tanto, se espera realizar un trabajo de campo con amplia aplicación en la práctica. El estudio también buscó identificar las vías de información utilizadas por los empresarios en materia de innovación y propiedad intelectual, con énfasis en la patente, teniendo en cuenta que un invento desarrollado por una ICT puede ser autorizado por una empresa, generando la innovación tecnológica. "Una invención puede ser explicada como una idea nueva que permite, en la práctica, solucionar un problema específico existente en el campo de la tecnología" (MACEDO; BARBOSA, 2000, p. 23).

La recolección de información se realizó a través de un cuestionario aplicado a las empresas de base tecnológica de São Carlos a fin de obtener información cualitativa y cuantitativa sobre cómo, cuándo, dónde y por qué las empresas buscan información científica y tecnológica y su relación con el proceso de innovación hecho por éstas. Asimismo, se pretende abordar cómo las empresas hacen frente a la información sobre patentes proporcionada por las ICTs. Además de ello, el presente trabajo ha sido estructurado con el fin de indicar cualitativamente la información de innovación y patentes que la empresa busca, cómo son utilizadas es la investigación de cómo es tratada la comunicación en el nivel táctico y estratégico.

Para finalizar esta etapa, se está preparando un análisis de frecuencia de las respuestas. De los 56 colaboradores de las empresas, 21 respondieron al cuestionario oficial para componer la muestra, siendo representada por presidentes, directores – incluyendo ejecutivos, científicos, comerciales y de administrativos – socios, gerente de producción, coordinador administrativo, abogado, ingeniero, asistente administrativo y supervisor de gestión de proyectos. De ellos, una empresaria afirmó que no podía participar en la investigación, ya que cerró la EBT y otra optó por no participar por no "producir" por cuenta propia, actuando sólo como representante.

### **Consideraciones finales**

Considerando que la divulgación científica puede representar una "contrapartida" social de la concesión del monopolio de las invenciones, el sistema innovador es relevante para el presente trabajo, ya que cumple nuestra hipótesis: la divulgación de la patente en ese caso por parte de los NITs y los medios de comunicación, hace que se convierta en un objeto social y que sea explorada en su totalidad, partiendo de la

premisa de que pasará a ser conocimiento del sector empresarial como público meta, y por lo tanto de toda la sociedad.

Según Fabiano (2012), un estudio realizado en Polonia, con 79 empresas, mencionado por Jasinski (2005), trató de identificar las principales barreras para la transferencia de tecnología, y concluyó que la falta de comunicación relevante entre el sector de ciencia y el sector industrial es raíz de todas las dificultades en el proceso de transferencia de tecnología. El autor considera que el problema también es de origen cultural, dificultando conseguir cooperación entre las instituciones de PyD y las empresas, donde la burocracia y la falta de regulación adecuada son aspectos críticos.

Por lo tanto, es necesaria la divulgación de las acciones por parte de los NTIs en esta área, ya que, según afirma Sherwood (1992) al prevalecer la confianza en la propiedad intelectual, también se fortalecen los vínculos entre las universidades y las empresas. En este contexto, es cada vez mayor el cambio de postura por parte de las universidades, incluyendo las brasileñas.

Considerando que los resultados de la investigación están sujetos a la protección intelectual, creemos que la necesidad de que las universidades e institutos de investigación desarrollen instrumentos capaces de administrar los derechos de propiedad intelectual, con miras a una intersección de su misión pública con el establecimiento de asociaciones con el sector productivo que es, en gran parte, motivado por las ganancias. Asimismo, la protección de las invenciones desarrolladas en las ICTs puede ayudar a las empresas en la busca de información tecnológica como parte de la planificación de innovación en sus productos.

En la pre-evaluación de las empresas que respondieron al cuestionario, se reveló que 12 de 21 empresas protegen la invención por medios de la propiedad intelectual en los últimos cinco años, y sólo 4 registraron alguna invención protegida por algún instituto de investigación o universidad. Sin embargo, el 43% de los encuestados indicó un alto interés en su empresa en lo que respecta a la innovación tecnológica y de propiedad intelectual, afirmando que buscan esta información para el desarrollo de nuevos productos y/o procesos, siendo que el 29% reportó tener interés promedio, el 19% intereses regular y sólo el 10% tienen un interés bajo, lo que puede propiciar asociaciones con las ICTs, a través de los NITs.

Por lo tanto, este artículo engloba una importante vertiente sobre la comunicación en el proceso de gestión tecnológica, involucrando empresas, principalmente en la

atualidade das bases tecnológicas, frente à disposição dos meios de comunicação na era da globalização e da inversão do país em ciência, tecnologia e sociedade. Espera-se conhecer e discutir as experiências realizadas no âmbito da comunicação com o fim de analisar e adaptar as necessidades dos NITs, contribuindo para a melhoria das atividades no âmbito comunicativo e para a difusão do conhecimento junto à sociedade, além de melhorar o contato com as empresas, e promover assim a inovação tecnológica efetiva.

A expectativa é que o resultado deste trabalho contribua para a melhoria da percepção por parte das empresas, assim como das ICTs, a necessidade de adaptar constantemente sua política de comunicação no processo de inovação, ajudando assim a promover sua imagem e cumprir seu papel no desenvolvimento econômico da investigação científica e da sociedade brasileira contra a inversão das empresas atuais.

## **Bibliografia**

BARRETO, A. L.; PINHO, M.; ROCHA, M.; Contribuições para o estudo da capacitação tecnológica no Brasil: as empresas de base tecnológica e as universidades. In: XII SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção. GEPROS – Ano 1, nº 2, p. 41-51, abr/2006.

BOM ÂNGELO, Eduardo. Empreendedor corporativo: a nova postura de quem faz a diferença. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

ETZKOWITZ, H. The Evolution of The Entrepreneurial University. International Journal Of Technology And Globalisation - Vol. 1, No. 1 Pp. 64-77, 2004.

\_\_\_\_\_; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and "mode 2" to a triple helix of university-government relations. Research Policy, v. 29, p. 109-123, 2000.

FABIANO, Neylor de Lima. A comunicação como ferramenta de gestão tecnológica da universidade pública: as agências de inovação. Dissertação de mestrado. São Carlos. UFSCar, 114 p. 2012.

HEERTJE, A. *Technical and financial innovation*. In A. Heertje. Innovation, Technology, and Finance (for the European Investment Bank) Basil Blackwell UK, p 1-13, 1988.

GARNICA, L. A.; OLIVEIRA, R. M. de; TORKOMIAN, A. L. V. Propriedade intelectual e titularidade de patentes universitárias: um estudo piloto na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 24., 2006, Gramado. Anais. Gramado: ANPAD. p. 1-16, 2006.

- KUNCZIK, Michael. Conceitos de Jornalismo: Norte e Sul. São Paulo, Edusp, 2002.
- MACEDO, Maria Fernanda Gonçalves; BARBOSA, A.L. Figueira. Patentes, Pesquisa e Desenvolvimento: um manual de propriedade intelectual. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000, p. 39.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MATTAR, Fauze Najib. Pesquisa de marketing. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 2001.
- MAZOCCO, F. J. A midiatização das patentes sob o olhar CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). São Carlos: UFSCar, 2009. 154 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.
- MEDEIROS, A. et. al. "Pólos tecnológicos: o outro lado da universidade", relatório técnico 2/90, Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo, abril 1990.
- MELLO, M. T. L. Propriedade intelectual e concorrência: uma análise setorial. Campinas, Unicamp-IE (Tese de Doutorado), 1995.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre a inovação. 3 ed. Rio de Janeiro: OCDE, EUROSTAT, FINEP, 1997.
- OECD (2002) Frascati Manual 2002, The measurement of scientific and technological activities, proposed standard practice for surveys on research and experimental development, OCDE, Paris.
- PORTER, M. *The competitive advantage of nations*. New York: The Free Press Inc, 1990.
- PUHLMANN, A. C. A. In: SANTOS, M. E. R. (Org.); TOLEDO, P. T. M. (Org.); LOTUFO, R. A. (Org.). Transferência de Tecnologia: Estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica. 1ª. ed. Campinas: Komedi, v. 1. 350 p, 2009.
- SCHUMPETER, J. A. Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Introdução de Rubens Vaz da Costa e Tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Abril Cultural, 168p., 1982.
- SHERWOOD, Robert. Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Edusp, 1992.
- STAL, E. FUJINO, A. Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. Revista de Negócios, Blumenau, v. 12, n. 1, p. 104 - 120, janeiro/março 2007.
- TERRA, B. A transferência de tecnologia em universidades empreendedoras: um caminho para a inovação tecnológica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- VELHO, Sílvia. Relações universidade-empresa: Desvelando mitos. Campinas: Autores Associados, 1996.

# Divulgación del conocimiento y complejos cyti

## Caso: Foro para la innovación tecnológica (FolnnTec) de Villa María.

Oscar Nicolás Alamo

Universidad Nacional de Villa María – Córdoba – Argentina

onalamo@gmail.com

### Resumen

La utilización de instrumentos públicos en Ciencia, Tecnología e Innovación (CyTi) se presentan en nuestros días, en general, circunscritos a establecer normas que tienen relación con la generación y producción del conocimiento, privilegiando elementos ajenos a la Divulgación Científica (DC), sin tener en cuenta que el escenario CyTi está compuesto por diversos actores, sectores e instituciones que convergen con capacidades diversas.

En este escenario, al que podemos denominar "Complejo CyTi" (CCyTi), la divulgación del conocimiento científico y tecnológico, debiera ser considerada como una de sus dimensiones constitutivas, como una práctica plena en potencialidades, que dinamiza la interacción entre los distintos actores que conforman estos particulares entramados. En consecuencia, se pueden advertir limitaciones y problemas que necesitan ser explorados y profundizados con vista a ampliar las posibilidades de interacción, desarrollando aquellos aspectos que contribuyan a una efectiva y dinámica construcción.

De acuerdo con lo enunciado, el objeto del presente trabajo se constituye en una aproximación al estudio de los complejos en CyTi, a efecto de problematizar, en particular, algunos aspectos relevantes en la dimensión de la divulgación y comunicación científica y tecnológica.

El caso abordado es el Foro para la Innovación Tecnológica de Villa María, espacio conformado por la Universidad Nacional de Villa María (UNVM), la Facultad Regional Villa María de la Universidad Tecnológica Nacional (FRVM-UTN), el Ente para el Desarrollo Productivo y Desarrollo Tecnológico dependiente de la Municipalidad de Villa María y la Asociación de Empresarios de la Región Centro Argentino (AERCA).

En tal sentido, se presenta en esta etapa diagnóstica, el avance sobre el relevamiento de algunos instrumentos de gestión propiciados por los estados (en sus distintas jurisdicciones) a fin de detectar y analizar la presencia de la divulgación del conocimiento científico y



tecnológico, y de qué manera su inclusión, permitiría intervenir como factor determinante, generador de mecanismos que posibilite visibilizar nuevas modalidades de interacción y construcción de escenarios participativos en la definición de instrumentos públicos en CyTi.

## **Abstract**

The utilization of public instruments in Science, Technology and Innovation (SyTi) they appear nowadays, in general, circumscribed to establishing procedure that have relation with the generation and production of the knowledge, favouring elements foreign to the Scientific Divulcation, without bearing in mind that the scene SyTi is composed by diverse actors, sectors and institutions that converge with different capacities.

In this scene, to which we can name " Complex SyTi " (CSyTi), the spreading of the scientific and technological knowledge, it must be considered to be one of his constitutive dimensions, as a full practice in potentials, which the interaction stirs into action between the different actors who shape these particular studdings. In consequence, they can warn limitations and problems that need to be explored and deepened by sight to extending the possibilities of interaction, developing those aspects that they contribute to an effective and dynamic construction.

In agreement with the enunciated, the object of the present work is constituted in an approximation to the study of the complexes in SyTi, to effect of investigating, especially, some relevant aspects in the dimension of the scientific and technological divulgation.

The approached case is the Forum for the Technological Innovation of Villa Maria (FOINNTEC), space shaped by the National University of Villa Maria (UNVM), the Regional Faculty Villa Maria - Technological National University (FRVM-UTN), the Entity for the Productive Development and Technological Development dependent on the Municipality of Villa Maria and the Businessmen's Association of the Region Argentine Center (AERCA).

To this respect, he appears in this diagnostic stage, the advance on the report of some instruments of management propitiated by the conditions (in his different jurisdictions) in order to detect and to analyze the presence of the divulgation of the scientific and technological knowledge, and of what way his incorporation, it would allow to intervene as determinant, generating factor of mechanisms that makes possible to observe new modalities of interaction and construction of participative scenes in the definition of public instruments in SyTi.

## **Introducción**

El cambio operado como consecuencia de la creciente inserción social de tecnológica, se expande dinámicamente y propone nuevas modalidades de gestión y organización de la sociedad, tanto a nivel local como global. La emergencia de dimensión social de la tecnología conlleva a nuevas prácticas, las cuales son apropiadas, significadas y proyectadas, en directa relación con las capacidades científicas y tecnológicas propias de cada y determinado espacio social (Alamo, 2010).

Por lo tanto, avanzar en el desarrollo de innovaciones tecnológicas implica gestionar cambios que incidirán directamente en las condiciones económicas, políticas y culturales de la sociedad.

Se ha podido observar que la innovación altera las reglas de juego a nivel empresarial, mercados e instituciones. Por lo tanto, entendemos que ésta debe ser comprendida como un medio, no como un fin y sus instrumentos deben ser flexibles, para contar con capacidad de adaptabilidad a las condiciones específicas de cada región o país.

Por su parte, una cuestión -no menor- es lo vertiginoso de los cambios propuestos. Así, los distintos actores sociales en el proceso de toma de decisiones y posicionamiento, como consecuencia de los nuevos esquemas planteados, tiene por objeto no sólo definir una posición actual, sino a la vez, la necesidad de prevenir o prever nuevos escenarios, en relación con la dinámica impuesta por la misma dinámica tecnológica.

En consecuencia, podemos afirmar que se debe partir de un proyecto o base estratégica que reúna equilibradamente los intereses de aquellos que participan en la gestión, identificando las principales tecnologías a desarrollar, a partir de un diagnóstico que reconozca cuales son aquellas variables que influyen más significativamente. Para alcanzar estos objetivos, tanto los actores sociales como sus instituciones, es decir sector privado (empresas), organismos autárquicos (universidades y centros de investigación) y gobierno (en sus distintas jurisdicciones), deberán construir un sólido sustento de conocimientos y aplicaciones tendientes a alcanzar un mayor nivel de productividad y competitividad.

## **Desarrollo**

Desde hace ya algunos años, la articulación público-privada, implica pensar en un ecosistema, donde convergen y se relacionan distintos actores (sector empresarial,

Estado, Universidad, Organismos internacionales, Organizaciones de la Sociedad Civil, Movimientos sociales, entre otros).

Esto es, propiciar espacios de colaboración interinstitucional que acerque las necesidades de los distintos sectores productivos y de gestión, con las capacidades del sistema de innovación. En tal sentido, en materia de políticas públicas, las mismas deben articular la propia demanda.

En consecuencia, es menester fijar una agenda de prioridades de innovación, participativa y que permita crear acuerdos públicos–privados pertinentes que garanticen una gestión eficiente y sostenida en el tiempo. Una vez más, la territorialidad hace eco cuando se trata de políticas dirigidas hacia sectores y regiones específicas. De esta forma, asumen carácter estratégico la identificación de las potencialidades de la región y de los sectores productivos, para la mejor adaptabilidad de las políticas.

En particular, la experiencia alcanzada a partir de la conformación del *Foro para la Innovación Tecnológica (FolnnTec)- Hacia un espacio para el desarrollo del Complejo Científico y Tecnológico Local y Regional*, ha mostrado desde su génesis, variadas aproximaciones coyunturales propias de la convergencia de actores e instituciones que provienen de distintos espacios del quehacer académico, político y social. Incluso, desde las perspectivas de las dos universidades que integran este espacio.

La construcción de este espacio, data de comienzos del año 2012, su formalización operó en abril de 2013. Como se mencionara, su objetivo general está orientado a conformar una estructura de colaboración interinstitucional, tendiente a consolidar la idea de sistema regional de innovación, acercando las necesidades del sector socio-productivo con las capacidades del sistema científico-tecnológico local y regional. De este modo, se ha centrado la articulación de las instituciones intervinientes, en aunar criterios que permitan comprender e integrar diferentes tipos de conocimiento científico, tecnológico, legal, comercial en las áreas objeto de la gestión en I+D+i.

Por su parte, avanzar en la vinculación y transferencia tecnológica ha implicado delimitar distintas etapas en la gestión y desarrollo del espacio interinstitucional.

En tal sentido, se definieron tres instancias consecutivas, saber: la conceptualización, la planificación y la ejecución de proyectos asistidos de innovación que desplieguen las potencialidades y apoyos disponibles.

## Conceptualización y Divulgación

Esta primera etapa mostró claramente la divergencia conceptual sobre numerosos tópicos propios de la lógica de cada sector representado. Así, conceptos tales como conocimiento, ciencia, tecnología, innovación, comunicación, desarrollo, vinculación, transferencia; entre los más significativos, fueron colocados en tensión y convergencia, a fin de poder avanzar en una significación "común", que permita abordar las distintas temáticas que emergieron en la gestión del Foro.

Y fue allí, precisamente allí, donde se pudo observar una marcada ausencia de la divulgación científica y tecnológica. En particular, al momento de interactuar desde los lenguajes y contenidos académicos, para con los provenientes de espacios de la administración empresarial y municipal.

En consecuencia, se pudo observar la problemática emergente que viene dada al momento de identificar las distintas percepciones, en relación con los avances científicos y tecnológicos por parte de los distintos actores, en un marco que propone complejas transformaciones.

Tornó en evidente también, que los modelos tradicionales de comunicación de la ciencia y la tecnología, asumidos por no pocos investigadores, presentan a las verdades científicas como un saber universal e independiente de la realidad, sin tener en cuenta las distintas prácticas sociales que pudieran contener o referir a la apropiación de una determinada tecnología.

Cierto "estilo comunicativo" da por sentado que para una gran mayoría, los conocimientos científicos son incuestionables, fuente única de validación de la verdad. Es decir, conocimiento cierto y objetivo sobre la realidad.

Así, la relación consiste cada vez más en la transmisión de resultados, de conceptos y de doctrinas, y en el mejor de los casos, de métodos que se divulgan, sin tener en cuenta las circunstancias que habían presidido su elaboración.

En este tipo de comunicación científica es para nada narrativo -es decir, inmerso en significaciones humanas-, sino sobre todo dogmático, es decir que presentaba verdades, digamos ... poco contextualizadas. (Alamo, 2011).

Se ha podido observar, que las verdades científicas son presentadas como un saber desanclado. En consecuencia, bajo ésta concepción de comunicar saberes, los mismos se convierten en cuestiones objetivas, deslocalizadas y ajenas -en términos de pertenencia social- a los intereses de los ciudadanos, y por ende, de la comunidad a la cual pertenecen.

Por lo tanto, se procuró en dotar a los conceptos de contenido social-contextual, lo cual posibilitaría el desarrollo de una concepción sobre la relación entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad, diferentes de las actualmente diseminadas, predominantes en los ámbitos formales de producción y distribución de conocimiento. (Alamo, *Ibíd.*)

Podríamos calificar a esta etapa de una gran riqueza constitutiva, dada la diversidad y convergencia de las percepciones puestas en juego acerca de las distintas temáticas abordadas.

### **Modelos comunicacionales alternativos**

Otra emergencia observada es la necesidad de contar con modelos de abordajes alternativos, críticos a los métodos tradicionales en cuanto a la divulgación de la ciencia y la tecnología. En tal sentido, se consideró la posibilidad de incorporar cambios al momento de analizar y poner en valor los diferentes aspectos relacionados con el conocimiento y prácticas de los distintos actores involucrados en estos procesos.

Se avanzó en la propuesta de una suerte de integración, en relación con la comunicación de la ciencia y la tecnología. En general, se propone conformar estructuras formales e informales, que fomenten una cultura más cercana a valores sociales, que como espacio de llegada contemple todo un ámbito social determinado, con el objeto de evitar, entre otros, la fragmentación.

Así, inserta en su contexto de pertenencia, tal situación, posibilitaría mejorar la actitud y el interés de los ciudadanos en relación a la ciencia y a su apropiación.

La apropiación de conceptos y procedimientos científicos en ámbitos propios, suministra condiciones necesarias (pero no suficientes) para los individuos, a la vez que posibilitaría una mayor adaptación crítica, al tiempo que contribuye a superar las restricciones impuestas por otros contextos culturales.

Al utilizar elementos de la realidad social de los ciudadanos, no solamente se facilita el acercamiento a los conceptos propiamente dichos, sino que también se desarrolla la actitud de asociar “conocimientos científicos-tecnológicos” con “realidad vivenciada”. Por consiguiente, para aquellos ámbitos académicos y de investigación involucrados, al momento de reconocer, reelaborar y divulgar saberes de una comunidad, se establecerían conocimientos que fortalecen determinada identidad cultural.

De esta manera, una institución orientada a la formación, en su carácter de *locus* privilegiado de la divulgación de conocimientos científicos y tecnológicos, aumenta su legitimidad social y vínculos con la comunidad.

Es claro que si bien la ciencia se encuentra presente a diario en la vida de los seres humanos, en escasas oportunidades es evidenciada, la relación que existe entre ciencia, tecnología y sociedad. Una sociedad usufructúa los producidos de la ciencia y la tecnología sin comprender su naturaleza, sus ventajas y desventajas, sus límites y sus riesgos. Es en este contexto que el proceso de comprensión, puede contribuir a la formación de sujetos capaces de opinar acerca de los destinos de la ciencia y la tecnología, ejerciendo su ciudadanía al respecto.

Avanzar en esta línea implica adoptar posiciones que nos remiten al concepto de “democratización del conocimiento”, comprendido éste, en su dimensión política asociada a la actividad de comunicar ciencia y tecnología. Se trataría entonces de una opción conceptual (ideológica), que tiene fuertes correlatos a nivel instrumental sobre las formas de divulgar conocimiento científico y tecnológico.

Si bien numerosos autores acuerdan en la necesidad de alcanzar compromisos sociales por parte de los actores identificados con el campo de la educación y la divulgación científica y tecnológica; no menos importante es la consolidación de un modelo participativo, que alcance a las comunidades científicas locales, con identidad e intereses propios y menos susceptibles a las mudanzas científico-tecnológicas importadas de los países centrales.

Según Sara Rietti, en nuestras universidades se sigue bajo un modelo de enseñanza-aprendizaje autoritario, que es heredado del siglo pasado, ineficaz, y sobre todo, el tema de la neutralidad y el determinismo.

Por lo tanto, levantar la cuestión del mejoramiento de la enseñanza (desde una perspectiva comunicacional) de la ciencia y la tecnología se inscribe en una antigua tradición educativa en el país y la universidad, dirigida a democratizar el conocimiento. Entendiendo que estos aspectos representan una responsabilidad que emana del propio proceso de investigación; y que por lo tanto, deben constituirse desde el origen en uno de los ejes de una política para la ciencia. (Rietti, 1999).

### **Conclusión. Instrumentos Públicos CyTi y Divulgación**

Pensar en instrumentos públicos CyTi, programados para la gestión de la vinculación y transferencia tecnológica, orientados a dinamizar la producción, la competitividad y el desarrollo; implica que, la identificación de potencialidades asume carácter estratégico para la formulación y adaptabilidad de las políticas públicas. Pero, no alcanza sólo con los saberes expertos, estos deben ser comprendidos y compartidos por una ciudadanía que los valide socialmente.

Se ha podido observar que los procesos de producción desintegrados o integrados regionalmente y la capacidad del Estado para acompañar con políticas la generación de valor agregado a nivel local, suelen desembocar en instrumentos estancos que proponen soluciones puntuales y cerradas.

El desarrollo de estas políticas muestra que a pesar de la creciente inserción de CyT en la sociedad, no ha sido significativa la participación del público en la toma de decisiones, emisión de opiniones y valoración de los impactos relacionados con acontecimientos, pensamientos, prácticas y productos científicos- tecnológicos.

En consecuencia, la definición de una agenda participativa y equilibrada de prioridades en materia de procesos de I+D+i, permitirá concretar acuerdos públicos-privados sostenibles.

Y ¿por qué es necesario equilibrar la agenda I+D+i?: Porque a medida que evoluciona la interacción de actores y agendas, cada agenda propia ingresa a un espacio de disputa, en relación con la toma de decisiones, a partir de un sutil (a veces no tan sutil) y dinámico proceso de co-construcción. Se tratará entonces de alcanzar un nuevo y particular modelo comunicativo-cognitivo.

De este modo, dependiendo del poder relativo de cada actor en esta disputa, su modelo cognitivo podría pasar a ser percibido como correcto. En consecuencia, pasará a ser socialmente legitimado en la forma y contenido para los desarrollos en CyTi.

Según Renato Dagnino, Es lo que pareciera ocurrir con la visión-percepción de neutralidad y determinismo de numerosos miembros de la comunidad científica en relación con las Políticas Públicas en CyTi. (Dagnino, 2008b)

En conclusión, junto con la necesidad de desarrollo de complejos científicos y tecnológicos locales y regionales, se presenta la necesidad de contar con espacios para la gestión de la divulgación. Esto es, definir planes estratégicos a corto, mediano y largo plazo, en materia de CyT, donde se involucre a la divulgación del conocimiento, como una de sus necesarias dimensiones.

Y en relación a la temática del desarrollo regional en nuestro país, es pertinente plantear una cuestión relevante: construir espacios para pensar el desarrollo de complejos científicos y tecnológicos locales y regionales que contemple las inquietudes y necesidades de los distintos actores sociales involucrados. En este contexto, propiciar la comunicación y divulgación de la ciencia y la tecnología, puede convertirse en una llave de legitimación social y ciudadana.

## **Bibliografía**

ALAMO, Oscar. (2011) "Ciencia y Tecnología, Educación y Ciudadanía". Avaliação: *Revista da Avaliação da Educação*. RAIES: Campinas. V. 16. nº3.

\_\_\_\_\_ (2010) *Perspectivas Sobre Ciencia, Educación y Desarrollo Social*. ESOCITE. Disponible en: <[http://www.esocite2010.escyt.org/sesion\\_ampliada.php?id\\_Sesion=166](http://www.esocite2010.escyt.org/sesion_ampliada.php?id_Sesion=166)>. Julio 2010.

DAGNINO, Renato P. (2008) *Neutralidade da ciencia e determinismo tecnológico*. Editora UNICAMP. Campinas-SP.

\_\_\_\_\_ (2008) *Os estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e a abordagem da análise de política: teoria e prática*. En *Ciência, Tecnologia e Sociedade*. Pedro y Joa Editores. SP.

\_\_\_\_\_ (2007) "Empezando por la Extensión Universitaria". Conferencia presentada en *II Seminario Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Hábitat Popular*. Córdoba. Argentina.



DAVILA, Lisha y Oscar Alamo. (2011) "Divulgación científica y participación ciudadana en ciencia y tecnología". COPUCI. Córdoba.

FOUREZ, Gérard. (1994) *Alfabetización científica y tecnológica*. Ediciones Colihue. Buenos Aires.  
\_\_\_\_\_ (1994) *La construcción del conocimiento científico. Sociología y Ética de la Ciencia*. Editorial Narcea. III Edición. Madrid.

LÓPEZ CERREZO, José A. (2002) *Ciencia, Tecnología y Sociedad: El desafío de la interacción*. IAPAR.  
RIETTI Sara. (2013) Políticas de Ciencia, Tecnología y Educación para la Democratización del Conocimiento. La perspectiva desde una política para la ciencia y el desarrollo educativo. Buenos Aires, septiembre – octubre (1999). Disponible en <<http://www.oei.es/salactsi/sara3.htm>>. Accedido en: 15/08/2013

RIETTI, Sara y Alicia Massarini. (2006) *Democratización del Conocimiento. Diccionario del Pensamiento Social Alternativo*. AAVV. Editorial Gedisa. Buenos Aires.

VARA, Ana M.; E. Mallo, D. Hurtado. (2007) Universidad y sociedad del conocimiento: apuntes históricos y perspectivas actuales en el contrapunto entre centro y periferia. Centro de Estudios de Historia de la Ciencia y la Técnica José Babini. UNSAM.

VARSANSKY, Oscar. (1973) *Hacia una política científica nacional*. Ediciones Periferia. Buenos Aires.

WILDEN, Anthony. (1979) *Sistemas y Estructuras*. Alianza Editorial: Buenos Aires.

Lenguajes  
UNIVERSIDADES  
Percepción Políticas  
Atenidades Arte  
Ciencia Científicos  
Encuentros Laboratorio  
Relación Educación  
SOCIEDAD  
Intervención  
COMUNICACIÓN  
Muestras Socialización Umbral  
Estrategias Experimentación  
Internet Públicos Comunidades Experiencias  
Divulgación Internet Web  
Construcción Actores Reciprocidad Científico  
CIENCIAS Apropiación Sociedad  
Potencialidad Públicos  
Convergencia Diálogos  
Acción Investigación  
Alfabetización

# Audiencias y percepciones de la ciencia

**Ni legos ni expertos.**

## **Aportes pragmatistas para la disolución de una falsa dicotomía**

**Paula Rossi**

Universidad de Buenos Aires (UBA)  
Universidad Nacional de Moreno (UNM)  
paularossi01@hotmail.com

### **Resumen**

La influencia del pragmatismo norteamericano ha sido tan grande que hasta es posible hablar de un "giro pragmático" en la epistemología actual. Uno de los principales motivos de este giro se encuentra íntimamente relacionado con la posición crítica que los pragmatistas clásicos han sostenido frente a la epistemología moderna.

Será, pues, frente al pensamiento dualista moderno que simplifica la manera de concebir el mundo y sus problemas, que los pragmatistas reflexionan desde un pensamiento anti-dualista, comprometido con las categorías integradoras de acción y comunicación. Asimismo, frente a un pensamiento especulativo y teórico, los pragmatistas defienden la idea de que no hay problema (filosófico o no filosófico) real que no sea al mismo tiempo un problema social, práctico.

Dado este contexto de influencia y rehabilitación del pensamiento pragmatista, y teniendo presente que detrás de cualquier concepción de la ciencia subyacen presupuestos de índole filosófico, en el presente trabajo me propongo explicitar los aportes del pragmatismo clásico (fundamentalmente, del pragmatismo de John Dewey) para la disolución de una dicotomía utilizada comúnmente en ciencia: la dicotomía experto/lego. Tal como intentaré demostrar, a mi parecer, los aportes pragmatistas brindan una base teórica y filosófica para la comprensión cabal de posteriores desarrollos críticos que dan cuenta del proceso de democratización de los conocimientos científicos y técnicos. Más aún, el pragmatismo clásico nos permitirá alcanzar una concepción renovada de la comunicación y de la divulgación científica y de su poder transformador en el rol de las audiencias.

## Abstract

The influence of American pragmatism has been so great that it is even possible to speak of a "pragmatic turn" in the sciences during the last decades. One of the main reasons for this shift is the critical position that the classical pragmatists have taken against Modern epistemology. Against the Modern dualistic thought that simplifies the way of conceiving the world and its problems, pragmatists reflect from an anti-dualistic thinking, which is committed to inclusive categories of action and communication. Also, against a speculative and theoretical line of thought, pragmatists advocate the idea that there is no real problem (philosophical or non-philosophical) that is not a social and practical problem.

Given this context of new influence of classical pragmatist thought, and bearing in mind that philosophical assumptions underlie all knowledge and scientific research, in this paper I propose to explain the contributions of classical pragmatism (basically, the pragmatism of John Dewey) for the dissolution of a false dichotomy commonly used in science: the dichotomy expert / layperson. As I will show, the pragmatists' contributions can be taken as a basis for further understanding of the critical developments that constitute the process of democratization of scientific and technical knowledge. Moreover, classical pragmatism allow us to reach a new concept of communication and dissemination of science and of its transformative power of the role of the audience.

## Introducción

Las enseñanzas del pragmatismo norteamericano han logrado expandirse –de manera notoria- en disciplinas de muy diversa índole. La difusión e influencia de dicho movimiento ha sido tan grande que hasta es posible hablar de un "giro pragmático" en la epistemología actual. Uno de los principales motivos de este giro se encuentra íntimamente relacionado con la desvinculación de los pragmatistas respecto del proyecto epistemológico clásico. En pocas palabras, en las reflexiones pragmatistas, el conocimiento se naturaliza y pierde, pues, toda dimensión de objetividad y certeza absoluta para alcanzar valor en tanto construcción intersubjetiva, social y transformadora de realidades.

Dado este contexto de influencia y rehabilitación del pensamiento pragmatista<sup>111</sup>, y teniendo presente que detrás de cualquier concepción de la ciencia subyacen

---

<sup>111</sup> Para mayor información sobre la rehabilitación del pensamiento pragmatista clásico, véase Luis Arenas, Jacobo Muñoz y Angeles J. Perona (eds.), *El retorno del pragmatismo*, Trotta, Madrid, 2001; y Morris

presupuestos de índole filosófico, en el presente trabajo me propongo explicitar los aportes del pragmatismo clásico (fundamentalmente, del pragmatismo de John Dewey) para la disolución de una dicotomía utilizada comúnmente en ciencia: la dicotomía experto/lego. Tal como intentaré demostrar, a mi parecer, los aportes pragmatistas brindan una base teórica y filosófica para la comprensión cabal de posteriores desarrollos críticos que dan cuenta del proceso de democratización de los conocimientos científicos y técnicos. Más aún, el pragmatismo clásico nos permitirá alcanzar una concepción renovada de la comunicación y de la divulgación científica y de su poder transformador en el rol de las audiencias.

### **El legado pragmatista**

Con vistas a comprender la concepción particular de la ciencia que sostiene el pragmatismo norteamericano clásico, es necesario previamente detenerse en una caracterización básica de dicho *movimiento* que, principalmente, ponga en evidencia su posición respecto del conocimiento y de la verdad.

Aún con algunas discrepancias entre sus principales exponentes –entre los cuales destacamos a Charles Peirce, William James y John Dewey- es posible sostener que todos los pragmatistas clásicos comparten la siguiente convicción respecto de la *misión de la filosofía*: debe liberarnos de las formas engañosas típicas de las expresiones metafísicas y servir como instrumento para enriquecer la vida humana. En otras palabras, la tarea filosófica no consiste en la elaboración y problematización de proposiciones filosóficas abstractas (que nos alejan de la realidad concreta de los hombres y sus necesidades cotidianas). Desde este punto de partida, pues, se comprende por qué los pragmatistas clásicos valoran la dimensión práctica de todo conocimiento. Esto es, para los pragmatistas no existe el “conocer por el conocer mismo” sino que siempre se conoce con vistas a la acción y el logro de ciertas finalidades (relacionadas con intereses humanos). En este sentido, todo conocimiento es falible. Y ello se debe, principalmente, a que la realidad misma es plural y discontinua. No existen las realidades últimas, sustantivas. La realidad es plástica: abre la puerta al azar y a las novedades.

Por otra parte, y en íntima relación con lo anterior, los pragmatistas adoptan una posición crítica respecto al pensamiento dicotómico en general. Fundamentalmente, la reflexión filosófica pragmatista hecha por tierra el fuerte dualismo metafísico entre un "yo" que piensa y una materia inerte. En contraposición, y con la idea de reformular la relación entre sujeto-objeto, los pragmatistas sostienen que el sujeto se encuentra –ya desde el inicio- relacionado con los objetos. Se abandona, pues, el dualismo en favor de un *interaccionismo* (James 1912; Dewey 1950).

Será desde tal interaccionismo que los pragmatistas rechazan la *concepción representacionista del conocimiento*: la relación entre nuestras creencias y el mundo no es una relación de representación. Por el contrario, es una relación de *adecuación práctica* entre dos partes de una misma experiencia. Y, para los pragmatistas, hay adecuación práctica cuando cierta parte de la experiencia (nuestras creencias) entra en contacto operativo satisfactorio con otra parte de nuestra experiencia (denominada comúnmente, "lo real"). De aquí que, creencia y realidad van de la mano: no porque encontremos en la experiencia exterior las causas de nuestras creencias sino porque encontramos en ella, sus consecuencias. Tal es la enseñanza básica de la denominada *máxima pragmatista*.

Como bien enseñan Peirce (1878) y James (1907), la máxima pragmatista consiste en analizar el significado de nuestros conceptos en términos de sus consecuencias prácticas concebibles. En este sentido, los conceptos no son significativos en tanto meras abstracciones (esto conduce a ineficiencia y confusión filosófica) sino en tanto se derivan de ellos ciertas consecuencias prácticas. Y, según el pragmatismo, el hombre adoptará como sus creencias a aquellos pensamientos que lo guíen fructíferamente por la experiencia.

Las creencias son, pues, instrumentos o hipótesis que entrañan predicciones. En la medida en que dichas predicciones se cumplan, la creencia resultará verdadera; y en caso contrario, falsa. En este sentido, la *verdad* de una creencia radicará, pues, en realizar bien una función. Ciertamente, esta posición deja lugar a una concepción de las verdades como dinámicas, revisables y plurales. No obstante, es indispensable comprender que los pragmatistas estaban tanto en contra de encontrar la "certeza última" como de caer en el subjetivismo escéptico. Por ello es que plantearon diferentes criterios para la verdad y defendieron un acceso público a la misma.

Por último, y para comprender cabalmente su concepción de la ciencia, diremos que los pragmatistas son *anti-fundacionistas*. En este sentido, se sostiene que los pragmatistas sienten aberración por la actitud racionalista y por la búsqueda de definiciones, esencias y principios abstractos. De aquí que su actitud sea siempre la de apartarse de “las primeras cosas, principios, categorías, supuestas necesidades, y de mirar hacia las cosas últimas, frutos, consecuencias, hechos” (James 1907: p.66).

Dado esta caracterización del movimiento pragmatista clásico, podemos ahora presentar la concepción pragmatista general de la ciencia, y particularmente, detenernos en la concepción de la ciencia elaborada por Dewey con vistas a examinar las razones particulares que dicho pragmatista ofrece para abandonar la distinción lego-experto.

### **Ciencia: una actitud especial de la mente**

La concepción pragmatista de la ciencia es *instrumentalista*: es decir, el conocimiento científico adquiere sentido y valor en tanto ofrece respuestas y conexiones positivas en la experiencia humana. En pocas palabras, el conocimiento científico es conocimiento útil. Toda investigación avanza si despeja dudas y conduce a la fijación de creencias tales que nos permitan desenvolvernos en nuestra realidad con confianza y tranquilidad. En este sentido, las creencias científicas (como el resto de nuestras creencias) se establecen como el suelo de estabilidad y convicción que rompe con el estado de duda, nos conceden decisión y nos disponen firmemente a la acción.

En este contexto, se comprende que la función de la ciencia es la siguiente: orientarnos en la búsqueda y fijación de creencias fiables y eficaces para la acción. Y digo bien, la ciencia busca y establece “creencias”, no certezas. La certeza –como verdad última e inamovible- no es la finalidad de la investigación científica. En este sentido, para el pragmatista, no hay lugar para la neutralidad científica. El científico siempre trabaja desde algún lugar de interés y preocupación. Ello se debe a que el conocimiento científico ya no se comprende como un producto objetivo descubierto por una mente privilegiada encerrada en un laboratorio y ajena a un contexto social. Por el contrario, el conocimiento científico se comprende como un proceso social,

como una empresa de cooperación y comunicación entre diferentes actores históricos y sociales.

De aquí, pues, que lo importante en ciencia no es tanto el producto obtenido (ya que el mismo puede variar, según la circunstancia y es siempre temporalmente definido) sino el proceso que lo conduce. Es el proceso de investigación, en tanto tal, el que debe ser perseguido como una conducta humana, apropiada, activa e inteligente. Y tal posición se encuentra claramente defendida por el pragmatista John Dewey. Más aún, la misma es de vital importancia para comprender por qué desde del pragmatismo se pueden ofrecer razones para abandonar la distinción entre un ámbito de expertos (preocupados por alcanzar la sabiduría última como meta de la investigación) y un ámbito de legos (ocupado en cuestiones triviales y pasajeras).

Ciertamente, Dewey es un ferviente darwinista. Para él, los seres humanos –en tanto animales inteligentes- en su relación con el mundo, simplemente exploran diferentes posibilidades para lidiar con sus problemas diarios. En este contexto, la ciencia no difiere de las demás actividades humanas (biológicas o culturales) y por lo tanto, remite al esfuerzo humano por intervenir en el mundo de la forma más eficaz. Es por ello, pues, que Dewey la define como una *actitud especial de la mente*. Dice Dewey:

“El método científico no es sólo un método que se ha juzgado provechoso para avanzar en esta o aquella materia abstrusa por puras razones técnicas. Representa el único método del pensamiento que ha resultado provechoso en cualquier materia- esto es a lo que nos referimos cuando le llamamos científico. No es un desarrollo peculiar del pensamiento para algunos fines altamente especializados: es el pensar en tanto que el pensamiento se vuelva consciente de sus propios fines y del material indispensable para tener éxito en su consecución” (Dewey 1910: 127).

Tal como resulta evidente, la ciencia -en tanto actitud o disposición de la mente- no provee erudición sino *transformación social*. Esto es, su valor no se encuentra en un hallazgo concreto, que puede medirse y cuantificarse sino que reside en otorgar calidad y dirección a las motivaciones humanas. Y en este punto, cabe destacar que las motivaciones humanas no pueden ser entendidas como fines “en sí mismo” o independientes de toda acción o valoración. De hecho, Dewey es un acérrimo opositor a la distinción entre hechos y valores. Según su parecer, no hay valores universales o estáticos sino simplemente una pluralidad de valoraciones humanas, circunstanciales,



cambiantes (Dewey 1939). En este sentido, toda investigación científica no refiere, por tanto, a hechos neutrales sino que involucra necesariamente juicios valorativos.<sup>112</sup>

Ahora bien, en tanto la ciencia prepara al hombre para que su acción sea el resultado de una práctica inteligente, debemos admitir con Dewey que mantener una actitud científica es un buen *hábito*. Y según Dewey, los hábitos no son meras "rutinas" ni mágicas "cajas de herramientas". Su concepción de hábito es más compleja: los hábitos organizan acciones para lograr que nuestro organismo entre en una relación positiva con el ambiente (*cf.* Dewey 1964: p. 35). De aquí que los hábitos son "formas de actuar" que, por un lado, nos dan seguridad y certidumbre, pero, por el otro, deben demostrar flexibilidad, apertura y viva interacción con el medio y los otros hombres. Sostiene Dewey:

"El método y las conclusiones científicas no lograrán un lugar fundamentalmente importante en la educación hasta que no se les trate o considere como los agentes supremos en la tarea de imprimir dirección a la conducta colectiva y cooperativa del hombre" (Dewey 1961: 39).

En esta vida interacción con el medio y los otros hombres, se evidencia otro rasgo fundamental de la ciencia: su *carácter dialógico*. Ahora bien, cabe comprender ese carácter dialógico, cooperativo y emancipador de la ciencia desde una concepción renovada de la comunicación. Dicha concepción ha sido bien sistematizada por James Carey (1989) –un seguidor del pensamiento de Dewey– en lo que él denominó la *concepción ritual de la comunicación* (*ritual view of communication*). Afirma Carey:

"Una visión ritual de la comunicación está directamente asociada no hacia la extensión de mensajes en el espacio, sino hacia el mantenimiento de la sociedad en el tiempo; no es el acto de impartir información sino la representación de creencias compartidas" (Carey 1989:18).

Tal como es posible advertir, contra la concepción de la comunicación como mera transmisión de información donde el objetivo es establecer control y orden en la población; la concepción ritual de la comunicación sintetiza su aproximación a la

---

<sup>112</sup> Para mayor desarrollo del abandono de la dicotomía hecho/valor, véase Hilary Putnam, *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy, and Other Essays*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 2002, pp. 1-64

comunicación explorando la raíz común de las nociones "comunidad" y "comunidad". Desde este nuevo modelo de la comunicación, se sostiene que en la comunicación se representan las creencias compartidas durante cierto tiempo en una sociedad. En otras palabras, en la comunicación se celebran las creencias compartidas y se moviliza el sentimiento y la acción comunitaria. Al mismo tiempo, en la comunicación, se construye una realidad que es producida socialmente. En este sentido, comunicar significa compartir, participar. Y es justamente, teniendo presente esta idea de participación, que Dewey se atreve a desafiar la relevancia de una clásica distinción en ciencia: la distinción experto-lego.

### **Ni expertos, ni legos: en camino a la Gran Comunidad**

En este apartado, y con vistas a comprender las implicancias de aceptar la disolución de la dicotomía entre experto y lego, examinaremos las reflexiones del pragmatista clásico John Dewey en su escrito *The Public and Its problems* (1927). Tal escrito nace en el contexto de una polémica que Dewey mantiene con el filósofo y periodista Walter Lippman (1889-1974) en torno al desarrollo de la democracia norteamericana y el rol de los ciudadanos, los expertos y los medios de comunicación para el fortalecimiento de la misma.<sup>113</sup> No es nuestra intención en la presente ocasión desarrollar minuciosamente el contenido de tal escrito ni demostrar si el análisis que Dewey hace de la crisis de legitimación de la sociedad capitalista norteamericana ha sido correcto o no. Tampoco me interrogaré sobre las diferencias existentes entre el análisis de Dewey y el análisis de la sociedad de masas que Lippman hace en *Public Opinion* (1922) sino simplemente intentaré mostrar cómo a partir de la concepción filosófica de Dewey es posible encontrar buenas razones para abandonar una dicotomía utilizada clásicamente en el abordaje de cuestiones científicas: la distinción entre experto/ lego. Veamos cómo lo hace.

Dewey comparte con Lippman el diagnóstico respecto de la situación de la opinión pública de la sociedad americana contemporánea: la opinión pública ha eclipsado como tal. Distráida por los medios de comunicación de masas y en los bienes de

---

<sup>113</sup> Para una reconstrucción del debate Lippmann/Dewey, véase: Mark Whipple, "The Dewey-Lippmann Debate Today: Communication Distorsions, reflective Agency, and Participatory Democracy": *Sociological Theory*, vol. 23, n.º 2 (2005), pp. 156-178. Y Jansen, Sue Curry (2009). "Phantom Conflict: Lippmann, Dewey and the Fate of the Public in Modern Society." *Communication and Critical/Cultural Studies* 6:221-245.

consumo, la opinión pública se ha tornado apática, desorganizada y confundida. Ante este diagnóstico, la pregunta que intentan responder es: *¿Cómo se puede lograr fortalecer la vida pública para resulte competente y capaz de resolver los problemas de una sociedad compleja?*

Lippman sostendrá que, en tanto el ciudadano ordinario no está capacitado (por falta de interés, tiempo y conocimiento y fundamentalmente, por la manipulación que recibe de los medios y la propaganda) para enfrentar tal desafío, la solución se encuentra en delegar la tarea a un grupo de expertos, competentes en cuestiones de materia pública e investigación social. Tales expertos actuarían como la inteligencia y la fuente de información confiable de la sociedad.

Dewey, por su parte, admite que para comprender y mejorar la dinámica de la vida pública no hay que buscar las causas o los fundamentos últimos de la formación del público sino partir del hecho de que hay público y focalizar nuestra atención en las consecuencias que ese público trae a la vida en común. Ciertamente, las consecuencias muestran que el público de la gran sociedad es un público indiferente y perezoso, y por lo tanto, para regenerarlo hay que trabajar en la modificación o regulación de nuevos hábitos que puedan responder con mayor eficacia a los desafíos actuales. Más aún, Dewey sostiene que:

"El problema, bien mirado, no es que no haya público...El problema es que hay demasiado público, o sea, un público demasiado difuso y diseminado, y demasiado intrincado en su composición...Y queda poco que pueda cohesionar a estos diferentes públicos en un todo integrado" (Dewey 1927: 131).

Frente a tal problema, la solución de Dewey estará en transformar esa *gran sociedad* en una *gran comunidad*.<sup>114</sup> Para que ello sea posible, y dando por sentado un fuerte apoyo al sistema democrático, la reflexión de Dewey tiene a la base la superación de la dicotomía entre *conocimiento (episteme)* y *opinión (doxa)*. Tal dicotomía se sustenta en la siguiente diferencia: mientras que el conocimiento nos provee certezas, la opinión se reduce al ámbito de las creencias. Pero, para Dewey, en tanto pragmatista,

---

<sup>114</sup> Dice Dewey: "Mientras la Gran Sociedad no se convierta en una Gran Comunidad, el Público seguirá eclipsado. Sólo la comunicación puede crear una gran comunidad" (Dewey ibídem: 134). Sólo desde la comunicación podrá forjarse el "nuevo individualismo". Sobre esto último, véase Dewey 1930.

entiende que todo conocimiento es una herramienta para la vida, y por lo tanto, que todo conocimiento se funda en la experiencia y tiene sentido, solo con vistas a la acción. En este sentido, Dewey afirmará que no existe algo tal como un conocimiento objetivo, imparcial, interior a la cabeza de las personas. El conocimiento no es una imagen que reposa en nuestra mente. Por el contrario, todo conocimiento reposa en una opinión comunitaria. En otras palabras, el conocimiento surge a partir de un acuerdo intersubjetivo, público. De aquí que todo conocimiento implica la comunicación (no como mera fase final de un proceso de compartir experiencias, sino como parte constitutiva del conocimiento mismo). Dicho brevemente, el conocimiento no sólo existe *por* la comunicación sino que existe *en* ella. Será pues, mediante la *comunicación*, que se puede rehabilitar la plena opinión pública. Afirma Dewey:

“No existe límite a la libre expansión y confirmación de las dotes intelectuales personales y limitadas que pueden fluir de la inteligencia social cuando ésta circula de boca en boca en la comunicación de la comunidad local. Esto, y sólo esto, otorga realidad a la opinión pública.”  
(Dewey *ibídem*: 174)

Esto significa que la opinión pública obtiene plenitud, no buscando la objetividad o la imparcialidad, sino la viva discusión y debate entre una diversidad de opiniones. Dewey propone, pues, recuperar los espacios de deliberación con vistas a generar soluciones creativas a problemas comunes. Será por medio del ensayo y error, y fundamentalmente, fortaleciendo los vínculos y las relaciones cara a cara, que el conocimiento social se pone a prueba y la gran comunidad podrá emerger en el ajuste mutuo entre las pretensiones de los individuos.<sup>115</sup>

Y es en este contexto que se comprende su idea de que el espíritu de la opinión pública es análogo al espíritu del científico: el público es indagador, buscador de respuestas. Lo que Dewey afirma no es que “todos somos expertos” ni que “todos somos legos”. Por el contrario, ni expertos, ni legos. Todos somos ciudadanos cuyas

---

<sup>115</sup> La íntima relación entre comunidad y comunicación se evidencia en una gran obra de Dewey: *Democracy and Education*. Allí sostiene que: “There is more than a verbal tie between the words common, community, and communication. Men live in a community in virtue of the things which they have in common; and communication is the way in which they come to possess things in common”. [Hay más que un vínculo verbal entre las palabras común, comunidad y comunicación. Los hombres viven en una comunidad por virtud de las cosas que tienen en común; y la comunicación es el modo en que llegan a poseer cosas en común] (Dewey, 1916: 7)

tareas –desde diversos ámbitos- deben confluir para el bienestar común. Todos confluimos en una *comunidad de valores*: donde lo importante no es alcanzar una verdad sino abrir un espacio común para compartir diversos puntos de vista, contrastar posiciones y generar debates ricos en propuestas más eficaces a los retos actuales.

Contra la clásica imagen del experto –en tanto única palabra autorizada en cuestiones científicas- sostiene Dewey:

La clase de expertos se encuentra tan inevitablemente alejada de los intereses comunes que se convierte en una clase con unos intereses privados y un conocimiento privado que en cuestiones sociales no es conocimiento en modo alguno...Todo gobierno de expertos en el que las masas no tengan oportunidad de informar a éstos de cuáles son sus necesidades no puede ser otra cosa que una oligarquía gestionada en interés de unos pocos (Dewey, *Ibíd*em: 168)

Y en apoyo a esta idea, en *El hombre y sus problemas*, reflexiona:

"Si bien el desarrollo de la ciencia depende de la libre iniciativa, invención y empresa de los investigadores individuales, la autoridad de la ciencia deriva y está fundada sobre la actividad colectiva, organizada cooperativamente. Aun cuando las ideas propuestas por algunas personas han presentado momentáneamente una neta divergencia con las opiniones generalmente aceptadas, el método utilizado en la ciencia ha sido un método público y abierto que ha tenido éxito, y ha podido tenerlo solamente por su tendencia a producir el consenso y la unidad de opiniones entre los que trabajan en el mismo campo. (...) La contribución aportada por el investigador científico se prueba y desarrolla colectivamente. En la medida en que recibe confirmación por el trabajo colectivo, se transforma en parte del fondo común de la riqueza intelectual" (Dewey 1946 p. 127).

La opinión pública es, por tanto, opinión científica, porque es capaz de cultivar hábitos intelectuales de comportamiento y formas de interacción tales que fomenten una cultura rica y una comunidad de cooperación.

### **Algunas conclusiones**

Del análisis anterior, podemos advertir que Dewey no sólo rechaza la distinción entre experto y lego sino también la referencia a la sociedad como mera "audiencia". Ello se debe a que el término audiencia denota cierta pasividad y falta de participación activa por parte de los individuos que la componen. Y para Dewey, los ciudadanos no son meros espectadores. Dewey prefiere, por el contrario, hablar de *público* o de *comunidad cívica* para referir con ello a una población de participación activa en la construcción de conocimiento. Conocimiento que ya no podremos nombrar como "conocimiento por naturaleza", sino al que deberíamos referirnos como "conocimiento por arte". La ciencia misma es arte. Y que sea arte, significa que es el dominio de un conjunto de valores, actitudes, y hábitos siempre revisables.

### **Bibliografía**

Arenas, Luis; Muñoz, Jacobo y Perona, Angeles (2001) *El retorno del pragmatismo*, Madrid, Trotta.

Carey, James (1989) *Communication as culture. Essay on media society*, New York & London, Routledge.

Dewey, John (1910) *Science as Subject-Matter and as Method*, Science, New Series, Vol. 31, No. 787, pp. 121-127, University Press.

.....(1916) "Democracy and Education", en *The Middle Works of John Dewey 1899-1924*, vol. 9, Carbondale y Edwardsville, Southern Illinois University Press.

..... (1927) *La opinión pública y sus problemas*, con revisión y estudio preliminar de Ramón del Castillo, Madrid, Morata.

.....( 1930) *El viejo y nuevo individualismo*, Trad. de Isabel García Adánez. Introducción de Ramón del Castillo, Barcelona, Paidós.

.....(1939) *Theory of Valuation*, en International Encyclopedia of Unified Science. Chicago: The University Chicago Press.

..... (1946) *El hombre y sus problemas*, Trad. Eduardo Prieto, Buenos Aires, Paidós, 2ª edic.

.....(1950) *Lógica: teoría de la investigación*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica.

.....(1964) *Naturaleza humana y conducta*, México, D.F., Fondo de cultura económica.

Dickstein, Morris (1998), *The Revival of Pragmatism: New Essays on Social Thought, Law, and Culture*, Durham, Duke University Press.

James, William (1907) *Pragmatismo, un nuevo nombre para antiguos modos de pensar*. España, Sarpe.

..... (1912) *Essays in Radical Empirism*, New York, Longman Green and Co.

Lippmann, Walter (1945) *Public Opinion*, New York, Macmillan.

Peirce, Charles (1878) "Cómo hacer nuestras ideas claras" en *Mi alegato a favor del pragmatism*, Argentina, Aguilar.

Putnam, Hilary (2002) *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy, and Other Essays*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Sue Curry, Jansen (2009). "Phantom Conflict: Lippmann, Dewey and the Fate of the Public in Modern Society." *Communication and Critical/Cultural Studies* 6:221-245.

Lenguajes  
UNIVERSIDAD  
Investigación Políticas  
Ciencia  
Alteridades  
Arte  
Encuentros Científicos  
Laboratorio  
Relación  
Educación  
SOCIEDAD  
COMUNICACIÓN  
Medios  
Internet  
Museos  
Experiencia  
Estrategias  
Gencia  
Internet  
CIENCIAS  
Acción  
Alfabetización  
Convergencia  
Investigación  
Potencialidad  
Apropiación  
Sociedad  
Diálogos  
Acción  
Investigación  
Experiencias  
Comunidades  
Actores  
Prácticas científicas  
2.0  
Redes  
Internet

# Ciencia y Ciudadanía



# Satisfactores sociales en periferias urbanas internas y externas

**Susana M. Deiana**

sudeiana@hotmail.com

**Inés Tonelli**

inestonellimoya@gmail.com

**Alicia Malmod**

amalmod\_yh@yahoo.com.ar

Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat. Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño.  
Universidad Nacional de San Juan, Argentina

## Resumen

En este artículo se exponen los fundamentos teóricos y metodológicos de satisfactores residenciales en relación a la viscosidad del tejido urbano que dan marco de referencia al proyecto de investigación: Crecimiento y Desigualdad Urbana, periferias internas y externas, cuyo objetivo es el desarrollo de estrategias proyectuales para la articulación urbanística y social de las periferias -internas y externas- de un área de la Ciudad de San Juan, Argentina, con el propósito de modificar el actual patrón de crecimiento y desigualdad, dado por el proceso de ocupación no sustentable de la planta urbana.

La noción de tejido refiere a la superposición de diferentes indicadores sociales, culturales, económicos, morfológicos, ecológicos entre otros, vinculados con el concepto de variabilidad o viscosidad en el marco de la dialéctica entre el espacio físico y espacio vivido procurando complementar la visión objetiva con la subjetiva de la realidad.

La presencia de focos de degradación y marginalidad que conviven con urbanizaciones residenciales y complejos comerciales de gran impacto, modifican los modos de habitar y apropiación del espacio generando segregación y fragmentación socio-espacial en una ciudad con predominio del mercado inmobiliario frente a políticas débiles del estado.

Los satisfactores buscan interpretar necesidades y preferencias de los habitantes en relación al bienestar urbano, identidad y apego al lugar; concibiendo las periferias como interfases que abren posibilidades de ocupación sustentable, capaces de dar respuesta a la complejidad social-espacial de la ciudad contemporánea.

## **Abstract**

This article presents the theoretical and methodological foundations of residential satisfactors in relation to the urban fabric viscosity which provide a framework to the research project: '*Urban Growth and Inequality, inner and outer peripheries*'. The project main objective is to develop strategies for the urban and social articulation of the internal and external peripheries in an area of San Juan City, Argentina, in order to change the current pattern of growth and inequality, given the unsustainable occupation process of the urban area.

The notion of 'urban fabric' refers to the overlapping of different indicators - social, cultural, economic, morphological, ecological among others- related to the concept of variability or viscosity in the context of the dialectic between the physical space and the lived space, trying to complement the objective view of reality, with the subjective one.

The presence of degradation cores and marginalization that coexist with residential developments and high-impact commercial centers, modify ways of living and the space appropriation, generating segregation and socio-spatial fragmentation in the city. Satisfactors seek to understand people needs and preferences, in relation with urban welfare, identity and attachment to place, conceiving peripheries as interfaces that create the opportunity for sustainable occupancy, capable of responding to the social-spatial complexity of the contemporary city.

## **Introducción**

El estudio de satisfactores residenciales en relación a la viscosidad del tejido urbano son desarrollados según los fundamentos teóricos y metodológicos que dan marco al proyecto de investigación: Crecimiento y Desigualdad Urbana, periferias internas y externas subsidiado por la Agencia Nacional de Ciencia y Tecnología de la República Argentina.

Desde un pensamiento contemporáneo se busca poner en diálogo diferentes teorías y miradas con el objeto de construir un modelo heurístico que contribuya a la interpretación de la complejidad del fenómeno crecimiento y desigualdad urbana a analizar.

El posicionamiento adoptado posibilita el diálogo entre lo objetivo y lo subjetivo, capaz de interpretar las periferias urbanas como un todo complejo interrelacionado y en constante cambio.

Este estudio involucra las relaciones entre variables significativas en diferentes niveles de aproximación, desde lo global al espacio urbano particular, vinculando dimensiones: sociales, espaciales, topológicas y temporales, entre otras.

Las periferias urbanas se conciben como intersticios vacantes que incluyen obsolescencias físicas, sociales y funcionales en la escala arquitectónica y urbana; concentran ciertos niveles de pobreza en su interior, los que se traducen en problemas sociales, deterioro de los espacios públicos, existencia de vacíos significativos y presencia de focos de degradación, marginalidad, segregación y fragmentación urbana. Estos fenómenos de periferización desde lo espacial y socio-económico, son consecuencia del patrón actual de crecimiento y modelo de urbanización dispersa que va conformando una ciudad segmentada y desigual.

Esta situación se observa en la ciudad de San Juan, Argentina<sup>116</sup>. Desde la década del 80', el Gran San Juan ha sufrido una transformación de la estructura topológica, instalando un modelo de urbanización que da como resultado una conformación extendida y discontinua, con fragmentación social y espacial interna y en los bordes de la planta urbana. Fenómenos como los de sub-urbanización, segregación socio-espacial, descuido del centro histórico de la ciudad y la incorporación de nuevas formas residenciales y comerciales van dejando un estado de periferización o áreas degradadas desde lo espacial y socio-económico, que son consecuencia del actual modelo de crecimiento. Situación que se ve agravada por el mercado inmobiliario que impone su dinámica frente a políticas débiles del Estado.

La fragmentación se produce especialmente por la inserción, en los suburbios de urbanizaciones residenciales -de emprendimientos públicos y privados- de distinto tamaños y texturas y de complejos comerciales de gran impacto. Se trata de partes con uso diferenciado y desarticuladas, tanto en su funcionamiento como en su percepción visual.

La presencia de focos de degradación y marginalidad que conviven con urbanizaciones residenciales y complejos comerciales de gran impacto, modifican los modos de habitar y apropiación del espacio generando segregación socio-espacial.

---

<sup>116</sup> La ciudad de San Juan conforma una conurbación mediana (Gran San Juan) muy extendida de baja densidad de población y edificación; localizada en el centro-oeste de la República Argentina, con cualidades propias de una zona árida y de alta peligrosidad sísmica.

En este contexto, este artículo pone a consideración una mirada sobre los satisfactores que buscan interpretar percepciones, necesidades y preferencias de los habitantes en relación al bienestar urbano, identidad y apego al lugar; concibiendo las periferias como interfases que abren posibilidades de ocupación sustentable, capaces de dar respuesta a la complejidad social-espacial de la ciudad contemporánea.

### **Metodología**

El abordaje metodológico, de base heurística-relacional, se organiza en tres fases: descriptores en fase diagnóstica-operativa; satisfactores en fase interpretativa-propositiva y acciones en fase de transferencia.

Los satisfactores residenciales en relación al tejido urbano se desarrollan en la fase interpretativa-propositiva que tiene el propósito de indagar en las percepciones, necesidades y preferencias de los habitantes del fragmento considerado, en relación con su ámbito residencial. Para ello, se diseña una encuesta de percepción ciudadana en la micro escala, con el objetivo de conocer la valoración del ciudadano sobre el área seleccionada y el conjunto de servicios e infraestructuras. Con estos datos se construirán imágenes objetivo y sus alternativas para el fragmento orientadas al diseño de estrategias de intervención y lineamientos tendientes a modificar la tendencia creciente a la fragmentación social.

En el diseño del Objeto de estudio, se definieron tres variables relevantes de este fenómeno: nivel de degradación del tejido urbano, nivel de degradación edilicia y grado de satisfacción residencial y sus dimensiones en la micro-escala.

### **Estructura conceptual**

Siguiendo la línea heurística de pensamiento de A. Moles cuando dice "explicar ya no es analizar, sino construir un modelo" (Moles, 1995), se concibe el modelo como una representación parcial o total de la realidad a estudiar que puede adoptar la apariencia de esquema, diagrama, matriz u otro instrumento analítico operativo.

De este modo y desde un posicionamiento conceptual holístico y dialógico, se propone una estructura o modelo conceptual como recorte de la realidad a observar, formulado a manera de carta de navegación sobre la cual se desarrolla la investigación.

El esquema expresa una trama compleja de relaciones que se organiza según tres ejes de problematización: articulación global/local; interpretación conceptual/operativa de la relación Tejido urbano/periferias; y, la tipificación emergente de la dialéctica tejido urbano/periferias internas y externas (Figura 1)

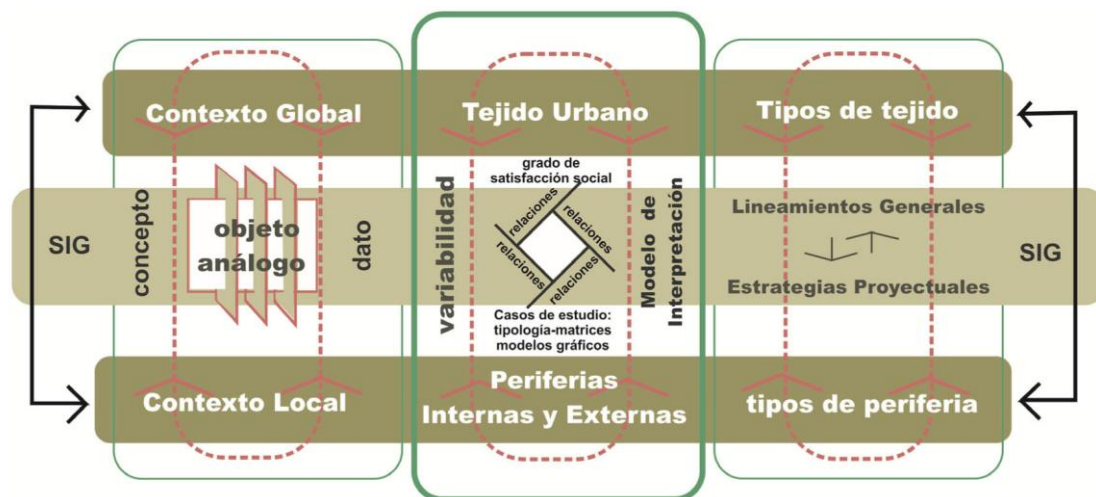


Figura 1: Estructura conceptual

En la fase central de la estructura conceptual se concentra el interés en construir un modelo de interpretación de las relaciones entre el tejido, las periferias internas-externas y el grado de satisfacción residencial del habitante del área de estudio. Para esta construcción se recurre a diferentes instrumentos mediadores como tipologías, matrices y modelos gráficos.

En esta instancia emerge la noción de tejido urbano como constructo conceptual; se lo entiende como ámbito o unidad de sentido que posibilita, con distintos grados de viscosidad, la división del territorio para propuestas de intervención diferenciadas, en relación a aspectos físicos, sociales, culturales, históricos, etc. En un contexto urbano: "el concepto de viscosidad podría ser una medida de variabilidad del tejido urbano. En este sentido, un tejido urbano sumamente viscoso no sería muy variable, mientras que un tejido urbano con poca viscosidad estaría más sujeto al cambio. La tensión, en este contexto, puede ser demográfica, tecnológica, socioeconómica, ambiental, o cualquier otra clase de cambio que fuerce el tejido urbano a adaptarse" (Ruis, 2010).

A nivel operacional, la diferenciación de los tipos de ámbitos o tejidos resulta de la superposición de indicadores sociales, culturales, económicos, morfológicos,

ecológicos, entre otros, vinculados con el concepto de variabilidad o viscosidad. Este entrecruzamiento de indicadores se produce en el marco de entender la complementariedad entre el espacio físico y el espacio vivido y la visión objetiva con la subjetiva de la realidad observada.

### La satisfacción residencial

Esta fase del trabajo trata sobre las relaciones que se establecen entre el comportamiento humano y su entorno o ambiente residencial desde la visión de la Psicología Ambiental. El objetivo esencial es determinar qué aspectos del entorno residencial de un sujeto explican su satisfacción, así como los comportamientos que desarrollará en dicho entorno.

Sin duda, todo esfuerzo destinado a profundizar en las relaciones entre el ambiente residencial y la satisfacción que éste provoca en el sujeto, está dirigido a aumentar su calidad de vida.

El concepto de "satisfacción" emerge como un indicador subjetivo de la calidad de vida.

Realizar un estudio amplio sobre satisfacción con la vida en general, sería muy complejo, pero se han hecho múltiples trabajos sobre satisfacción en relación a determinados aspectos de la misma como trabajo, ocio, educación, vivienda, etc. Para este trabajo el objeto de conocimiento es la satisfacción con un área concreta de la vida: la satisfacción con el ambiente residencial.

El ambiente residencial comprende tanto la vivienda como el barrio. Tanto la casa como el barrio han sido estudiados desde dos perspectivas: una física, que correspondería a los aspectos de equipamiento y servicios; y otra social, que haría referencia a las redes sociales que se establecen tanto en las áreas compartidas de la vivienda como en el barrio. Dada la incidencia que la literatura ha puesto sobre la dimensión social, se va a considerar ésta como una unidad independiente de análisis. De este modo se puede hablar de tres niveles de análisis distintos: la casa, el barrio y los vecinos, siendo ésta última la dimensión social que subyace a los otros dos.

Por ambiente residencial se entiende no sólo la vivienda en sus estrictas dimensiones, sino también el espacio próximo -físico y social- donde ésta se ubica y donde el sujeto realiza gran parte de sus actividades cotidianas.

Estas tres dimensiones de casa, barrio y vecinos, son reconocidas como fundamentales a la hora de llevar a cabo cualquier estudio relativo al ambiente residencial.

El concepto de barrio es confuso y problemático. La mayoría de los autores no hacen referencia al área física que abarca, de modo tal que utilizan para referirse a esta área términos tales como comunidad, distrito, barrio, sin establecer los límites exactos y sin dar una adecuada definición de los mismos.

Investigaciones recientes se refieren a dos dimensiones: microsistema y mesosistema para diferenciar distintas regiones o unidades de análisis en el entorno residencial. El primero correspondería a la vivienda como unidad básica de análisis, mientras que el mesosistema incluiría el concepto de barrio y un concepto de menor amplitud denominado "conjunto habitacional". Este último es descrito como un cierto número de viviendas caracterizadas por pertenecer a una tipología idéntica. De esta forma, un barrio puede contener diversos conjuntos habitacionales.

Este trabajo se centra en la noción de barrio, considerado como una zona intermedia entre el macro y el microbarrio, comprendiendo a un área más o menos amplia próxima a la vivienda del individuo, que provee a éste de una serie de servicios y donde se establecen lazos amistosos con las personas que también lo habitan. Por otra parte, es una zona que permite el establecimiento de redes sociales entre sus habitantes los cuales poseen un cierto sentido de pertenencia al mismo.

Algunos autores (Weenig, Schmidt y Midden, 1990), establecen una tipología de barrios en función de dos dimensiones que definen el grado de cohesión en la red social del barrio: 1) la cercanía que refleja la cantidad de vínculos comunicativos en el barrio y 2) el sentimiento comunitario que refleja principalmente la calidad de los vínculos en el barrio y destacan el hecho de que la identificación con el barrio parece ser la dimensión más próximamente relacionada con la dimensión de cohesión: la gente se identifica más con barrios caracterizados por actividades cercanas, frecuentes y que poseen un relativamente fuerte sentimiento comunitario.

El área geográfica que delimita el barrio viene determinado por la percepción del sujeto y, fundamentalmente, por su sentido de pertenencia al mismo. De esta forma, la dimensión considerada como barrio no tiene una superficie determinada, sino que ésta varía de sujeto a sujeto. Por otra parte, el sentido de pertenencia es una característica inherente al concepto desde la perspectiva aquí considerada.

El interés que suscita el estudio de los vecinos: este componente se centra en determinar hasta qué punto el diseño del barrio, considerando sus componentes físicos, puede afectar a los patrones de interacción de los residentes. De este modo, a mayor proximidad entre vecinos, mayor grado de amistad. Así, los vínculos vecinales han sido objetos de un gran número de investigaciones que pueden agruparse en tres aproximaciones conceptuales: a) la cohesión vecinal, b) el apego al lugar, en el sentido del papel que juega un lugar en el autoconcepto de un sujeto o grupo, y finalmente, c) el estudio de la territorialidad en el ámbito residencial.

Estos estudios confirman la hipótesis de que el diseño físico y la ubicación de la vivienda, influyen en los vínculos y patrones de interacción de los vecinos (comparación entre viviendas ubicadas en una calle sin salida -cul-de-sac- y otras a lo largo de una calle con salidas a otras zonas).

En función de lo considerado, estimamos a la satisfacción residencial como criterio de la calidad percibida de un determinado ambiente residencial. Los indicadores de satisfacción residencial pueden clasificarse según dos dimensiones: una físico-social y otra subjetiva-objetiva. De este modo, los indicadores dependen de las características concretas de la población, variando en función de coordenadas espacio-temporales y socioculturales, como por ejemplo estatus socioeconómico, nivel educativo, zonas geográficas, entre otras.

El estudio de aquellos elementos negativos del ambiente -considerados como estresores- actúan sobre el sujeto obligándole a conductas de ajuste a esa situación estresante.

En otras palabras, el grado de satisfacción que un sujeto manifieste hacia su ambiente residencial, influirá en el comportamiento de ese sujeto respecto del mismo.

Desde esta perspectiva, definimos la satisfacción residencial como el resultado de un proceso por el cual ciertos atributos objetivos del ambiente residencial son evaluados



por el individuo. El resultado de tal evaluación, es decir, la satisfacción residencial, es un estado afectivo de carácter positivo que el individuo posee hacia su ambiente residencial y que le llevará a desarrollar determinadas conductas destinadas a mantener o elevar la congruencia con el mismo (Amerigo, 1995).

Se considera para este estudio de satisfacción residencial una serie de indicadores tales como: relaciones entre vecinos, nivel de participación en organizaciones vecinales, seguridad, mejoras realizadas en el barrio (en relación a aspectos tales como forestación de espacios públicos, alumbrado, limpieza, cloacas, gas natural, teléfonos, etc.), cantidad y calidad de los espacios públicos, cumplimiento de expectativas en relación a la vivienda y el barrio, cambio de vivienda y de barrio, entre otros.

Se han seleccionado los atributos que han resultado más significativos a la hora de definir la representación que los sujetos encuestados poseen del ambiente residencial. La categoría barrio está representada por los atributos de seguridad y participación en organizaciones vecinales.

Se ha diseñado en primera instancia una experiencia piloto, para luego aplicar una encuesta de Satisfacción Residencial. Para la misma se toman una serie de indicadores tales como: cumplimiento de expectativas en relación al barrio percepción y relaciones entre vecinos, nivel de participación en organizaciones vecinales, seguridad, etc. Posteriormente, se propone analizar la información obtenida de las encuestas, para a partir del entrecruzamiento de indicadores avanzar en la relación con las diferentes tipologías de tejido.

### **Criterios de diseño de Encuesta de Satisfacción Residencial**

Para el diseño de la encuesta se entiende la satisfacción residencial como calidad percibida de un determinado ambiente residencial. En ese sentido se consideran una serie de indicadores de satisfacción residencial tales como: cumplimiento de expectativas al barrio, percepción del ambiente residencial, servicios y actividades que propone la zona, espacios abiertos públicos, espacios verdes, relaciones entre vecinos, nivel de participación en organizaciones vecinales, seguridad, entre otros.

El propósito es analizar la información obtenida de las encuestas y del entrecruzamiento de dichos indicadores o variables y de allí se pueden extraer resultados estableciendo relaciones. Entre otras:

- La vivienda y el barrio: sentido de pertenencia al barrio por edades.
- Ambiente residencial y seguridad: percepción de seguridad de los habitantes en relación a la de satisfacción residencial en la última década.
- Edad de los residentes y expectativas: cumplimiento de expectativas se observa entre los habitantes de barrios.
- Tipos de problemas conectividad y accesibilidad en el barrio.
- Vivienda y espacios libres: espacios libres y distancia de la vivienda.
- Elección propia del barrio y ente productor.
- Edad de residentes y deseo de cambiar de barrio.
- Edad de residentes y espacios verdes.
- Edad y Mejoras realizadas en el barrio.
- Edad y participación en organizaciones vecinales.
- Problemas y expectativas del barrio.
- Residentes y mejoras deseadas en el barrio.
- Edad y nivel de participación.
- Edad y relaciones entre vecinos.
- Antigüedad en el barrio y satisfacción residencial.

El procedimiento a desarrollar para el procesamiento supone:

1. Diseño de una base de datos digital, teniendo en cuenta los tipos de datos obtenidos a partir de la encuesta y los tipos de relaciones entre datos que se espera establecer.

2. Realización de una prueba: carga de encuestas seleccionadas al azar para verificar la eficiencia de la estructura de datos propuesta y ajustes pertinentes.
3. Cargado de la base de datos.
4. Construcción de relaciones.
5. Interpretación y graficación: construcción de nuevas relaciones porcentuales y sus gráficos correspondientes.

### **Reflexiones finales**

Responder a los interrogantes sobre qué siente la gente acerca del lugar en el que vive y cuáles son las claves que explican estos sentimientos, son algunas de los temas sobre los que gira este trabajo. El objetivo es comprender las relaciones complejas entre el individuo y aquel entorno construido con el que más interactúa en la vida cotidiana.

El propósito es destacar la importancia de estas variables de tipo social a la hora de planificar un determinado entorno residencial, teniendo en cuenta el nivel de satisfacción residencial y su relación con las tipologías apropiadas de tejido urbano que aporten a la calidad de vida.

Por otra parte, respecto del tejido urbano y ante la creciente incapacidad de lo institucional - público para reconocer los nuevos signos de crecimiento y mutaciones urbanas actuales y manejarlos en términos de desarrollo sustentable, es necesario elaborar lineamientos que promuevan estrategias de intervención ambientalmente sustentables.

La generación de nuevas urbanizaciones o intervenciones urbanas-arquitectónicas según procesos dinámicos y nuevos conflictos requiere preguntarse sobre cuáles son las posibilidades materiales reales de control y regulación.

Es importante considerar la lógica de la competitividad inmobiliaria inserta en la nueva dinámica urbana, lo que requiere considerar la extensión de la planta urbana en el área de estudio e integrarlas al sistema urbano, ya que actualmente se localizan en terrenos alejados o intersticiales, evitando que se constituyan en bordes urbanos.

De este modo, se piensa en recomponer el trazado del área, integrar y revalorizar los fragmentos y focos de actividades barriales que quedan desarticulados entre sí. Esto significa concertar propuestas para la articulación de centralidades existentes y nuevas centralidades.

Como se sostiene inicialmente, el propósito es contribuir a modificar el actual patrón de crecimiento y desigualdad, dado por el proceso de ocupación no sustentable de la planta urbana.

## **Bibliografía**

Amérigo, M. (1995) *Satisfacción residencial. Un análisis psicológico de la vivienda y su entorno*. Alianza Universidad. Madrid.

Ascher, F. (1995) *Métapolis. Ou l'avenir des villes*. Editions Odile Jacob. Paris.

Font, A. (1997). "Anatomía de una Metrópoli Discontinua. La Barcelona Metropolitana", en Papers N° 26. *Las Formas del Crecimiento Metropolitano*, pp.11-19. Ed. Instituto de Estudios Metropolitanos de Barcelona. Barcelona.

Moles, A. (1995) *Las ciencias de lo impreciso*". UNAM, México

Rueda, S. (2009) "Espacio público y ciudadanía". En *La humanización del espacio público*. Edición Ministerio de Desarrollo Urbano. Buenos Aires.

Ruis, M. (2010) *Slum Strategies: The City's Viscosity* [publicación en línea]. Disponible en: <http://ciudadevolutiva.com/2010/10/31/slum-strategies-the-city's-viscosity-by-maurits-ruis/>

Samaja, J. (2004) *Epistemología y Metodología*. Eudeba, Buenos Aires.

Soja, E. (2004) "Le temps des nodalités post-métropolitaines", en Alemand S, Ascher F. et Lévy J. *Les sens du mouvement*, pp. 175-181. Ed. Belin. Paris.

## ¿Dónde está la ciencia cuando más la necesitamos?

### Análisis comunicacional de las estrategias desarrolladas por la Universidad Nacional de La Plata frente a la inundación de la ciudad ocurrida el 2 de abril de 2013.

**Cecilia Mazzaro**

Laboratorio de Investigación en Lazos Socio-Urbanos,  
Facultad de Periodismo y Comunicación Social de la Universidad Nacional de La Plata  
cmazzaro@perio.unlp.edu.ar

#### **Resumen:**

Las inundaciones ocurridas en La Plata el pasado martes 2 de abril, producto de una tormenta de características nunca vistas en el territorio pero también de un hasta entonces latente estado de vulnerabilidad de la ciudad, derivaron en una crisis que afectó directa o indirectamente a toda la sociedad platense. Esta crisis, como tal, supone el cuestionamiento y/o enfrentamiento de la situación desde diversos aspectos: político, psicológico, económico, estructural (en términos de ingeniería hidráulica), arquitectónico (urbanístico, ecológico-ambiental) y, por supuesto, social.

En todos estos aspectos tiene injerencia y presumible participación el conocimiento disciplinario, por su capacidad de analizar y preveer y por su potencial acción sobre las consecuencias, en términos de aplicar el conocimiento acumulado y sistematizado en cuestiones que se vuelven urgentes: ¿en qué lugares de la casa o la ciudad es seguro refugiarse durante la tormenta? ¿qué medidas se deben tomar para evitar riesgos de electrocución, incendio o derrumbe? ¿cómo rescatar la historia material de los inundados (fotos, cuadros, papeles, etc.)? ¿cómo recuperarse psicológicamente de las pérdidas materiales pero sobre todo, humanas? ¿cómo prevenir y/o protegerse de enfermedades consecuentes (infecciones, enfermedades de la piel, gastrointestinales, etc.)? ¿de qué manera organizar los rescates y mediante qué herramientas censar los daños y las personas afectadas?

Éstas son sólo algunas preguntas para las cuales la academia forma recursos especializados en responder, especialmente en una ciudad que se caracteriza fuertemente por ser universitaria.

En efecto, se conocen documentos previamente publicados desde la UNLP donde se analizaban las posibles consecuencias de lluvias excepcionales como las de abril y por ende se proponía la ejecución de determinadas obras; además, durante la primera semana de las inundaciones, las facultades y unidades académicas reaccionaron mayormente con recursos y lineamientos propios ante la emergencia; luego, la universidad propuso espacios de debate, producción y subsidio organizado a fin de estudiar multidisciplinariamente la crisis acontecida, sugerir nuevas propuestas concretas y preparar protocolos de emergencia para la ciudad y específicamente para la propia universidad.

En este marco, el presente trabajo propone estudiar las acciones vinculadas con la producción científica en torno a la inundación y los damnificados para:

- Analizar qué relación guarda esa producción con instituciones gubernamentales y de la sociedad (en particular, con los clubes y organizaciones sociales y culturales barriales); y
- Dimensionar espacios de comunicación del conocimiento vinculados a las acciones de extensión y transferencia relevadas en las unidades académicas de la UNLP.

#### **Abstract:**

The floods in La Plata on Tuesday April 2, result of an atypical storm never seen in the territory but also because of the vulnerability of the city, caused a crisis that directly or indirectly affected our entire society. This crisis, as such, means the questioning or conflict with the situation from several aspects: political, psychological, economic, structural (in terms of hydraulic engineering), architectural (urban, ecological, environmental) and, of course, social.

In all these aspects it is presumed the interference and involvement of disciplinary knowledge, their ability to analyze and predict, and potential action about consequences in terms of applying that knowledge to urgent issues: what places of the house or the city are safe shelter during the storm? What precautions should be taken to avoid the risk of electrocution, fire or collapse? How we rescue our material history (photos, pictures, documents, etc.)? How to recover psychologically from the material losses but especially, from the human losses? How to prevent consequential diseases (infections, skin diseases, etc.)? How can we organize and measure the damage and the people affected?

These are just some questions for which the academy instructs specialized resources, especially in a city known for being strongly academic.

Indeed, there are published documents from the UNLP which analyzed the potential consequences of exceptional rainfalls and therefore, suggest the execution of certain works; in addition, during the first week of flooding, faculties reacted mostly with their own resources and guidelines to the emergency; later, the UNLP proposed the debate, organized a

multidisciplinary study about crisis, gave subsidies to the people affected, prepared new proposals and emergency protocols for the city and the university.

In this context, this paper proposes to study the actions related to scientific production around the flood and their victims for:

- a) Analyze the relation between this production, government and society (clubs and neighborhood social and cultural organizations in particular); and
- b) Evaluate communication spaces of knowledge, from the activities developed in the academic units of the UNLP.

## **Introducción**

Tras las inundaciones ocurridas en La Plata el pasado 2 de abril, la Universidad Nacional de nuestra ciudad impulsó un programa de actividades para los investigadores de sus unidades académicas a fin de abordar la situación de crisis que afectó a la sociedad platense, siendo la principal instancia de consenso y ejecución el Consejo Social (CS) convocado desde el Rectorado y las respectivas Secretarías de Extensión Universitaria de cada Facultad. Con esta iniciativa, el CS actuó a través de cuatro Comisiones: Comisión Técnica de Situación Sanitaria y Alimentaria, Comisión Técnica de Asistencia para la Recuperación de la Documentación y Gestión de Servicios, Comisión Técnica para el Relevamiento de la Situación y Comisión Técnica de Infraestructura.

En términos generales, todas las facultades reacomodaron sus calendarios académicos y justificaron inasistencias; se hicieron cargo del relevamiento de damnificados entre sus docentes, no docentes y alumnos; fueron centros de acopio y distribución de donaciones para los vecinos más afectados. Algunas incluso realizaron diversas jornadas solidarias en barrios y campañas de salud, ofrecieron charlas y produjeron informes gratuitos para la comunidad.

Con este tipo de acciones las facultades buscaron movilizar recursos alrededor de los cuatro pilares que sostienen la universidad (docencia, transferencia, extensión e investigación), considerando el ineludible compromiso que esta institución tiene con sus ciudadanos pero especialmente con la responsabilidad de poner a su servicio su capacidad de gestión del conocimiento.

En este marco, también, se gestionaron subsidios y se lanzaron líneas de financiamiento de proyectos de investigación y extensión abocados concretamente a la temática de estas inundaciones, siendo invitadas a participar todas las unidades de investigación de cada una de las diecisiete facultades de la UNLP.

El presente trabajo es un avance de investigación enmarcado en la propuesta presentada por el Laboratorio de Investigación de Lazos Socio-Urbanos de la Facultad de Periodismo y Comunicación Social, que propuso diversas actividades tendientes a *observar cómo inciden en la construcción y regeneración de lazos socioculturales en espacios urbanos, momentos de crisis como los eco-ambientales y/o político-sociales.*

Con este lineamiento principal, este documento persigue los siguientes objetivos específicos:

- a) Realizar un plan de trabajo que estudie la relación de la producción científica de la Universidad Nacional de la Plata vinculada a la inundación y los damnificados.
- b) Dimensionar espacios de comunicación del conocimiento vinculados a las acciones relevadas en las unidades académicas de la UNLP; y
- c) Analizar qué relación guarda esta producción con instituciones gubernamentales y de la sociedad (en particular, con los clubes y organizaciones sociales y culturales barriales).

### **El plan de trabajo**

Al ser el presente trabajo producto de una investigación mayor, los tiempos y etapas programados adscriben al mismo pero, por tratarse de una línea de análisis específica, se planteó el siguiente diseño metodológico:

#### *Etapas 1: la inundación desde los medios y la universidad*

- Releva y sistematiza la información publicada durante el primer mes en medios locales (04/04 al 05/05) para visualizar el alcance de las acciones de la universidad y sus facultades con respecto a los damnificados;



- Analizar las páginas web institucionales de las facultades y universidad para completar la información de primer orden vinculada a acciones de contenido específicamente científico, estudios o recomendaciones profesionales;

#### *Etapa 2: la inundación desde la perspectiva de la comunicación de la ciencia*

- Identificar casos referentes entre las acciones realizadas por la UNLP y sus facultades en torno al temporal del 2 de abril para analizar los modos de comunicación de la ciencia que intervinieron en el primer mes de la crisis;
- Seleccionar, a partir de fotos y artículos relevados en los medios locales durante la primera etapa de investigación, situaciones factibles de ser abordadas por las facultades a fin de analizar, con sus profesionales, nuevas acciones para tener en cuenta en un protocolo de emergencia.

#### *Etapa 3: la inundación desde la comunidad*

- Establecer contactos con los responsables de la producción científica relevada en la UNLP para obtener información sobre los acuerdos de participación entre universidad y clubes;
- Cruzar los datos analizados con los investigadores del LILSU a fin de observar cómo incide la producción científica en la construcción y regeneración de lazos socioculturales en espacios urbanos en momentos de crisis eco-ambientales y/o político-sociales.

### **La comunicación del conocimiento en el primer mes de la crisis**

Analizar la comunicación científica realizada por la UNLP y sus unidades académicas durante el primer mes posterior a la inundación en La Plata permite visualizar las reacciones urgentes y mediatas en relación a ella, posibilitando una evaluación factible de ser utilizada como diagnóstico para la realización de un protocolo de emergencia en términos de comunicación en situaciones de crisis. Para ello se plantea en este primer apartado qué se entiende por comunicación de la ciencia y cuáles son las clasificaciones aquí empleadas.

En trabajos anteriores producidos desde el año 2008 se han sistematizado las diferencias entre algunos conceptos (y procesos) que identifican vínculos particulares

entre ciencia y sociedad, considerando distintos grupos y contextos y comparando, en todos los casos, la relación entre sujetos, instituciones, materiales y finalidades involucrados. Desde el campo de la comunicación social se habla de divulgación, popularización, comunicación pública de la ciencia y la tecnología, periodismo científico, diseminación, difusión; vinculado al campo de la educación se suma también la enseñanza de las ciencias; y los específicamente provenientes del campo de la CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad): cultura científica, alfabetización científica, percepción pública de la ciencia y las consideraciones derivadas de la teoría del déficit cognitivo.

Para dejar explícito, en forma muy acotada, qué se entiende por cada uno de ellos, referiré a lo trabajado en el último de estos documentos (2012), recordando así que por "diseminar" Antonio Pasquali identifica el proceso de comunicación entre pares, y lo define como "el envío de mensajes especializados a perceptores selectivos y restringidos." (Pasquali, 1980: 200-201). En una propuesta más amplia y general tanto en público como en lenguaje el mismo comunicador venezolano comprende el término "difundir" como "el envío de mensajes elaborados en códigos o lenguajes universalmente comprensibles, a la totalidad del universo perceptor disponible en una unidad geográfica, socio-política, cultural, etc." (Pasquali, 1980: 200).

Por su parte, el español Manuel Calvo Hernando, refiere al periodismo científico como el "género periodístico que consiste en divulgar la ciencia y la tecnología a través de los medios informativos de comunicación de masas" (1982: 19). El mismo autor distinguía este tipo de periodismo de la "divulgación" por entender que ésta tiene un mayor ámbito de injerencia, "ya que comprende todo tipo de actividades de ampliación y actualización del conocimiento, con una sola condición: que sean tareas extraescolares, que se encuentren fuera de la enseñanza académica y reglada." (Marco y Lizcano, 2003).

Popularización es un término que, según Calvo Hernando, tiene más resonancia en los países latinoamericanos. Sin dudas su uso tiene mayor aceptación donde "lo popular" ha tenido que ver con algún tipo de régimen político. Así, para el chino Li Jianmin "la popularización de la ciencia es un proceso en el que la ciencia se integra a las humanidades, se pone énfasis en la función que el espíritu científico desempeña en el espíritu social común y esto manifiesta características de interacción y de experiencia.

(...) Ésta es la teoría generalizada de la popularización de la ciencia que tiene como parte central la construcción cultural” (2006 p. 75).

En los ámbitos educativos formales el concepto de “enseñanza de las ciencias” refiere a practicar diferentes herramientas pedagógicas para facilitar el acceso a la ciencia, más allá de (pero siempre en vinculación a) lo ofrecido en la escuela.

La alfabetización científica no apunta tanto a contenidos de rigor académico sino que “constituye el conocimiento que necesitamos para comprender temas públicos” (Hazen y Trefil, 1997: 46). Es decir, según estos autores no implica el aprendizaje de saberes específicos y detallados pero sí los mínimos indispensables para participar en una sociedad del conocimiento.

Superando los límites escolares, la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (PCST, por sus siglas en inglés) definida por Fayard, Catapano y Lewenstein (2004) cuenta con un triple objetivo político, cognitivo y creativo tendiente a reunir a científicos y no-científicos mediante la construcción de vínculos entre la ciencia y la sociedad, capacitando a las audiencias no especializadas para integrar estos conocimientos específicos en su vida cotidiana.

Hacia el relevamiento de esta internalización apuntarían los métodos propios de la Percepción pública de la ciencia, que se vincula ya no sólo a la adopción de determinado conocimiento sino a la evaluación de intereses y actitudes de la población hacia ella. Así, “comienza a considerarse a los indicadores de percepción pública y cultura científica como insumos válidos para el diseño de políticas que faciliten acercamientos entre el sistema científico-tecnológico y la sociedad, garantizar accesos al conocimiento y valorizar la investigación local” (Polino, Fazio y Vaccarezza, 2003).

Finalmente, la noción del déficit cognitivo está vinculada a varias de las anteriores propuestas y especialmente a la concepción lineal por la que se pretende llegar al ideal de cultura científica, esto es, a una sociedad en donde el conocimiento científico y tecnológico rige (en) la vida de los ciudadanos. Concibiendo que el problema es la falta de conocimiento científico de la población, el objetivo de cualquier estrategia debiera ser modificar favorablemente ese déficit cognitivo (Vaccarezza).

En términos generales, se identifican aquí ciertas variables comunes que permiten diferenciar estos conceptos y procesos a fin de clarificarlos y facilitar su uso en términos analíticos, de la siguiente manera:

<b>Gráfico 1: Formas de comunicación de la ciencia</b>				
<b>Concepto</b>	<b>Emisor</b>	<b>Receptor</b>	<b>Lenguaje</b>	<b>Finalidad/actividad/criterio/ intención</b>
<b>Diseminación</b>	Científicos	Científicos	Especializado	Científicas
<b>Difusión</b>	Científicos	Determinados	Universal	Científicas
<b>Per. Científico</b>	Periodistas	Masa	Mediado	Periodísticas
<b>Divulgación</b>	Científicos	Masa	No académico	Extra-escolares y Científicas
<b>Popularización</b>	Científicos	Público objetivo	Universal	Cultural
<b>Com. Púb. de CyT</b>	Científicos	No académico	Adaptado	Cultural
<b>Ens. de las Ciencias</b>	Docente	Alumno	Adaptado	Científicas
<b>Alf. Científica</b>	Científicos	Determinados	No académico	Político y Cultural
<b>Percepción pública de la ciencia</b>	Científicos	Sociedad	No académico	Científicas y política
<b>Déficit cognitivo</b>	Científicos	Ciudadanos	Especializado	Cultural

Referencia cromática: desde lo más específico a lo más general criterio

Emisores, Receptores, Lenguajes o Finalidades Científicas	Periodistas y docentes que medien entre el conocimiento y su público; Lenguajes mediados o adaptados	Público objetivo (preciso y sectorizado)	Sociedad; Ciudadanos; Integrantes de una Cultura; Públicos determinados	Lenguajes y públicos no académicos	Masa; Lenguaje Universal
---	--	--	---	------------------------------------	--------------------------

Esta clasificación permite analizar el material relevado sobre la información publicada durante el primer mes en medios locales (concretamente, el diario El Día) y las páginas web institucionales de las facultades en los siguientes términos:

Durante el primer mes luego del temporal -esto es, entre el 4 de abril y el 5 de mayo de 2013-, el diario de mayor alcance a nivel local, El Día, publicó un total de 40 artículos en donde se menciona el accionar de al menos una facultad de la UNLP; 22

de estas menciones se hicieron entre la segunda y la tercer semana luego del temporal, con la siguiente distribución:

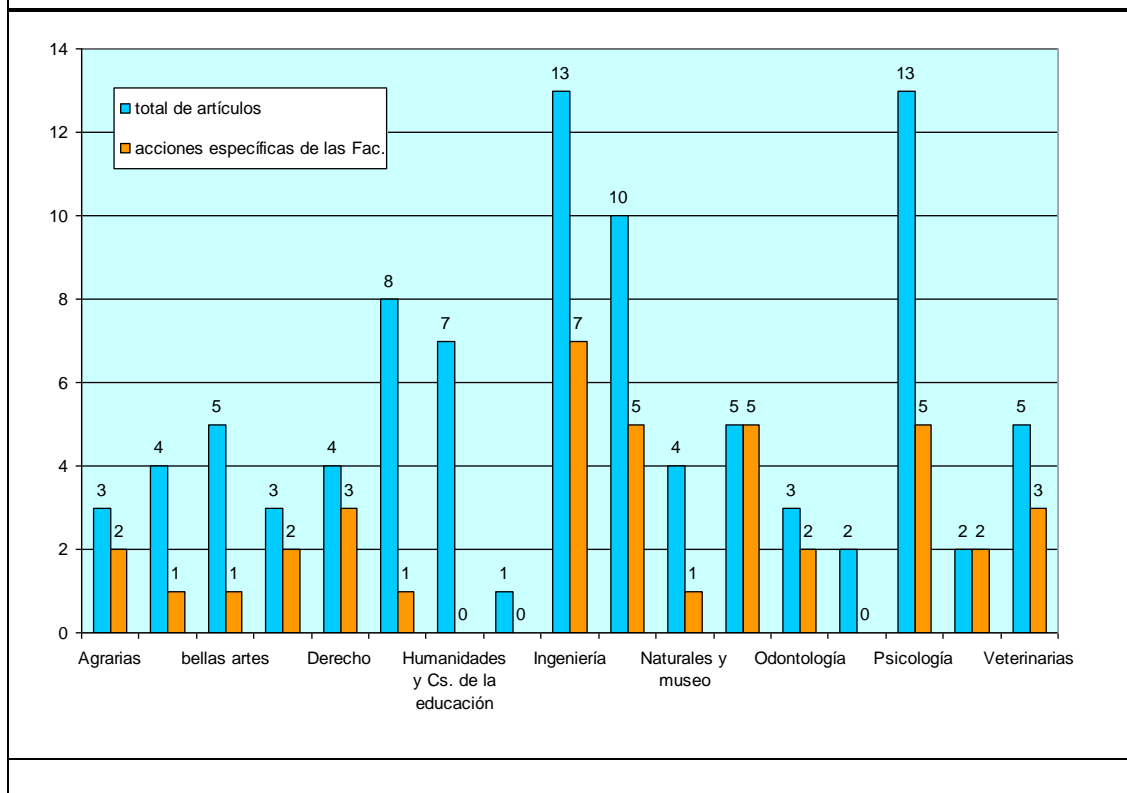
<b>Gráfico 2: Artículos publicados en El Día en donde aparecen nombradas las facultades</b>						
<b>Facultad</b>	<b>2 a 7 de abril</b>	<b>8 a 14 de abril</b>	<b>15 a 21 de abril</b>	<b>22 a 28 de abril</b>	<b>29 de abril a 5 de mayo</b>	<b>total de artículos en donde la facultad aparece nombrada</b>
Agrarias	x			x		2
Arquitectura			x			1
Bellas Artes				x		1
Cs. Exactas		x		x		2
Derecho		x	xx			3
Económicas				x		1
FaHCE						0
Informática						0
Ingeniería	xx	xx	xx	x		7
Medicina		xx	xx		x	5
Naturales y museo				x		1
Observatorio	xx			x	xx	5
Odontología		x			x	2
Periodismo						0
Psicología		xx	xxx			5
Trabajo Social			xx			2
Veterinarias		x		x	x	3
	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>40</b>

Debe considerarse que estos cuarenta artículos son los que mencionan un accionar de contenido específicamente científico, pero hubo al menos otros 35 que resultan de interés porque:

- a) representan situaciones que requieren la participación de un profesional, aunque no mencionen concretamente a uno de la UNLP; o
- b) refieren a acciones propias de las facultades de la UNLP pero de carácter institucional político.

Si graficáramos esta diferencia entre las menciones totales y las específicamente científicas, el cuadro nos arrojaría una clara tendencia respecto de cuáles son las facultades cuya acción profesional tuvo mayor visibilidad ante los ciudadanos a través del diario local:

Gráfico 3: Artículos científicos en El Día



La prominencia de los niveles en Ingeniería (7), Medicina (5), Psicología (5) y Observatorio (5) muestra claramente cuál es el tipo de información especializada que resultó de interés, al menos, para los criterios periodísticos del diario. Nótese además, que sólo en los casos de Trabajo Social y el propio Observatorio – donde, además de dictarse la carrera de Meteorología y Ciencias de la Atmósfera se cuenta con una estación meteorológica que realiza sistemáticamente observaciones desde 1909-, el número de artículos publicados coincide con la cantidad de artículos de contenidos profesional.

Al observar esta situación en los sitios web de cada facultad, el mismo gráfico se ve de la siguiente manera:

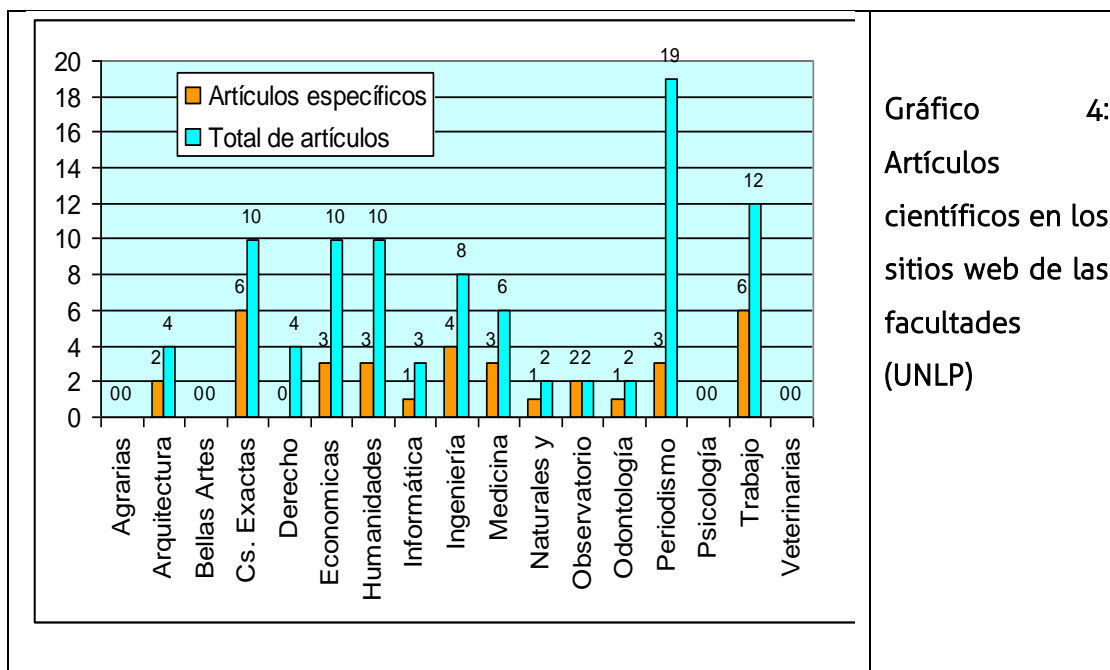


Gráfico 4:  
Artículos científicos en los sitios web de las facultades (UNLP)

Considerando el hecho de que algunos de estos sitios no cuentan con información al respecto, se evidencia nuevamente la prominencia de las carreras de Ingeniería (4), pero sólo en un tercer puesto, luego de Ciencias Exactas (6) y Trabajo Social (6).

Por otro lado, nuevamente es el Observatorio la única institución que publica informaciones netamente propias y científicas, significando con esto que no expone posicionamientos políticos de la facultad, información producida en otras instituciones o datos relevantes pero que no requieren del conocimiento profesional (por ejemplo, dónde tramitar los documentos perdidos, etc.).

Con esta primera sistematización de datos es posible trazar algunos lineamientos para el análisis en las siguientes etapas de la investigación, en dos sentidos al menos:

- Relevar las formas de comunicación implementadas por las facultades para informar sobre su producción científica o saberes profesionales vinculados a la crisis planteada;
- Diseñar un primer bosquejo de protocolo de comunicación de la ciencia en contextos de emergencias o crisis.

### La comunicación de la ciencia, las facultades y la crisis

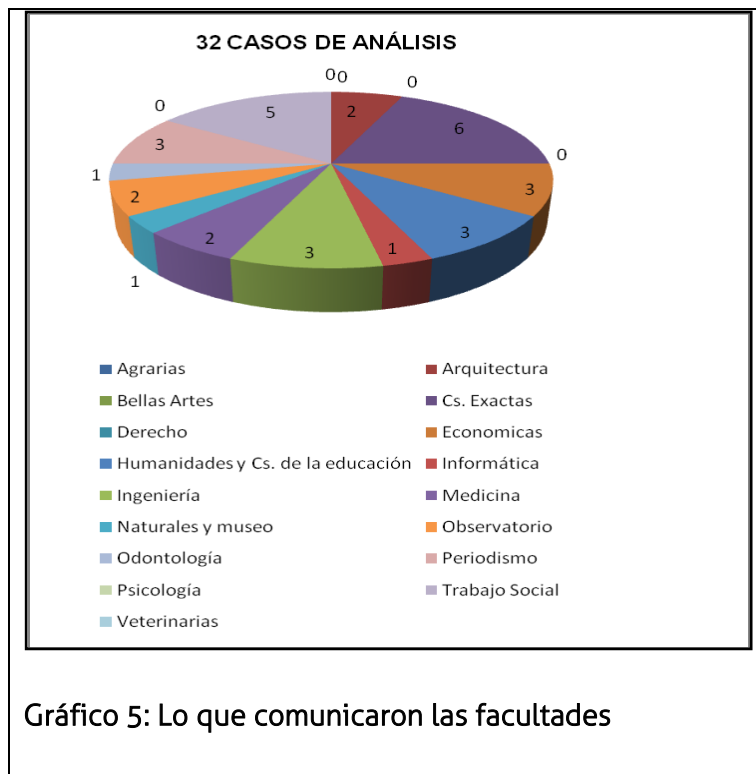
Las formas de comunicación implementadas por las facultades son analizadas desde la producción publicada en sus plataformas web oficiales, a fin de evaluar dichas acciones según los criterios expuestos en el Gráfico 1, sin considerar la eficacia de la plataforma multimedial como canal para informar sobre la producción científica o saberes profesionales vinculados a la crisis planteada, punto sobre el cual se presentan algunas consideraciones en el apartado siguiente.

En tal sentido, es necesario aclarar algunas cuestiones:

- La totalidad de artículos encontrados en las plataformas oficiales de las facultades (92) se corresponde con aquellos en los que se menciona explícitamente la cuestión de las inundaciones;
- Cuatro facultades (Cs. Agrarias, Bellas Artes, Psicología y Veterinaria) no informan sobre las actividades realizadas porque no cuentan con una pantalla propia para este tipo de artículos, por lo cual no pueden ser consideradas hasta ser consultadas personalmente sus autoridades, en la segunda etapa de la investigación;
- Para evitar información repetida, se eliminaron los artículos en los que se menciona el accionar de otra facultad o de la universidad;
- Se descartaron las informaciones vinculadas a modificaciones en el calendario académico, régimen de asistencia, información sobre apertura y convocatoria a proyectos de investigación y extensión vinculados a las inundaciones, ayuda voluntaria a damnificados (del tipo: recolección y distribución de donaciones, oferta gratuita de apuntes y fotocopias a alumnos que los hayan perdido y toda acción que no requiera capacitación académica para su desarrollo), y aquellos en los que se divulga información que no es científica ni requiere de los conocimientos del profesional (por ejemplo, lugares donde realizar trámites de DNI, etc.);
- Se descartaron, finalmente, los artículos vinculados a posicionamientos político-partidarios.

Con tales consideraciones, los artículos de interés se restringen a un total de 32, con la siguiente distribución:





En estos casos, se han estudiado las acciones realizadas por las facultades en dos sentidos:

- Su correspondencia con los criterios de docencia, investigación, extensión o transferencia; y
- El tipo de comunicación de la ciencia que implican.

En el primer sentido, se observó una notable presencia de actividades de extensión (17), y transferencia (11), siendo las restantes cuatro actividades de docencia y formación para la comunidad académica.

En el segundo aspecto son mayoría, con un total de 18, las actividades de diseminación, esto es, las que implican comunicación entre científicos o profesionales (tanto de otras facultades como en acuerdo con otras instituciones); siguen en cantidad las actividades de difusión (8), alfabetización científica (4) y popularización (1) y déficit cognitivo (1).

Con estos resultados, las combinaciones más comunes son "diseminación-transferencia" (10) y "difusión-extensión" (8). Esto significa que durante el primer mes primaron las actividades referidas a acuerdos de participación para la producción o

para el desarrollo de informes con/hacia otras instituciones y la producción de materiales, insumos o informes adaptados para la comunidad.

### **Apuntes para un protocolo de comunicación científica en situaciones de crisis**

En términos comunicacionales los canales más aptos para este tipo de situación son aquellos que no dependen de la electricidad para funcionar, dados los previsible y extensos cortes de energía que, en el caso platense, duraron al menos tres días. Tampoco son recomendables aquellos soportes que requieren demasiado tiempo o recursos para su consumo, como la lectura de noticias en medios gráficos. Por estas razones, deberían descartarse como principal vía de comunicación los diarios, la televisión o los sitios de internet, optando mejor por la radio –a la que igualmente afecta la falta de energía a nivel producción- o la comunicación interpersonal. Sin embargo, esta última tampoco es útil en todas ocasiones, dada su limitada masividad.

En la situación analizada, con la televisión e internet ausentes de las casas los primeros días, la radio actuando en modo de emergencia pero sin protocolo previsto (tal como lo demuestran las reuniones posteriores sostenidas por ejemplo en la Facultad de Periodismo local), sólo el diario y las propias facultades contaron con la posibilidad de comunicar saberes científicos o profesionales desde el primer día posterior a la inundación para beneficio de los damnificados de La Plata. Por ello, si bien reconocemos las limitaciones de estos medios, a nivel investigativo son de gran utilidad para recuperar lo acontecido durante el período seleccionado; de hecho tienen la ventaja de conservar los artículos por tiempo indefinido porque, una vez publicados, pueden consultárselos accediendo a cada soporte y encontrando allí la información concentrada por día o por tema, al contrario que la radio, cuya información emitida se extiende temporalmente y a lo largo del día.

De esta manera, reconocemos en este apartado que un protocolo de comunicación de la ciencia en este tipo de emergencias o crisis debe considerar la utilización coordinada de los medios masivos disponibles, jerarquizando su participación según: alcance y masividad, perdurabilidad del mensaje, claridad y especificidad de los contenidos.

De nada sirve contar con buena información si no llega correctamente y a tiempo a sus públicos objetivos, ni publicar masiva y permanentemente datos imprecisos o poco adaptados a las condiciones de emergencia.

Los documentos analizados en esta primera etapa de la investigación muestran una tendencia del periódico local a brindar mayor información específica (científica o profesional, proveniente de fuentes como facultades o carreras involucradas) durante la segunda y tercer semana posterior a la inundación (gráfico 2), disminuyendo su presencia hacia final del mes. De hecho, más de la mitad de los artículos específicos se concentra en ese tiempo (22 de 40).

Si sumamos este dato a lo evaluado en el punto anterior sobre el tipo de comunicación de la ciencia por el que optaron las facultades, obtenemos que la diseminación y la difusión fueron las formas elegidas, por priorizar la especificidad de los contenidos y la capacitación de los emisores y la transmisión masiva a través de lenguajes ampliamente comprensibles (sin distinguir nivel educativo del público), combinado con la inmediatez de las acciones. De alguna manera, esto posterga las formas de comunicación más creativas y planificadas, en pos de priorizar las acciones de más rápida ejecución.

Ciertamente, deben distinguirse los tipos de comunicación útiles para el momento de prevención (antes de la crisis), de aquellos útiles para atender demandas y dar respuestas durante la misma, o diagnosticar daños, rehabilitar y reconstruir luego de la emergencia.

Pero en cualquiera de los casos el valor de la comunicación no debe ser restringido a la transmisión de información, sino que debe habilitársela también como constructora de vínculos que permitan forjar y cohesionar todos los sentidos que se le pueden dar a la crisis en una dirección. A tales conclusiones se ha llegado en trabajos anteriores (Mazzaro, 2011) en donde situaciones de emergencia como el alerta nuclear en la central de Fukushima, Japón, desencadenó acciones en donde la presencia y valor otorgado al conocimiento especializado de los científicos y a la experiencia de los testigos otorgó sentido a la noticia. Esto es fundamental porque reponerse de una crisis no implica únicamente restaurar los daños sino consensuar una visión conjunta de lo que sucedió, cuáles fueron sus consecuencias y de qué manera y en qué dirección aunar esfuerzos para agilizar la restauración del orden. Allí es donde la participación ciudadana cobra sentido, no sólo en el papel de voluntarios y

damnificados, sino en la posibilidad de acción y participación en las propuestas de políticas institucionales.

La segunda y tercera etapa de la presente investigación buscará completar este panorama a fin de proponer nuevas acciones para tener en cuenta en un protocolo global de emergencia en donde la comunicación sea útil ante todas las consideraciones hasta aquí desarrolladas.

## **Bibliografía**

CALVO HERNANDO, Manuel (1982) *Civilización tecnológica e información. El periodismo científico: misiones y objetivos*. Barcelona, España: Editorial Mitre.

FAYARD, Pierre; CATAPANO, Paola; LEWENSTEIN, Bruce (2004) *La red internacional sobre comunicación pública de la ciencia y la tecnología. Una breve reseña histórica*. En: Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura, N° 32, abril-junio.

HAZEN, Robert y TREFIL, James (1997) *Alfabetismo científico*. En: MARTINEZ, Eduardo y FLORES, Jorge (Comp.) "La popularización de la ciencia y la tecnología. Reflexiones básicas", México, Fondo de Cultura Económica.

JIANMIN, Li (2006) *Estudio sobre la popularización de la ciencia en las ciudades modernas*. En: revista Quark, N° 37-38, septiembre de 2005-abril de 2006, (p.73-82).

MARCO Roberto y LIZCANO Jesús (2003) *Entrevista con Manuel Calvo Hernando*. En: Encuentros multidisciplinares, Numero 13, Volumen V. Disponible en: <http://www.manuelcalvohernando.es/articuloi.php?id=36> (consultado en mayo de 2013)

MAZZARO, Cecilia (2011) *Significados y resignificaciones sobre las diferentes formas de comunicación de la ciencia: un análisis desde el caso de Japón en torno a la crisis de Fukushima*. Ponencia presentada en el Congreso de Comunicación Pública de la Ciencia. Espacios de Interacción, desarrollo y desafíos comunicativos (COPUCI), (ISBN: 978-950-33-0910-0), Córdoba, Argentina.

MAZZARO, Cecilia (2012) *Relaciones institucionales para la comunicación pública de la ciencia*. Ponencia presentada en el Segundo Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia (COPUCI), (ISBN: 978-950-609-074-6), San Luis, Argentina.

PASQUALI, Antonio (1980) *Comprender la comunicación*. Caracas: Monte Ávila Editores. Segunda Edición.

POLINO, Carmelo, FAZIO María Eugeniay VACCAREZZA Leonardo (2003) *Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales*. En: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, N°5, OEI. Disponible en: <http://www.oei.es/revistactsi/numero5/articulo1.htm#7> (consultado en mayo de 2013)

VACCAREZZA, Leonardo. *El papel de la comunicación social de la ciencia en la tecnociencia*".

# Las instituciones científicas y la comunicación pública de la ciencia

**Bruno Geller**

Agencia CyTA – Instituto Leloir Programa CyT-Instituto Leloir  
programacyt@leloir.org.ar

## Resumen

La implicación de la ciudadanía en la resolución de los problemas (de salud, ambientales, distribución del conocimiento y de las riquezas, entre otros asuntos) que afectan al planeta es crucial. Uno de los caminos para lograr ese objetivo social es la comunicación pública de la ciencia dado que constituye un medio de democratización del conocimiento y de modos de expansión del pensamiento racional. Estos elementos son herramientas que promueven la participación activa de la ciudadanía en la construcción de las sociedades.

Teniendo en cuenta que aún existe una brecha importante entre la ciencia y la sociedad tanto en la Argentina como en otros países en diferentes grados, es preciso incrementar las acciones de popularización de la ciencia y que las instituciones científicas se conviertan en su conjunto en actores activos de ese proceso.

Desde el Programa de Divulgación Científica y Tecnológica del Instituto Leloir, creado en 1985 por el doctor Enrique Belocopitow, ex discípulo del premio Nobel doctor Luis Federico Leloir, consideramos que las instituciones científicas, además de producir conocimiento básico, deberían vincularse también con las sociedades a través de una activa política de estrategias de comunicación pública de la ciencia.

## Abstract

The involvement of citizens in the resolution of problems (health, environmental, distribution of knowledge and wealth, among others) affecting the planet is crucial. One of the ways to achieve these social objectives is the Public Communication of Science. This is a useful tool for the democratization of knowledge and the expansion of rational thinking. These elements promote citizens participation in the construction of societies.

Considering that there is still a significant gap between Science and Society both in Argentina and other countries up to a different degree, it is necessary to extend the popularization of Science. Scientific institutions should be active players of that process.

From the Program of Public Communication of Science of the Leloir Institute, established in 1985 by Dr. Enrique Belocopitow, disciple of Nobel laureate Dr. Luis Federico Leloir, we believe that Scientific Institutions, as well as producing basic knowledge should be linked also with Societies through an active policy of Public Communication strategies of Science.

## **Introducción**

El destino de la humanidad no depende solo de los gobernantes y de otros tomadores de decisión. La implicación de la ciudadanía en la resolución de los problemas que afectan al planeta es crucial. Para que esa participación sea racional y efectiva es preciso que todas las personas tengan una capacidad crítica y conocimientos adecuados.

En la actualidad somos testigos de un deterioro medio ambiental ligado al aumento insostenible de la producción. Existen evidencias científicas de que el cambio climático no es sólo una teoría, desaparecen especies animales y vegetales, se agotan las reservas de combustibles fósiles y el proceso de desertificación es una amenaza no sólo en la Argentina sino en muchas otras regiones del mundo.

Estos fenómenos que son consecuencias de la presencia humana sobre el planeta. La relación actual de la humanidad y la biósfera tiene que cambiar. La paradoja es que los modos de producción y de organización social actuales están poniendo en peligro los ecosistemas sin cuya existencia los seres humanos no podrían vivir: contaminación de reservas de agua, del aire, modificaciones en la temperatura a nivel mundial, alteraciones en la atmósfera (capa de ozono), deterioro de la capacidad productiva del suelo producto del monocultivo intensivo, deforestación y otros fenómenos.

Se podría decir que la imposibilidad de hacer observable el modo en que se articula el desenvolvimiento del orden social con el orden natural (la biósfera) coloca a la humanidad en una situación de indefensión para prevenir desastres de diversa índole. En este sentido los gobiernos y los organismos involucrados en la planeación mundial no disponen de herramientas para predecir, prevenir y/o actuar para hacer algo al respecto.

Tampoco se podría decir que en la actualidad se desconoce por completo cómo se articulan los procesos sociales y el desenvolvimiento de la naturaleza. Incluso en esta segunda década es imposible negar que existe una enorme acumulación de conocimientos y de tecnología, que podrían resolver muchos (y otros) de los problemas mencionados.

¿Cuáles son los factores que impiden que la evidencia disponible y el estado del arte actual del conocimiento científico no se reflejen en cambios de conducta en las diferentes esferas de la actividad política, económica y social? ¿Se debe a una falta de voluntad política?

Sin duda son preguntas que necesitan ser integradas en los debates públicos. Y para que los ciudadanos participen en esos debates y para que se conviertan en actores clave en la construcción de las sociedades es fundamental que estén al corriente de los conocimientos científicos actuales y de la interacción entre la humanidad y la naturaleza. El destino de la especie humana no depende únicamente de los gobernantes o tomadores de decisión o funcionarios de organismos internacionales. La participación de la ciudadanía es fundamental y esta afirmación se puede justificar con muchos análisis.

Se podrían destacar muchos ejemplos para ilustrar que sin el conocimiento, la toma de conciencia y la acción de los ciudadanos no sería posible resolver problemáticas que afectan a la humanidad. En lo que concierne a los temas ambientales, no bastan las acciones de los gobiernos o de las industrias, sino también las actividades que realizan miles de millones de personas en su vida cotidiana.

Instituciones científicas que han acumulado y siguen produciendo conocimientos sobre temas ambientales tienen una experiencia que no son del todo compartidas con la sociedad y que se suele denominar "educación ambiental". Poseen saberes sobre contaminación, desertificación, deforestación, erosión de costas, entre otros desastres.

Hay centros de investigación epidemiológica de un sinnúmero de enfermedades que producen conocimiento que si estuviese claramente accesible contribuiría a medidas de prevención con cambios en el estilo de vida o la realización de estudios de detección temprana. Se pueden nombrar instituciones abocadas al estudio del cáncer, de infecciones hospitalarias, de enfermedades infecciosas, cuidados relacionados con el embarazo, el tabaquismo y otros temas de salud.



Otros centros de investigación desarrollan tecnologías para crear fuentes de energía renovables no contaminantes (energía solar, eólica y undimotriz) y cuya aplicación suele ser desconocida por gran parte de la población. Temas cuya difusión pueden generar cambios no sólo en la esfera de la vida cotidiana sino que también favorecerían el debate público relacionado con una época marcada por fenómenos globales como la crisis energética.

Varios institutos de países en desarrollo tienen capacidad tecnológica para resolver necesidades de la industria y sin embargo muchos empresarios importan componentes electrónicos y otros insumos.

Estos son sólo algunos ejemplos de la brecha entre la ciencia y la sociedad. Sin información y conocimientos fundamentales los ciudadanos no pueden actuar en la construcción de las sociedades.

Si la implicancia de la ciudadanía es clave para resolver los problemas que enfrenta la humanidad, entonces la popularización de los saberes debería estar dentro de la agenda de las políticas científicas y de Estado, así como también en los organismos internacionales.

El periodismo - dependiendo del marco ético desde el que se trabaje - puede promover la democracia, el diálogo y el desarrollo. Está claro que hay periodistas que trabajan para determinados medios de comunicación y que parte de sus tareas incluye la cobertura de aspectos científicos. Otros periodistas y comunicadores en general se han especializado en la comunicación de la ciencia y su trabajo constituye un claro aporte para acortar la distancia entre el sistema científico y la sociedad.

Sin embargo, sigue habiendo un abismo entre el conocimiento científico, sus avances y concepciones y el grado de nociones que el público general tiene sobre esos saberes.

En este contexto, y teniendo en cuenta la importancia social de la popularización del conocimiento científico, cabe preguntarse si se puede dotar a la comunicación pública de la ciencia de un proyecto histórico, es decir, proveerlo de prácticas, objetivos y funciones que colaboren con la democratización de la ciencia y de nuestras sociedades.

Esta pregunta genera otros interrogantes. Además de los medios de comunicación que cubren en mayor o menor medida temas científicos. ¿Debería considerar el Estado el diseño de políticas que promuevan la comunicación pública de la ciencia? Y dentro de

este esquema, ¿qué rol podrían asumir las instituciones científicas para difundir en la sociedad, sus logros, sus desafíos y sus limitaciones?

Si los centros de producción del conocimiento reconocieran el papel que podrían desempeñar en el enriquecimiento de los debates colectivos, quizás ese sería el comienzo de un cambio cultural que podría traducirse en acciones de comunicación pública para generar una alianza con la sociedad en la resolución de diferentes problemáticas. La distancia entre estos dos actores queda explicitada con datos de una encuesta nacional que reveló "que seis de cada diez ciudadanos no podía mencionar una institución de investigación nacional"<sup>117</sup>.

La relación entre ciencia y sociedad – para producir una voluntad colectiva de cambio y de mejora de las condiciones de existencia - se vería reforzada si se basa no en la noción de que los centros de investigación "iluminan" con sus conocimientos a los ciudadanos, sino que éstos también podrían con sus saberes, con sus capacidades y sus experiencias enriquecer al sector académico.

La cobertura de proyectos científicos y tecnológicos realizada por los medios de comunicación (TV, radio, prensa gráfica, revistas y sitios de noticias) contribuyen con la apropiación social del conocimiento, pero este objetivo se vería ampliamente reforzado con la participación activa de las instituciones científicas en la democratización del conocimiento científico. Lograr esto implica promover un cambio cultural: que la comunicación de la ciencia sea concebida como inseparable y complementaria de la investigación científica.

### **El Instituto Leloir y la comunicación pública de la ciencia**

El Programa de Divulgación Científica y Tecnológica (CyT) de la Fundación Instituto Leloir, así como otros casos que serán mencionados al final de este documento,

---

<sup>117</sup> Albornoz M., Polino C., Chiappe D., Fazio ME, Neffa G. (2007). Segunda Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia. Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Página 59.

demuestra cómo una institución científica puede asumir un rol activo en la democratización del conocimiento científico.

El ideólogo y fundador de este proyecto iniciado a principios de la década de 1980 fue el doctor Enrique Belocopitow (1926-2007), "Belo", un referente ineludible de la historia de la divulgación científica en Argentina y un motor de su profesionalización como especialidad. En sus últimos 25 años se dedicó a difundir la ciencia a través de los medios de comunicación y a formar recursos para acometer esa empresa.

"El doctor Belocopitow intentó sacar la ciencia de su ostracismo y llevarla al gran público. Es algo parecido a lo que pretendió Galileo Galilei con su pequeño telescopio: llevar las estrellas a la mesa familiar", describió Alberto Díaz, director del Centro de Investigación y Desarrollo en Biotecnología Industrial del INTI, en su libro "La revolución silenciosa. Biotecnología y vida cotidiana"<sup>118</sup>.

Belocopitow había sido discípulo de Luis Federico Leloir, Nobel de Química 1970, y realizó grandes aportes en la comprensión de la bioquímica del glucógeno, reservas de energía que se forman en nuestros organismos a partir de azúcares.

Si bien parte de su energía intelectual se volcaba a descifrar procesos bioquímicos y celulares, su mirada inquieta también se deslizaba hacia otros rumbos. Estaba advertido del poder de los medios de comunicación, en parte, por su cercanía con Leloir en la época del Nobel. Belocopitow imaginaba una sociedad en la que el pueblo y las autoridades estuvieran conscientes de que el progreso del país depende, en gran medida, de la aplicación y del conocimiento de la ciencia al servicio de las necesidades sociales.

En la época en la que Belocopitow comenzó a diseñar el programa de divulgación científica en Argentina había una distancia muy grande entre la ciencia y la sociedad que se ha ido acortando paulatinamente hasta nuestros días aunque queda todavía un camino por recorrer.

Belocopitow pensaba que varias acciones debían concretarse para reducir esa distancia, sobre todo en una época en que los avances científicos y tecnológicos se estaban produciendo a una gran velocidad: "Los cambios producidos en el lapso de la

---

<sup>118</sup> Díaz, A. (2010) La revolución silenciosa. Biotecnología y vida cotidiana. Argentina, Editorial Capital Intelectual, página 95

vida de un hombre, que todavía puede ser contemporáneo nuestro, no dejan ninguna duda respecto de la influencia que tienen la ciencia y la técnica sobre la vida humana.

Antes de la puesta en marcha del Programa CyT del Instituto de Investigaciones Bioquímicas "Fundación Campomar", hoy Fundación Instituto Leloir, Belocopitow escribió un documento titulado "Organización de un sistema de divulgación científica masiva" en el que anticipa lo que llamó "el experimento".

En ese texto, desarrolló los pasos que deberían implementarse para hacer realidad el programa de comunicación pública de la ciencia que imaginaba. El primer objetivo fue encontrar un lugar de trabajo. "Un ambiente propicio para el investigador científico es como la tierra para la semilla", decía, y creía que lo mismo debía aplicarse a los incipientes periodistas científicos. Escribió Belocopitow: "Inicialmente se llevará a cabo este experimento en el Instituto de Investigaciones Bioquímicas Fundación Campomar. Dicha oficina deberá contar con la infraestructura necesaria para la comunicación con los investigadores y con el exterior, un sector de escritura y otro de archivo de lo producido, entre otras instancias." Una vez asignado el espacio, se consiguieron máquinas de escribir eléctricas y luego las primeras computadoras.

A partir de 1985, merced a la tenacidad de Belocopitow, el CyT comenzó a conseguir becas de distintas instituciones públicas y privadas, con el objeto de formar comunicadores especializados. Fueron 71 becados por concurso en total, procedentes de carreras de grado tan diversas como biología, medicina, veterinaria, farmacia, sociología, psicología, letras y comunicación. Muchos de ellos trabajan en la actualidad en medios y organizaciones vinculadas con ciencia y tecnología, así como también han capacitado a otros comunicadores, produciendo de este modo el efecto multiplicador pronosticado por Belocopitow.

Tras alcanzar un adecuado grado de madurez, las producciones periodísticas de los becarios del programa eran remitidas de inmediato a los medios para su publicación. Como el correo electrónico no existía, Belocopitow llevaba los artículos impresos en su viejo portafolio de cuero y tocaba las puertas de los editores o responsables de suplementos de diarios y revistas para convencerlos del valor del material que les ofrecía.

La primera nota que publicó el CyT en un medio masivo fue sobre avances en el conocimiento de lo que entonces era una enfermedad emergente, el VIH-sida, en

Clarín del 10 de abril de 1985. Fue un hito del programa. En apenas dos años, la cifra de artículos llegó a casi 1300 en 27 diarios y revistas de todo el país. Y fue creciendo de manera exponencial en los años subsiguientes.

Otro brazo del “experimento”, que continúa hasta el presente, fue el diseño de cursos de introducción al periodismo científico (en la modalidad presencial y a distancia) para profesionales de todas las disciplinas. Los primeros cursos talleres se empezaron a dictar en 1985 y representan los más antiguos en este campo que se han dictado de manera ininterrumpida en el país.

Un pilar del programa ha sido también la realización de talleres-seminarios de Enseñanza de Ciencias destinados a docentes de escuela primaria y secundaria con el objetivo de brindar herramientas para que los alumnos tengan la capacidad de plantearse problemas científicos y resolverlos con enfoques integrados de modelización y experimentación.

Asimismo, desde comienzos de 2006, se conformó la Agencia de Noticias Científicas y Tecnológicas Argentina (Agencia CyTA – Instituto Leloir) que proporciona artículos y entrevistas sobre los avances que se realizan en el país a los medios de comunicación (diarios, revistas, portales de noticias, radio y TV) de la Argentina y del exterior. Además de difundir avances relevantes realizados en el Instituto Leloir, la mayor cantidad de sus producciones se centran en hallazgos de otros centros de investigación de todas las provincias del país. Fue en una etapa de mayor visibilidad que la Agencia CyTA – Instituto Leloir obtuvo el auspicio de la Secretaría de Cultura de la Nación.

Belocopitow consideró desde sus comienzos, que de tener éxito la experiencia de comunicación pública del CyT, debía replicarse en el resto de las instituciones académicas y científicas para incrementar las acciones orientadas a insertar la ciencia en la cultura: “Una vez que en el lugar se encuentren las formas estructurales aptas y se organice la mecánica que dé los resultados efectivos de difusión que se buscan, se llevarán estas estructuras productivas de divulgación científica a otros centros de concentración de investigación”, postuló. La Red de Centros de Divulgación llegó a estar formada por nueve facultades de la UBA: Farmacia y Bioquímica, Ingeniería, Arquitectura, Ciencias Exactas y Naturales, Psicología, Agronomía, Veterinaria, Ciencias Sociales y Filosofía. Experiencias similares se desarrollaron en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y en el *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*

(INTA). Esta red reflejó un enfoque de Belocopitow que consideraba la comunicación pública de la ciencia como actividad complementaria de la investigación en diversos campos del conocimiento. Además de abrir sus puertas a la sociedad y a los medios de comunicación para dar a conocer el trabajo de los científicos, pensaba que debían adoptar un papel activo en la popularización de la ciencia.

Belocopitow postulaba que la comunicación pública de la ciencia no debía solo despertar el interés de la ciudadanía por el avance científico para que tuviese conocimientos como "información" o nociones de la metodología científica, como aventura intelectual, sino también promover su participación activa en los debates públicos y en las decisiones que se adoptan en la aplicación de la ciencia para afrontar los desafíos de la sociedad.

La difusión de la ciencia en la sociedad "permitirá que el ciudadano pueda influir tanto en la utilización más intensa de la Ciencia y la Técnica como en los fines y destino que los dirigentes le den al conocimiento y a los productos de éste, desde el punto de vista ético", escribió en su texto fundacional.

Desde este punto de vista, la comunicación de la ciencia no puede limitarse a ser una caja de resonancia de avances científicos, sino contextualizar la relación entre la ciencia y la sociedad resaltando tanto los aspectos positivos como los negativos con el propósito de promover espacios de reflexión en la ciudadanía.

## **Los científicos y la comunicación**

Además de la Fundación Instituto Leloir, existen otros casos de instituciones científicas que buscan generar en nuestro país un vínculo con la sociedad.

El museo Paleontológico Egidio Feruglio – en la Provincia de Chubut –funciona en dependencias compartidas con centros de investigación. Lo mismo sucede con el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia en la ciudad de Buenos Aires.

Científicos del Centro Nacional Patagónico, en Puerto Madryn, enseñan a estudiantes escolares conceptos básicos de microbiología, entre otro tipo de conocimientos.

Asimismo investigadores del departamento de Entomología del Instituto de Medicina Regional de la Universidad Nacional del Nordeste han implementado iniciativas para transferir conocimientos científicos a alumnos de nivel primario y secundario. El objetivo es que los estudiantes adquieran un rol proactivo en la adopción de medidas que apuntan al control y la prevención del dengue.

Otro ejemplo es la agencia de noticias dedicada a la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, denominada CTyS, en la Universidad Nacional de La Matanza.

Son muchos los casos que muestran un claro compromiso de los centros académicos por generar una comunicación fluida con la sociedad. Pero también es cierto que son muchos los que están, en menor o mayor medida, al margen de ese vínculo.

Varios son los argumentos que suelen esgrimirse para justificar por qué los investigadores deben comprometerse con la comunicación científica. Uno de ellos es que si la financiación proviene del público, éste tiene el derecho a saber cómo y para qué se emplean los fondos. Desde otro ángulo, científicos, comunicadores y otros analistas consideran que si se dan a conocer el apoyo social a la ciencia será mayor.

Si los investigadores comunican qué están haciendo y para qué van a ser utilizados sus conocimientos, se ven puestos en una situación en la que tienen que pensar acerca de las aplicaciones sociales de su ciencia, y por otro lado implicar a la sociedad en debates acerca del uso de la ciencia, sobre sus beneficios y sus riesgos.

Pero más allá de las razones antes mencionadas, sería deseable que los científicos o instituciones científicas tuvieran el compromiso de dialogar con los ciudadanos a fin de colaborar con la democratización del conocimiento científico.

La comunicación de los centros científicos se potenciaría si sus agentes de prensa realizaran tareas de difusión centradas no únicamente en promover a la institución en sí sino más bien en los logros y desafíos relacionados con los proyectos liderados por los investigadores.

## **Bibliografía**

-Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana. (2010) Coordenação: Luisa Massarani. Rio de Janeiro: Fiocruz / COC /

- Museu da Vida, (112p.) / Ciencia y democracia: la transformación de las actitudes públicas.  
Carmelo Polino, Dolores Chiappe

-Algunas Consideraciones sobre el Periodismo Científico en América Latina. Jorge Durán. / Periodismo y Comunicación Científica en América Latina: Estado actual y desafíos. Publicación coordinada por la Dirección Nacional de Relaciones Internacionales del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina y el Programa Interamericano de Periodismo Científico de la Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Organización de los Estados Americanos (OEA). 2010.

-Periodismo y Comunicación Científica en América Latina: Estado actual y desafíos. Publicación coordinada por la Dirección Nacional de Relaciones Internacionales del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina y el Programa Interamericano de Periodismo Científico de la Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Organización de los Estados Americanos (OEA). 2010.



# Empoderamiento social de la propuesta del área protegida "Parque Metropolitano François Margat", Canelones, Uruguay

**Emanuel Machín**  
emamachin@gmail.com

**Cecilia Díaz Cúneo**

**Diego Martínez Casal**

## **Resumen**

La zona de Margat es el último relicto natural en las inmediaciones de la ciudad de Canelones en Uruguay. El crecimiento demográfico de su población ha generado cambios que representan un riesgo para la biodiversidad que allí existe. En este sentido, el pasado mes de febrero se propuso la creación de un área protegida "Parque Metropolitano François Margat". Para elaborar esta propuesta, a lo largo del año 2012 se llevó a cabo un trabajo de campo para el relevamiento de su biodiversidad. Allí se encontraron diferentes ambientes naturales, entre los que se destacan pastizales, pajonales, pequeños humedales y un bosque ribereño. En total se registraron unas 30 especies de árboles y arbustos nativos. Además, dichos ambientes son hábitats de una decena de especies de anfibios y de más de un centenar de especies de aves, las cuales representan el 30% del total que habitan el país. Esta propuesta, enviada a las autoridades competentes en febrero de 2013, busca generar un área protegida que cumpla la función de corredor biológico y amortigüe de forma natural la erosión del suelo y los efectos de la contaminación que se vierte al Arroyo Canelón Chico, ubicado en el centro de esta zona y afluente de la cuenca del Río Santa Lucía. La particularidad de dicha cuenca es que abastece de agua potable a dos tercios de la población total del país (es decir, unos 2 millones de habitantes).

En base a estos resultados obtenidos y conversaciones con los residentes hemos decidido hacer pública la propuesta. Para ello, las redes sociales, los medios masivos de comunicación, reuniones participativas y actividades de educación ambiental dentro de la zona han sido una herramienta fundamental para su difusión. Esto no solo dio a conocer la propuesta sino que también permitió que la sociedad se empodere de ella. Esta estrategia es propicia para que la

sociedad incrementa su poder, es decir, que accedan al uso y control de los recursos naturales, y ganen influencia y participación social. Esto incluye también un proceso mediante el cual los pobladores tomen conciencia de sus propios derechos, capacidades e intereses, con el fin de participar desde una posición más sólida en la toma de decisiones.

### **Abstract**

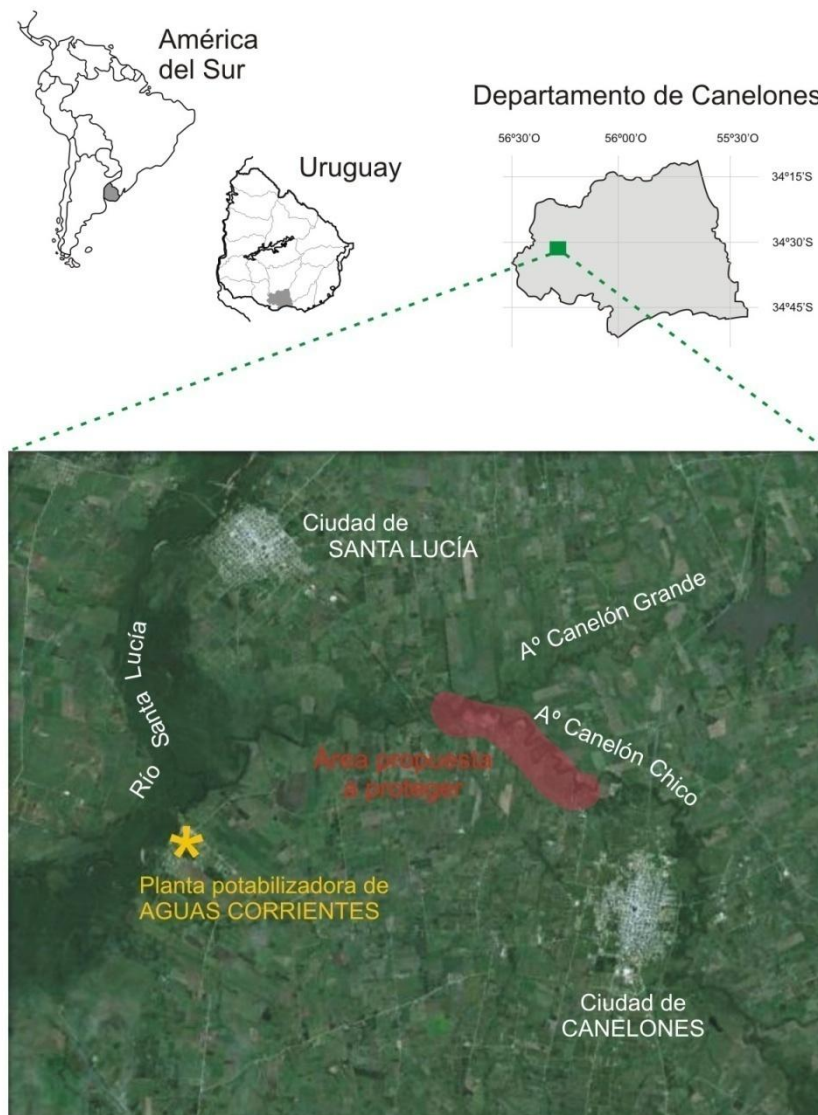
Margat area is the last natural relic near Canelones city in Uruguay. Its population growth has generated many changes that suppose a risk to the biodiversity there. In this sense, last February, the creation of a protected area called "François Margat Metropolitan Park" has been proposed. To prepare this proposal, a fieldwork on the area was conducted during 2012 to survey its biodiversity. Different natural environments, such as grasslands of many types, riparian forests, and small water bodies were found. About 30 species of native trees and shrubs were found. These environments provide the habitat for many animal species, for example for a dozen of amphibian species and more than a hundred bird species, which represent 30% of the total that lives in the country. This proposal, submitted to the competent authorities in February 2013, seeks to create a protected area that may function as a biological corridor, and naturally control surface erosion and cushion the pollution effects that are discharged into the Canelón Chico Stream, located in the center of this area and tributary of the Santa Lucia River Basin. The peculiarity of this basin is that it is the drinking water source for two-thirds of the total population (about 2 million people).

Based on these results and on conversations with residents we decided to make public the proposal. For this, social networks, mass media, meetings and environmental education activities in the area have been a fundamental tool for its diffusion. This not only publicized the proposal, but also allowed society to empower it. This strategy allows society to increase its power, this means that people may access to the use and control of natural resources, and gain influence and social participation. This empowerment also makes that people become aware of their own rights, abilities and interests, in order to participate from a stronger position in decision-making.

\*\*\*

En la zona rural Oeste del Departamento de Canelones (Uruguay), existe una región con una extensión aproximada de 400 ha, ubicada entre la Ciudad de Canelones y la Estación de tren *Margat* que presenta una gran diversidad de hábitats naturales. Por ejemplo, allí se pueden encontrar pastizales, juncales, un bosque ribereño entorno al Arroyo Canelón Chico y una laguna conocida por los lugareños como "Laguna de los

Patos". Esa laguna está alimentada por aguas de ese Arroyo, que luego desemboca en el Río Santa Lucía (Figura 1). Esta región está adyacente al área Humedales del Santa Lucía que será incorporada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).



**Figura 1.** Imagen satelital del área descripta.

Desde principios del siglo XX, esta región ha sido explotada por pequeños productores locales con producción tanto hortícola como frutícola, y las características naturales del lugar se han mantenido relativamente intactas. Sin embargo, desde hace unos 10 años la Ciudad de Canelones ha comenzado a tener un alto crecimiento demográfico y la demanda de terrenos ha hecho que los productores de este lugar opten por lotear y vender sus tierras. Ese aumento en la urbanización produjo un incremento en la tala del bosque nativo, la desecación del bañado, la llegada de

nuevas especies invasoras y la alteración en la calidad del agua, con consecuentes cambios a nivel de paisaje y en la estructura del ambiente.

### **Motivo del informe para la creación de un área protegida**

El lugar está ubicado dentro de la eco-región del Graven del Santa Lucía, y se ha identificado como uno de los sitios de Uruguay con alta prioridad para la conservación de la biodiversidad (Brazeiro *et al.*, 2012a y b). A pesar de estar muy próximo a la Ciudad de Canelones, aproximadamente a 2 Km, este sitio conserva sus características originales naturales, por lo cual podría considerarse como una zona *buffer* en lo que respecta al entorno tan construido e intervenido. Estas zonas, también llamadas de amortiguamiento, permiten el desarrollo de actividades que benefician a la comunidad pero que no perjudican los ecosistemas, es decir que en ellas se busca un desarrollo sustentable para conservar los recursos naturales a mediano y largo plazo. No obstante, el alto y constante crecimiento de la Ciudad presentan un riesgo para la zona, donde la transformación y pérdida de hábitat son las amenazas más significativas para la sobrevivencia de numerosas especies que allí habitan.

Esto nos ha impulsado a realizar un estudio preliminar de la flora y fauna del lugar, y a contactarnos con los pobladores que actualmente habitan la zona para conocer un poco de su historia y qué piensan al respecto de las transformaciones que en la región están comenzando a ocurrir.

### **Flora**

Para relevar la flora del lugar y conocer los ambientes que allí se desarrollan se realizaron tres recorridos, durante los cuales fueron listadas todas las especies que se observaron, fundamentalmente las arbóreas y arbustivas.

En el área se desarrolla un mosaico de ambientes, algunos muy alterados por las actividades antrópicas pero otros con un muy buen estado de conservación. Por un lado, en el área más lejana al Arroyo, se desarrolla una amplia zona de pastizales característicos de nuestro país, donde dominan las gramíneas y otras hierbas, acompañadas por algunos subarbustos y arbustos como Chilcas (por ejemplo, *Eupatorium buniifolium*) y Cardillas (*Eryngium* spp.). Actualmente en estos pastizales se practica la ganadería y agricultura, fundamentalmente cultivos de Soja (*Glycine max*). En las zonas externas a los alambrados, en las cunetas y entorno a la vía férrea, pueden observarse además otras especies que forman pajonales, como la Totora

(*Typha latifolia*) y la Cola de Zorro (*Cortaderia selloana*), además de algunas exóticas como Cardos (*Cynara cardunculus*, *Cirsium vulgare*, *Dipsacus fullonum*) y Crucíferas (*Brassica sp.* y *Raphanus sp.*). Estos dos ambientes son los más afectados por las actividades humanas.

Sin embargo, entre estos pastizales y el bosque ribereño tiene lugar una zona que se inunda durante las crecidas del arroyo, con una vegetación muy particular compuesta por árboles y arbustos como el Espinillo (*Vachellia caven*), la Coronilla (*Scutia buxifolia*), el Chal-Chal (*Allophylus edulis*), la Espina Amarilla (*Berberis laurina*), entre muchos otros. Resulta muy interesante la ocurrencia de cactus muy añejos, que alcanzan más de 6 m de altura. Además se observa una gran diversidad de hierbas: se encontró gran abundancia de Tréboles (*Trifolium sp.*), Verbenas (*Glandularia sp.*), Babosita (*Adesmia bicolor*), entre otras (*Polygala sp.*, *Glandularia sp.*, *Vicia sp.*, y *Habranthus sp.*). Todas estas hierbas no parecen corresponder a especies exóticas sino a nativas, por lo que fueron colectadas para su determinación específica y evaluar si se encuentran incluidas en la lista de especies prioritarias para la conservación del SNAP.

Algunas de las plantas que se desarrollan en los márgenes del Arroyo son el Cucharero (*Echinodorus grandiflorus*), el Camalote Grande (*Pontederia cordata*) y la Totorá (*Typha latifolia*). El bosque ribereño está caracterizado por especies próximas al agua (hidrófilas), como por ejemplo el Blanquillo (*Sebastiania commersoniana*), el Ceibo (*Erythrina crista-galli*), el Sarandí (*Phyllanthus sellowianus*), el Sauce Criollo (*Salix humboldtiana*) y el Mataojos (*Pouteria salicifolia*), y por otras más alejadas (mesófilas) como la Cina-Cina (*Parkinsonia aculeata*), el Canelón (*Myrsine laetevirens*), el Arrayán (*Blepharocalyx salicifolius*), el Coronilla (*Scutia buxifolia*) y el Chal-Chal (*Allophylus edulis*). En particular, llamó mucho nuestra atención la presencia de varios individuos de Viraró (*Rupechta salicifolia*), añejos y en muy buen estado, cuya área de distribución natural no ha sido citada para esa zona del Uruguay (Brussa & Grela, 2007). Asimismo, existen cuerpos de agua someros, es decir de poca profundidad, con asociaciones de pequeñas plantas acuáticas como *Alternanthera philoxeroides*, *Myriophyllum sp.*, *Polygonum punctatum* y *Ludwigia peploides*, junto con algunos individuos de *Eryngium cf. pandanifolium*, *Cortaderia selloana* y *Sesbania virgata*. Algunas de las especies que constituyen la flora del lugar pueden observarse en la figura 2.



**Figura 2.** Algunas de las especies de flora registradas dentro del área a proteger. Fabaceae - *Trifolium polymorphum*, Verbenaceae - *Glandularia selloi*, Apocinaceae - *Oxypetalum solanoides*, Amaranthaceae - *Alternanthera philoxeroides*, Alismataceae - *Echinodorus grandiflorus*, Onagraceae - *Ludwigia peploides*, Pontederiaceae - *Pontederia cordata*, Berberidaceae - *Berberis laurina*, Euphorbiaceae - *Sebastiania commersoniana* (la única foto que pusimos los frutos), Fabaceae - *Senna corymbosa*, Celastraceae - *Maytenus ilicifolia*, Fabaceae - *Vachellia caven*

Por otro lado, estas dos áreas registran la presencia de especies exóticas con potencial invasor. Se observaron parches de Zarzarmora (*Rubus* sp.), Madreselva (*Lonicera japonica*), y algunos individuos aislados y añosos de Espina Corona (*Gleditsia triacanthos*), y algunos de Ligustro (*Ligustrum lucidum*) y Fresno (*Fraxinus americana*) en la parte interna del bosque, que en otras áreas lejanas han llegado a invadir completamente zonas de bosques y praderas. No obstante, resulta alentador que prácticamente no se hayan observado renuevos de estas especies, lo cual la hace un área relativamente poco perturbada en comparación con las áreas adyacentes al Río Santa Lucía, donde la invasión por parte de estas especies está muy avanzada. En este lugar se podría controlar esas exóticas con relativa facilidad, y así poder recuperar las características del bosque original.

Este estudio base permite conocer cuáles son las especies vegetales que se encuentran en el área. No obstante, sería ideal poder realizar un estudio más detallado, con un análisis cuantitativo tanto de las especies leñosas como de las herbáceas. En particular, una descripción fitosociológica del bosque permitirá caracterizar su estructura, dinámica y composición.

## Fauna

La diversidad de ambientes antes mencionada es hábitat de muchas especies de animales. Dos relevamientos nocturnos (primavera y otoño del año 2012) permitieron registrar 10 especies diferentes de anfibios, entre las cuales se destacan la Ranita HociCUDA (*Scinax squalirostris*), la Rana Gato (*Physalaemus gracilis*) y la Rana de las Piedras (*Limnomedusa macroglossa*) (Figura 3).



**Figura 3** Algunas de las especies de anfibios registradas. Todas las fotografías fueron tomadas en el lugar. Rana Trepadora (*Hypsiboas pulchellus*), Rana Común (*Leptodactylus latrans*), Rana saltadora (*Leptodactylus gracilis*), Ranita HociCUDA (*Scinax Squalirostris*).

En lo que respecta a las aves, 15 censos cualitativos fueron realizados a lo largo de todo el año 2012, registrándose un total de 123 especies, aproximadamente un 30% de la avifauna uruguaya. Un total de 13 de esas especies registradas son consideradas prioritarias para la conservación en Uruguay y 4 de ellas (Carpintero Bataraz

(*Veniliornis mixtus*), Pajonalera de Pico Curvo (*Limnornis curvirostris*), Espartillero Enano (*Spartonoica maluroides*) y Caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) son especies para las cuales la creación de un área protegida es fundamental para su conservación (Soutullo *et al.*, 2009; Soutullo *et al.*, en prensa). Asimismo, 2 de ellas son vulnerables a la extinción y 1 está casi amenazada según UICN Uruguay (Aspiroz *et al.*, 2012). Dentro de las especies registradas se destacan 2 migrantes australes, 10 migrantes neotropicales y una migrante neártica. Las australes nidifican en primavera y verano en el sur de América del Sur y en otoño migran al centro del continente; las neotropicales nidifican en nuestra región y con la llegada del otoño migran al norte de América del Sur; las neárticas nidifican en el hemisferio norte y luego en la primavera austral vuelan al sur recorriendo enormes distancias (alrededor de 10.000 Km, dependiendo de la especie) para completar su ciclo de vida (Hayes, 1995; Joseph, 1997). Algunas de las especies observadas se representan en las Figuras 4 y 5.



**Figura 4.** Algunas de las especies de aves registradas. Todas las fotografías fueron tomadas en el lugar. Verdón (*Embernagra platensis*), Pecho Amarillo (*Pseudoleistes virescens*), Trepador Chico (*Lepidocolaptes angustirostris*), Monterita cabeza Gris (*Donacospiza albifrons*), Zorzal Común (*Turdus rufiventris*), Espinero (*Anumbius anumbi*), Juan Chiviro (*Cyclarhis gujanensis*), Macuquiño (*Lochmias nematura*), Remolinera Común (*Cinclodes fuscus*), Viudita Gris (*Xolmis cinerea*).



Paisajísticamente, el área tiene un fuerte atractivo natural. En primavera es común observar grandes bandadas de Pecho Amarillo (*Pseudoleistes virescens*), Músico (*Agelaioides badius*), Misto (*Sicalis luteola*), Dorado (*Sicalis flaveola*) y Pecho Colorado (*Sturnella superciliaris*). Al mismo tiempo se registraron cerca de 30 especies nidificando en el área, como por ejemplo el Picaflor Verde (*Chlorostilbon lucidus*), la Lechucita de Campo (*Athene cunicularia*), la Perdiz Común (*Nothura maculosa*), el Pecho Amarillo (*Pseudoleistes virescens*), el Pecho Colorado (*Sturnella superciliaris*), el Cardenal Copete Rojo (*Paroaria coronata*), el Sietevestidos (*Poospiza nigrorufa*), la Cachirla Uña Larga (*Anthus correndera*), el Churrinche (*Pyrocephalus rubinus*), el Taguató (*Buteo Magnirostris*), la Jacana (*Jacana jacana*), el Pato Brasileiro (*Amazonetta brasiliensis*) y la Garza Amarilla (*Syrigma sibilatrix*). Estas especies no nidifican en áreas urbanas, por lo cual es muy importante la existencia de estos espacios verdes para que puedan desarrollar su ciclo de vida.



**Figura 5.** Algunas de las especies de aves registradas. Todas las fotografías fueron tomadas en el lugar. Becasina Común (*Gallinago paraguaiiae*), Carao (*Aramus guarana*), Jacana (*Jacana jacana*), Garza Mora (*Ardea cocoi*), Lechucita de Campo (*Athene cunicularia*), Garza Amarilla (*Syrigma sibilatrix*), Tero Real (*Himantopus melanurus*), Pato Brasileiro (*Amazonetta brasiliensis*), Bandurria Mora (*Theristicus caerulescens*), Cuervillo Cara Pelada (*Phimosus infuscatus*), Cigüeña Común (*Ciconia maguari*), Taguató (*Buteo magnirostris*).

## **Charlas con los pobladores**

Nuestras charlas con los pobladores fueron muy enriquecedoras. Ellos no están ajenos al problema que enfrenta el área, y notan que el bosque nativo y la fauna han comenzado a cambiar en los últimos años. Algunas de esas tierras pertenecen a productores que no residen allí, motivo por el cual no fue posible conversar con ellos. Sin embargo, pudimos contactar a las cuatro familias propietarias y residentes, las cuales manifestaron su interés en recuperar las condiciones originales del área y plantearon una preocupación especial en lo que respecta al estado del agua del arroyo y de la laguna. Esta situación impide a los lugareños no solo disfrutar del lugar, sino que el ganado que ellos tienen ya no toma agua del arroyo, por lo cual no saben cómo actuar al respecto. Esto probablemente esté indicando que el agua no se encuentra en buenas condiciones. También han manifestado la pérdida de espacio debido a la creciente expansión de Zarzamora y Espina Corona.

## **Elementos que justifican que esta zona sea considerada como Área Protegida**

El área descrita mantiene una importante diversidad biológica y de hábitats, y ofrece diversos servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la regulación de inundaciones, los reservorios de agua para diferentes usos, el forraje para el ganado, y parches de tierra aptos para agricultura. El espacio al que hacemos referencia es un valioso relicto natural formado por sucesivos meandros del Arroyo Canelón Chico, en cuyas riberas se desarrolla un bosque ribereño muy diverso y donde habitan una gran diversidad de animales, con una particular riqueza de aves que utilizan el sitio para desarrollar todo su ciclo de vida, algo poco común para algunas de ellas en las inmediaciones a las ciudades. La mayor parte del área es inundable, siendo este un hábitat ideal para diferentes especies de anfibios y sitio de alimentación de aves acuáticas. Todas estas características hacen de este sitio un lugar propicio para evaluar su conservación y llevar a cabo un adecuado manejo.

La creación de un Área Natural Protegida en esta región ofrecería el ámbito adecuado para la conservación del conjunto de los ambientes, promoviendo así la variedad y disponibilidad de hábitats, fuente de refugio y alimento para las especies animales, reduciendo de esta forma el riesgo de depredación y optimizando su éxito reproductivo, lo cual mantendrá estables a las poblaciones que allí habitan, la mayoría

muy vulnerables al avance de la urbanización. La continua construcción de viviendas no solo alteraría las condiciones naturales que aún prevalecen en el lugar, sino que plantearía problemas para los futuros pobladores debido a las periódicas inundaciones que allí ocurren.

La cobertura vegetal y el recurso hídrico son fundamentales para mantener los procesos ambientales como la renovación de los suelos y la purificación de las aguas. El Arroyo Canelón Chico recibe una gran cantidad de desperdicios industriales y agrícolas, e inclusive muchos de los generados por la ciudad desembocan en él, ya sea activamente por los ciudadanos que los vierten o por efecto de la escorrentía luego de las fuertes lluvias. Esto amenaza la calidad del agua incorporando sustancias contaminantes, erosionando el suelo y fijando nutrientes no deseados. Monitorear la calidad del agua del Arroyo sería entonces una excelente forma de asegurar el bienestar de todo el ecosistema.

Consideramos esta propuesta como una base sólida para que se reflexione acerca de la implementación de un centro natural que permita, por un lado, dar a conocer el lugar, y por el otro, realizar investigaciones concernientes a nuestra flora y fauna nativas en este tipo de ecosistemas vulnerables. Asimismo, un adecuado diseño de senderos acompañados por cartelería que permita identificar las especies vegetales y animales, la construcción de un mirador, y la presencia de un centro de interpretación generarían un punto de gran valor educativo, al cual podrían acceder tanto escolares y liceales como habitantes de diferentes regiones para interiorizarse sobre la dinámica natural de estos ecosistemas. De este modo se generaría un espacio donde la gente interesada pueda conocer y disfrutar, mediante actividades recreativas reguladas, caminatas, visitas guiadas, observación de flora y fauna, y prácticas fotográficas.

Por otra parte, esta propuesta incrementaría el valor natural del Municipio como zona de esparcimiento, debido a que actualmente no quedan muchos sitios naturales para disfrutar. Un Área Protegida ofrece el ámbito para promover la concientización sobre la necesidad de conservar estos ambientes, y repercute positivamente en la calidad de vida de las personas. Este hecho es fundamental para involucrar a la ciudadanía en la adopción de decisiones de carácter ambiental y fomentar de esta forma la reflexión, la generación de capacidades y las buenas prácticas ambientales.

La existencia de zonas verdes en una ciudad es de gran importancia para mantener una buena calidad de vida. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera los

espacios verdes imprescindibles por los beneficios que brindan, entre los cuales se destacan el bienestar físico y emocional de las personas. Además, estos sitios contribuyen a mitigar el deterioro urbanístico de las ciudades, haciéndolas más habitables y saludables; y favorecen a limpiar la atmósfera de partículas de polvo y a amortiguar los fuertes y constantes ruidos. Si decidimos conservar este lugar y optamos por cuidar nuestro patrimonio natural, las generaciones venideras estarán enteramente agradecidas con nuestras acciones. En un futuro la Ciudad de Canelones habrá crecido considerablemente y podrá contar con un gran *Parque Natural* inmerso en la urbanización. El lugar oficiará como pulmón y área de recreación para los ciudadanos. Asimismo, incluir el sitio de estudio en un Área Protegida continuará fortaleciendo la gestión ambiental canaria e incrementará el *sistema canario de información ambiental*.

### **Comunicación pública de la propuesta**

Tras el envío del informe técnico a las autoridades pertinentes, hemos decidido hacer pública la propuesta. Para ello, las redes sociales, los medios masivos de comunicación, reuniones participativas y actividades de educación ambiental dentro de la zona han sido una herramienta fundamental para su difusión. Esto no solo dio a conocer la propuesta sino que también permitió que la sociedad se empodere de ella. Esta estrategia es propicia para que la sociedad incremente su poder, es decir, que accedan al uso y control de los recursos naturales, y ganen influencia y participación social. Esto incluye también un proceso mediante el cual los pobladores tomen conciencia de sus propios derechos, capacidades e intereses, con el fin de participar desde una posición más sólida en la toma de decisiones.

Actualmente, la propuesta está siendo evaluada por las autoridades locales competentes y el municipio acaba de declararla de interés municipal. Mientras tanto se están gestionando actividades a realizar de educación ambiental con los centros educativos locales, y se han comenzado a planificar trabajos de limpieza y restauración del bosque nativo en algunas zonas bajo el aval de los respectivos propietarios.

## Bibliografía consultada

Azpiroz, A.B., M. Alfaro y S. Jiménez. (2012). *Lista Roja de las Aves del Uruguay. Una evaluación del estado de conservación de la avifauna nacional con base en los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Montevideo.

Brazeiro A, Panario D, Soutullo A, Gutierrez O, Segura A y Mai P (2012a). "Clasificación y delimitación de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR". Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 40p.

Brazeiro A, Soutullo A y Bartesaghi L (2012b) "Prioridades de conservación dentro de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR" – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 20p.

Brussa, C.; Grela, I. (2007).- *Flora arbórea del Uruguay, con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó*. Montevideo, COFUSA.

Hayes, F.E. (1995). "Definitions for Migrant Birds: What is a Neotropical Migrant?" *The Auk* 112(2): 521-523.

Joseph, L. (1997). "Towards a broader view of Neotropical Migrants: consequences of a re-examination of austral migration". *Ornitología Neotropical* 8: 31-36.

Soutullo A., Clavijo C. & Martínez-Lanfranco J.A. en prensa. "Especies prioritarias para la conservación en Uruguay – 2013". Proyecto SNAP/DINAMA/MVOTMA.

Soutullo, A., Eduardo Alonso, D. Arrieta, R. Beyhaut, S. Carreira, C. Clavijo, J. Cravino, L. Delfino, G. Fabiano, C. Fagundez, F. Haretche, E. Marchesi, C. Passadore, M. Rivas, F. Scarabino, B. Sosa and N. Vidal. (2009). "Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas". Serie de informes N° 16. Montevideo.

# Una experiencia de creatividad urbana

**Inés Tonelli**

inestonellimoya@gmail.com  
Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño.  
Universidad Nacional de San Juan, Argentina

## **Resumen**

En un contexto contemporáneo de repliegue y deterioro de los espacios públicos, la intervención creativa en la ciudad contemporánea constituye uno de los campos de investigación con mayor perspectiva en la actualidad.

Esta ponencia aborda la reflexión y resultados de una experiencia de urbanismo creativo en un espacio público, ámbito en el que lo social y lo comunitario se encuentran. El espacio público como lugar de encuentro y creación, orientado a la consecución de la máxima intensidad con los mínimos recursos, deja de ser estático y se convierte en un lugar activo que busca incorporar el estudio y la acción de habitar sobre situaciones reales al proceso de investigación académica aplicada.

A partir del enfoque de la práctica pedagógica reflexiva como instrumento idóneo de desarrollo académico y profesional esta experiencia propone equilibrar el aprendizaje preeminentemente objetivo, reenfoicándolo desde la creatividad; accionando directamente sobre el mundo subjetivo del diseñador, estimulando su "hacer inconsciente" capaz de generar un mayor número de alternativas en el proceso proyectual.

Tras la celebración en 2009 y 2011 de dos ediciones de las Jornadas de Creatividad Urbana desarrolladas en la ETS de Arquitectura de la Universidad de Sevilla y el conjunto de intervenciones urbanas efímeras realizadas por Urbe en la zona centro de la ciudad de Alicante, se avanza considerablemente en la construcción y progresivo enriquecimiento de un posicionamiento crítico acerca de la ciudad y sus lugares públicos. Objetivo que compartimos y consideramos vital en la actualidad y plataforma de debate para la investigación académica aplicada busca incorporar el estudio y la acción del pensamiento creativo sobre situaciones reales.

La creatividad se legitima como herramienta para la intervención urbana, modificando las condiciones de contorno de lo público y lo privado, experimentando soluciones imaginativas, no convencionales e inesperadas.

La propuesta se desarrolla con alumnos y docentes del Taller de Arquitectura de segundo nivel, en el marco del "movimiento por la ciudad creativa" que defiende un nuevo paradigma de planificación urbana estratégica orientado a revitalizar las ciudades aprovechando los procesos creativos que acontecen o pueden acontecer en ella. La acción convierte la calle en un laboratorio social donde convergen acciones y respuestas. La ciudad existe solo para quienes tienen la posibilidad de moverse y actuar en ella, es por ello que la experiencia de creatividad urbana propuesta recurre al poder de desconcertar que tienen los jóvenes puesta al servicio de la posibilidad de recuperar la ciudad y el uso del espacio público.

Los jóvenes utilizan sus recursos creativos como herramienta para reivindicar el malestar social por la pérdida y deterioro creciente del espacio público alimentando la conciencia de formar parte de un espacio colectivo para todos.

Experiencias como estas buscan convertir el espacio público como el lugar común que convierte en amigos a personas desconocidas compartiendo sus inquietudes en torno a problemas de diseño propios de la comunidad, acercando la ciencia a la ciudadanía.

### **Abstract**

In a contemporary context of withdrawal and deterioration of public spaces, the creative intervention in the contemporary city is one of the fields of research with greater perspective in the present. This paper addresses the reflection and results of a creative experience of urban planning in a public space, an area in which social and community are.

From the approach of the pedagogic practice reflective as suitable instrument for academic and professional development experience is proposed balance learning essentially objective, reenfocondolo from creativity; operating directly on the subjective world of the designer, stimulating their "make unconscious" capable of generating a greater number of alternatives in the projectual process.

After the celebration in 2009 and 2011 in two editions of the Days of Urban Creativity developed in the ETS of architecture from the University of Seville and the set of urban interventions ephemeral by Metropolis in the area of the city center of Alicante, is significant progress in the construction and progressive enrichment of a critical positioning about the city and its public places. Goal that we share and we consider vital today and discussion platform for academic research applied seeks to incorporate the study and the action of creative thinking about real situations. Creativity is legitimate as a tool for urban intervention, by modifying the boundary conditions of the public and private sectors experiencing imaginative solutions, non-conventional and unexpected.

The proposal is developed with students and teachers from the Workshop of Architecture of second level, in the framework of the "Movement for the creative city" that advocates a new paradigm of urban planning-oriented strategic to revitalize cities taking advantage of the

creative processes that occur or can happen in it. The action converts the street in a social laboratory where converge actions and responses. Principio del formulario

The city exists only for those who have the ability to move and act in it, that is why the experience of creativity proposed urban resort to the power of puzzle that the young people have placed at the service of the possibility of recovering the city and the use of public space.

Young people use their creative resources as a tool to claim the social unrest caused by the loss and increasing deterioration of the public space fuelling the awareness of being part of a collective space for all. Experiences like these sought to convert the public space as the common place that converts in friends to unknown persons sharing their concerns about design problems of the community themselves, bringing science to the citizenship.

## Introducción

La experiencia de creatividad urbana se sustenta en un posicionamiento fenomenológico de la arquitectura y reconociendo el valor de la creatividad como recurso para desarrollar y transformar las ciudades de un modo sostenible. Ambas miradas buscan equilibrar el aprendizaje preeminentemente objetivo, reenfocándolo desde la creatividad; accionando directamente sobre el mundo subjetivo del diseñador, estimulando su *hacer inconsciente* capaz de generar un mayor número de alternativas en el proceso proyectual.

Asumimos como hipótesis de trabajo que la fenomenología aporta *otra mirada a la arquitectura* y se constituye en una eficaz herramienta para el abordaje de la epistemología de los procesos de diseño.

Al explorar los caminos de la fenomenología, se tiene que sus orígenes están en la palabra griega *fenomenon* que significa *mostrarse a sí misma*, poner en la luz o manifestar algo que puede volverse visible. Edmund Husserl (1991) descubre esta *nueva mirada* para la filosofía, proponiendo que deje ésta de mirar al mundo y mire al hombre como alguien que vive el mundo.

El conocimiento de las esencias sólo es posible obviando todas las presunciones sobre la existencia de un mundo exterior y los aspectos sin esencia *-subjetivos-* de cómo el objeto es dado a nosotros. Lo que vemos no es el objeto en sí mismo, sino cómo y cuándo es dado en los actos intencionales, su propósito es hacer evidente la experiencia original por medio de la intuición.



La evidencia del fenómeno de la experiencia vivida se constituye mediante la percepción directa o intuición clara en dar cuenta de lo aparente, del fenómeno, con el fin de lograr la constitución de la unidad de sentido.

Esta visión se integra con el concepto de creatividad urbana el que, superando su acepción habitual artística, emerge en los años ochenta. Es en el marco de la industria cultural, donde se buscaba una ciudad original, en que Charles Landry (2000) propone utilizar la creatividad como recurso para desarrollar y transformar las ciudades de un modo sostenible.

A partir de allí emerge un *movimiento por la ciudad creativa* que defiende un nuevo paradigma de planificación urbana estratégica orientado a revitalizar las ciudades aprovechando los procesos creativos que acontecen y pueden acontecer en ella. Contexto en el cual surge el nuevo libro -Las ciudades creativas- del economista norteamericano Richard Florida, reconocido y controvertido autor en el ámbito de los estudios urbanos quien afirma que el nuevo motor urbano es el capital humano creativo de la ciudad.

Tras la celebración en 2009 y 2011 de dos ediciones de las Jornadas de Creatividad Urbana desarrolladas en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla y el conjunto de intervenciones urbanas efímeras realizadas por los concurso *In Urbe*, organizado por el Ayuntamiento de *Alicante*, se avanza considerablemente en la construcción y progresivo enriquecimiento de un posicionamiento crítico acerca de la ciudad y sus lugares públicos.

Objetivos que compartimos y consideramos vital en la actualidad, en busca de incorporar el estudio y la acción del pensamiento creativo sobre situaciones reales al proceso de investigación académica aplicada.

*El pensamiento creativo es el modo de pensamiento que surge como respuesta sensible a una tensión interna en la psicocorporabilidad del diseñador, generada por su encuentro con algún rasgo o con la totalidad de la realidad, provocándole conflictos epistemológicos, pragmáticos, existenciales y ético-profesionales que buscan su evolución a través de nuevas maneras de ver, de enfoques originales de nuevas formas de entender y concebir las cosas, y de estimular la actitud de buscar en la realidad lo latente, conjeturando, formulando hipótesis provisionales, para construir la realidad desde el pensar, según los modos de pensar ejercidos, y según el tipo de inteligencia poseído por la*

*personalidad creativa, requiriendo de un contexto en libertad para canalizarlo* (Tonelli:2007).

La creatividad urbana se identifica tanto a nivel global como local, esta condición local se genera a través de experiencias socio-espaciales donde la participación ciudadana y colaborativa está generando un nuevo modelo de intervención urbana mediante proyectos que incluyen los recursos creativos existentes y que buscan ajustarse a deseos y necesidades reales de los habitantes.

La experiencia se asocia con esta intención de cambio e interacción con el contexto social urbano, ofreciendo posibilidades o alternativas al habitar como campo de desarrollo de las prácticas cívicas y arquitectónicas, experimentando soluciones imaginativas e inesperadas capaces de producir cambios pequeños con grandes efectos.

Es por esto que el objetivo general de estas experiencias busca incorporar a los ciudadanos en el proceso de generación de conocimiento y de reflexión sobre la ciudad en el marco de la enseñanza aprendizaje del proceso proyectual.

La ciudad existe solo para quienes tienen la posibilidad de moverse y actuar en ella, es por ello que la experiencia de creatividad urbana propuesta recurre al poder de desconcertar que tienen los jóvenes puesta al servicio de la posibilidad de recuperar la ciudad y el uso del espacio público.

Los jóvenes utilizan sus recursos creativos como herramienta para reivindicar el malestar social por la pérdida y deterioro creciente del espacio público alimentando la conciencia de formar parte de un espacio colectivo para todos.

La experiencia de urbanismo creativo incluye el descubrimiento de los contextos, fuente matriz de la imaginación, analizan, cartografían y conocen el contexto en donde proyectan sus intervenciones y se acercan creativamente a las necesidades y aspiraciones de sus habitantes.

Experiencias como estas buscan convertir el espacio público como el lugar común que convierte en amigos a personas desconocidas compartiendo sus inquietudes en torno a problemas de diseño compartidos con la comunidad.

## Posicionamiento

### Fenomenología y creatividad en el proceso de diseño

Tanto la fenomenología como la arquitectura sólo se entienden por la propia experiencia es por esto que la arquitectura y el urbanismo es un campo propicio para ser estudiado como fenómeno. Las experiencias particulares de cada individuo son, por lo general, motivaciones opacas en la arquitectura, son las que dan la importancia de vivir el espacio y pone al descubierto elementos que al ser percibidos crean experiencias y emociones.

Es posible reconocer en la experiencia de la arquitectura dos momentos significativos: el de la vivencia y el de la imagen de esa vivencia que se guarda en la memoria. Mientras en el primer momento hay presencia y actividad corporal, en el segundo hay actividad mental. Esta experiencia, en el momento de la vivencia, reúne sentidos, memoria, imaginación y emociones; es decir todo aquello que es significativo para el ser.

El método fenomenológico parte del mundo conocido, no del diseño de una teoría, del cual hace un análisis descriptivo de acuerdo con las experiencias compartidas. Cada arquitecto, diseñador, alumno, al desarrollar su proyecto lo hace considerando las diferentes vivencias dentro de una serie de conexiones entre el yo y el mundo real, es decir, libera los contenidos psico-físicos que están debajo de los procesos conscientes, con el objeto de hacer emerger nuevas respuestas sorprendidas, en su aparente aleatoriedad, en una determinada circunstancia ambiental, tal que posibilite concretarlas y expresarlas.

La fenomenología no busca explicar el mundo sino aclararlo, propone suspender las expectativas y prejuicios, despojarse de la información que nubla la mirada en busca de una reducción fenomenológica; sin atender lo que diga la ciencia o la disciplina interesa más ver cómo me está dado.

La arquitectura es experiencia, lo sensorial informa, la emoción siente y la razón interpreta. La fenomenología compara, distingue y pone en relación, todo puramente viendo, observando. De allí el interés en estudiar los estados fenomenológicos del mundo conocido, en base a las experiencias compartidas, para poder así interpretar el paisaje e intervenir con énfasis en las sensaciones y emociones.

La fenomenología contribuye con la arquitectura y sus procesos de diseño intentando ver las cosas desde el punto de vista de otras personas, permite entenderla a través de la percepción de los objetos o fenómenos, basando su aproximación en el estudio objetivo de fenómenos generalmente considerados subjetivos -la conciencia, las experiencias, percepciones y emociones-.

El análisis fenomenológico consiste entonces, en intentar experimentar y decodificar estas percepciones, haciéndolas emerger de un modo legible sin por ello degradar su carácter abstracto-concreto. Es por esto que el diseñador debería entonces, manejar la teoría de la fenomenología como disciplina para conocer mecanismos de la percepción y poder así orientar el carácter e identidad de sus propuestas.

Por todo lo dicho consideramos esta herramienta un marco posible para la experiencia directa que retroalimenta el proceso proyectual.

Una interpretación demasiado estricta de la fenomenología puede tener como consecuencia centrarse demasiado en la experiencia individual y no ser suficiente para abordar el rol social, político, económico y ecológico de la arquitectura y sus componentes prácticos, funcionales y tecnológicos. Adherimos a enfoques más integradores de lo social como la visión de Toyo Ito cuando afirma: *“La arquitectura que tengo en mi imaginación es fluida y fenomenológica como el espacio urbano. No se trata de una arquitectura que revele su conjunto en un momento, sino que se trata de una arquitectura en la que la gente va uniendo los espacios fenomenológicos que van sucediendo en cada una de las escenas, surgiendo al final la imagen total como un continuo de cada una de las escenas”* (Félix Ruiz de la Puerta: 2009).

Si a esta mirada fenomenológica le sumamos el contexto contemporáneo de repliegue y deterioro de los espacios públicos, la intervención creativa en la ciudad contemporánea se posiciona como uno de los campos de investigación con mayor perspectiva en la actualidad.

El “movimiento por la ciudad creativa” defiende un nuevo paradigma de planificación urbana estratégica orientado a revitalizar las ciudades aprovechando los procesos creativos que acontecen o pueden acontecer en ella. La creatividad se legitima como herramienta para la intervención urbana, modificando las condiciones de contorno de lo público y lo privado, experimentando soluciones imaginativas, no convencionales e inesperadas.

Este es el desafío.

## **Metodología**

En el marco enunciado proponemos una metodología de investigación activa y aplicada, activa en cuanto incorpora la interacción, comunicación, reflexión y debate de la propia experiencia de urbanismo creativo en el ámbito académico-científico, compartiendo resultados con otros grupos que aborden experiencias urbanas de interés. Aplicada, en una fase inicial de maduración dentro de la línea de investigación proyectual conectada a realidades urbanas en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de La Universidad Nacional de San Juan.

El abordaje metodológico se organiza en tres momentos: diagnóstico-propositivo; acción-interacción y evaluación-verificación.

En el momento diagnóstico-propositivo se realiza una visita a la zona seleccionada, alumnos y docentes en grupos, con el objetivo de relevar e identificar problemas y terrenos potenciales de diseño desde dos miradas privada-estatal e identificar el espacio público para la experiencia de *creatividad urbana*. La mirada sobre el sitio es el comienzo del proyecto, son interpretaciones que se completan cuando se traducen desde la representación mental imaginada al soporte. Los alumnos diseñan instalaciones efímeras, seleccionando las que ofrecen mayores posibilidades.

El momento de acción e interacción consiste en realizar las instalaciones en el espacio público seleccionado registrando la interacción con el ciudadano. Se busca que los habitantes de la calle interactúen con una performance de objetos y descubran en las reacciones los mecanismos que producen interacciones.

El tercer momento es el de la evaluación de la experiencia y verificación de los problemas de diseño propuesto con los habitantes. Se recogen datos sobre las necesidades y deseos de los habitantes para poder traducirlas más adelante en propuestas arquitectónicas, además de validar los potenciales problemas de diseño con los habitantes reales.

## **Experiencia de urbanismo creativo**

Esta primera experiencia consideró la interacción que se produce entre las instalaciones generadas por los alumnos con el habitante en un determinado sector urbano y se materializó en tres instalaciones efímeras desarrollada en 5 horas (traslado-instalación-acción-desinstalación).

Las instalaciones seleccionadas buscaron excitar cualidades sensoriales o perceptivas -oído, vista, olfato, movimiento- y despertar emociones instintivas y sorpresa en cada espectador.

En el diseño se puso especial cuidado en las dimensiones, materiales y cantidad necesaria escala, condiciones de seguridad y posibilidades de pre-armado. Los materiales a utilizar deben ser reciclados.

Las actividades se realizaron el día sábado 13 de abril de 2013 en la plaza pública del Departamento Zonda, Provincia de San Juan.

Las instalaciones seleccionadas por los alumnos fueron tres: *atrapa ideas*, *misterio del agua* y *el laberinto y juego de opuestos*. Cada uno de los grupos de alumnos responsables fueron a su vez subdivididos en subgrupos: logística (materiales-acarreo traslado), armado/desarmado, inventario -de personas involucradas, vehículos y acciones, registro en imágenes y entrevistas a los habitantes (conversaciones, interrogantes, propuestas).

El proyecto logístico desarrollado por los alumnos posibilitó que los tres proyectos estuvieran cinco horas en el espacio público; en una hora y media fueron montados; en tres horas disfrutados y compartidos; desmontados y reciclados en breves minutos. La duración total de la experiencia se desarrolló entre las 15:00 y las 20,00 PM.

En el primera intervención denominada *atrapa ideas* los alumnos buscaron reforzar el acceso natural a la plaza instalando una red de totoras tejidas como red envolvente de la vereda, colgando papeles de colores y marcadores para invitar al paseante a detenerse y escribir acerca de lo que le gustaría incorporar como espacios para la comunidad, de lo que aprecia de su lugar y lo que cambiaría.



Figura 1: "atrapa ideas"

La segunda intervención *misterio del agua y el laberinto* propuso un laberinto realizado con botellas de plástico transparente recicladas -PET-, colgadas con cintas de nylon. La intensa levedad del laberinto transparente, con sus botellas con agua coloreada, creó una atmósfera muy peculiar con juegos de luz que brillan, se reflejan o tamizan el espacio por el propio material con que están hechas las botellas.



Figura 2: "misterio del agua y el laberinto"

La tercera instalación *juego de opuestos* se formaliza al inicio como un túnel delimitador de tres recintos cambiantes que generan recorridos móviles, partiendo de un primer recorrido oscuro, con cintas colgantes con latas que al moverlas producen sonidos -ruido-; luego el recorrido se abre haciéndose más luminoso y colorido con un ambiente recreado con globos colgados y pisos tapizado en multicolores revistas, de allí finaliza en un trayecto abierto con envolventes de redes haciendo de muros con cintas plateadas que brillan al sol y en el piso CD en desuso que aportan brillo a la escena tratando de generar algún espacio más amplio, donde fuera posible pararse un rato a mirar o descansar en los bancos existentes en la plaza. Los niños que atravesaron el túnel se detuvieron a jugar entretenidos con el sonido de las latas, los globos y al final del recorrido participaron animados de juegos propuestos por los alumnos.



*Figura 3: "juego de opuestos"*

Se documentaron los comportamientos y se registraron las valoraciones y las acciones de respuesta y también la indiferencia.

Finalizada la experiencia se realizó una jornada de reflexión y debate acerca de ¿cómo respondió la calle?; ¿qué temas problema de diseño son viables?; en la que se consideraron las fortalezas y debilidades de la experiencia orientando la selección de temas-problema a resolver en el proceso proyectual.

### **Reflexiones de cierre**

La interacción con los habitantes no tardó en producirse entre los previsible e inesperados paseantes y las arquitecturas desplegadas en la calle para recorrerlas y redescubrir los nuevos espacios interactuando con su contexto. Las propuestas superaron las expectativas en una puesta que conjugaba planteos conceptuales, alegorías visuales, con una carga lúdica y de humor.

Los estudiantes actuaron "frenando" los paseantes para estimular las interacciones, siendo los niños y jóvenes del lugar los primeros en participar.

Las calles alrededor de la plaza estuvieron concurridas, un buen número de personas en bicicletas, motos y vehículos dieron varias vueltas alrededor de la plaza deteniéndose a observar lo que estaba aconteciendo. Circularon durante la experiencia una Ban de la Municipalidad, un camión tanque, un transporte de carga, un vehículo de prensa –perteneciente a una radio local- con quien se mantuvo una entrevista, unos 40 vehículos particulares, 12 motos, 22 bicicletas; mamás con niños a pie y en cochecitos y adolescentes se acercaron durante los preparativos de las instalaciones.





*Figura 4: participación ciudadana*

Entre los mensajes registrados en el atrapa ideas y de las conversaciones con los habitantes exhiben satisfacción con su paisaje natural de sierras y valles, valoran el aire puro y la tranquilidad y plantean la necesidad de espacios para el deporte y la recreación de jóvenes que “no tienen que hacer además de ir a la escuela”; comercios, ferias artesanales y lugares de encuentro entre lugareños y turistas; talleres para la capacitación vinculada a los trabajos agro-hortícolas y artesanías; además reclaman que vuelva el agua del dique de Ullum (vacío actualmente por escases de agua para riego) entre otras.

La tranquilidad habitual de la plaza de pueblo se vio alterada con las actividades propuestas que despertaron la curiosidad de los habitantes, el comercio frente a la plaza abrió sus puertas antes de lo habitual y algunos paseantes más jóvenes suspendieron la tradicional siesta para poder ver de cerca y preguntar acerca de lo que estaba sucediendo y el motivo de lo que ocurría.

Si bien la participación ciudadana fue la esperada, considerando la escala del lugar, no se consideró al momento de planificar la fecha, un evento de fútbol -San Martín de San Juan versus Boca Juniors- que disminuyó la participación del público adulto, tema a considerar en futuras experiencias.

Los niños participaron activamente en las instalaciones y también en el desarme y reciclado.



Figura 5: niños jugando

En la enseñanza aprendizaje de la arquitectura que nos ocupa es imprescindible profundizar en el conocimiento del pensamiento lateral definido como la capacidad de encontrar atajos, ir por otro lado, venciendo estereotipos procurando la generación de cadenas creativas como respuesta a momentos sucesivos de crisis, durante el proceso de diseño.

El recurso del urbanismo creativo en las etapas tempranas del diseño y la evaluación de sus resultados solo pueden tener valor pedagógico si se demuestra su aporte real y se reincorpora como materia viva, cambiante y moldeable en un nuevo proceso proyectual.

Por ende, la propuesta de estrategias de enseñanza–aprendizaje del diseño que estimulen la creatividad urbana en el proceso de diseño constituirá un instrumento necesario, potente y permanente en la enseñanza de la arquitectura.

### **Bibliografía**

FLORIDA, Richard. *Las ciudades creativas. Por qué donde vives puede ser la decisión más importante de tu vida.* ed Paidós, Barcelona. 2009

HUSSERL, Edmund. *Crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental: una introducción a la filosofía fenomenológica.* Barcelona. Trad. Jacobo Muñoz y Salvador Mas. 1991.

LANDRY, Charles; *The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators.* 2nd ed., ed. London: Earthscan. 2008

RUIZ DE LA PUERTA, Félix. *Arquitectura de la memoria.* Madrid ed. Akal S. A. pp.. 251-252. 2009.

TONELLI, Inés; *Modelo epistemológico de las relaciones entre el pensar y hacer en Arquitectura.* México. Revista Científica de Investigación Nova Scientia de la Universidad De La Salle Bajío. México. ISSN 2007 – 0705. Número 3, Vol. 2 (1) pp. 109-120. 2009.

UNIVERSIDAD  
Lenguajes  
Ciudad  
Política  
Investigación  
Políticas  
Arte  
Ciencia  
Tecnología  
Encuentros  
Centros  
Científicos  
Relación  
Educación  
Sociedad  
Conocimiento  
MUSEOS  
Sociedades  
Límbica  
Experimentación  
Experiencias  
Comunidades  
Actores  
Estrategias  
Públicos  
Divulgación  
Apropiación  
Sociedad  
Internet  
Construcción  
Potencialidad  
Públicos  
CIENCIAS  
Convergencia  
Acción  
Diálogos  
Alimentación  
Investigación

## Comunicación de la ciencia en el sistema educativo formal

# Un poco de ciencia para estudiantes universitarios

## Links inesperados en la formación académica

**Romina Elisondo**

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
relisondo@gmail.com

**Danilo Donolo**

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
mcrinaudo@hotmail.com

**María Cristina Rinaudo**

Universidad Nacional de Río Cuarto.  
donolo@gmail.com

### Resumen

*¿Qué sentido tiene esto? ¿Qué tiene que ver con la materia?* nos preguntan estudiantes de las carreras de Licenciatura en Psicopedagogía y Educación Especial de la Universidad Nacional de Río Cuarto cuando les ofrecemos links donde pueden encontrar noticias de actualidad, enigmas y descubrimientos científicos, experiencias educativas innovadoras, entre otras tantas alternativas. Proporcionamos a los estudiantes extensos listados de links sobre noticias de divulgación científica y conferencias de especialistas en diferentes campos de conocimiento. A veces sólo proponemos que abran los links, en otras ocasiones pedimos argumentos, comentarios y relaciones con los contenidos de la materia.

*¿Qué relación hay entre los links y los contenidos específicos de la asignatura?* Para algunos estudiantes todo está relacionado, para otros, *no tienen nada que ver*. Algunos estudiantes encuentran todo lo que necesitan para la materia en esos links, Otros, no encuentran nada. Algunos sólo se ocupan de los materiales curriculares obligatorios, otros indagan lugares inesperados para aprender más allá de establecido en los programas y planes de estudio.

Nos interesa mostrar argumentos acerca de la relevancia de nuestra propuesta sobre links inesperados en la formación de los estudiantes universitarios. Conocer que pasa en el mundo, en el campo científico y tecnológico es, a nuestro criterio, indispensable para los futuros

profesionales, independientemente del campo en el que se desempeñarán. Poco importa si trabajarán en consultorios clínicos, en escuelas o en organizaciones no gubernamentales, todos tendrían que saber *un poco* de lo que sucede en el planeta, de los avances científicos y de los problemas que deberán afrontar en un futuro no tan lejano.

Presentamos algunos de los listados de links propuestos en las clases presenciales y virtuales, además mostramos actividades de aprendizaje que suponen análisis de noticias de divulgación científica, conferencias de especialistas y textos académicos de acceso abierto. También incluimos comentarios y valoraciones de los estudiantes respecto de los links y las actividades de aprendizaje.

Los links representan invitaciones a pensar, ver, escuchar, sentir, compartir, discutir y disentir acerca de problemas, descubrimientos y avances científicos en diferentes campos de conocimiento. Argumentamos nuestra propuesta desde perspectivas vinculadas a la alfabetización informacional, el libre acceso a la información científica, la creatividad en educación y el aprendizaje en contextos mediados por tecnologías.

#### **Abstract:**

*What sense does it? What to do with the matter?* Ask us students of Psicopedagogía y and Education Especial (National University of Rio Cuarto) when we offer links where can find news, puzzles and scientific discoveries, innovative educational experiences, among many other alternatives. We provide students with extensive listings of links on popular science news conferences and specialists in different fields of knowledge. Sometimes you just propose to open the links, on other occasions asked arguments, comments and relations with the contents of the subject.

What is the relationship between the links and the specific content of the course? For some students it is all related, for others, isn't. Some students find everything they need for the subject in those links, other don't finds nothing. Some only address mandatory curriculum materials, other unexpected places to learn delve beyond established programs and curricula. We want to show arguments about the relevance of our proposal on unexpected links in the training of university students. Knowing what happens in the world in science and technology is, in our view, essential to future professionals, regardless of the field in which they play. It matters little whether clinicians will work in offices, in schools or NGOs, everyone would have to know a little of what happens in the world, scientific advances and the problems they will face in the not too distant future.

We present some of the links proposed listings and virtual classes, and show learning activities involving analysis of scientific news, conferences of specialists and open access academic texts. We also include reviews and ratings of students on the links and learning activities.

The links represent invitations to think, see, hear, feel, share, discuss and disagree about issues, scientific discoveries and developments in different fields of knowledge. Perspectives argue our proposal related to information literacy, open access to scientific information, creativity in education and learning in technology-mediated contexts.

## **Un click de ciencias no viene mal**

Palabras asociadas con ciencia, creatividad e innovación

Regalo

Creatividad

Innovación

Descubrimiento

Ilusión

Lugares

Original

Llamativo

Juegos

Justo al revés

Pesimismo

Herramientas y su evolución

Emprendedores

Start-up

**Fecha de consulta 2013-08-19**

<http://www.lanacion.com.ar/1612014-metodos-de-estudio-aprender-a-aprender-cada-vez-mas-necesario>  
aprender de nuevo

<http://www.lanacion.com.ar/1611395-la-impresora-3d-viaja-al-espacio> impresora 3D en el espacio

<http://www.lanacion.com.ar/1606894-estudiar-online-opciones-para-hacer-de-la-computadora-un-aula>clases on line

<http://www.lanacion.com.ar/1605987-el-deterioro-de-la-educacion-un-problema> alternativas de la educación. Todos tenemos parte de responsabilidad.

<http://www.lanacion.com.ar/1605987-el-deterioro-de-la-educacion-un-problema> descubrimiento del olinguito

[http://www.bbc.co.uk/mundo/video\\_fotos/2013/08/130819\\_galeria\\_japonesa\\_levitacion\\_nm.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/video_fotos/2013/08/130819_galeria_japonesa_levitacion_nm.shtml)  
levita en sus fotos

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130806\\_como\\_ponerle\\_radar\\_abeja\\_finde.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130806_como_ponerle_radar_abeja_finde.shtml) cómo se le pone una antena a una abeja?

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130816\\_finde\\_alfredo\\_moser\\_inventor\\_botella\\_luz.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130816_finde_alfredo_moser_inventor_botella_luz.shtml)  
ml más luz para más gente!

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130815\\_como\\_hacer\\_microscopio\\_webcam\\_finde.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130815_como_hacer_microscopio_webcam_finde.shtml)  
cómo hacer de su WebCam un microscopio!

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130808\\_serie\\_oficina\\_invencion\\_ascenso\\_laboral\\_finde\\_jrg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130808_serie_oficina_invencion_ascenso_laboral_finde_jrg.shtml)  
ascenso laboral cambió las oficinas

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130816\\_respuestas\\_curiosos\\_17agosto\\_finde.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/08/130816_respuestas_curiosos_17agosto_finde.shtml) por qué las auroras boreales son verdes

[http://economia.elpais.com/economia/2013/08/16/actualidad/1376666070\\_781788.html](http://economia.elpais.com/economia/2013/08/16/actualidad/1376666070_781788.html)  
emprendedores y start-ups

<http://blogs.elpais.com/presente-continuo/2013/08/los-profesores-tenemos-mala-prensa.html> los profesores universitarios tenemos mala prensa

[http://www.youtube.com/watch?v=fwgl\\_1npmjYs](http://www.youtube.com/watch?v=fwgl_1npmjYs) experimentos con animales. Laika la perrita astronauta

¿Por qué hacemos esto? ¿Por qué ofrecemos a los estudiantes extensos listados de links para que puedan recorrer páginas Web, periódicos y revistas científicas? ¿Por qué dejamos los listados colgados en las aulas virtuales esperando que alguien abra los links?

Básicamente, porque queremos mostrar un poco de lo que pasa en el mundo que habitamos. Nos interesa que los estudiantes universitarios, en nuestro caso, personas

que se dedicarán a la educación, la enseñanza y el aprendizaje, miren lo que ocurre a su alrededor próximo y lejano (noción difusa en el contexto actual mediado por tecnología), tengan algunas ideas y perspectivas respecto de avances, desarrollos y problemas científicos en diferentes campos de conocimientos. Muchos de los links que ofrecemos refieren a investigaciones y descubrimientos científicos y sus implicancias para la vida de las personas y la sociedad en general. Incluimos links sobre campos de los más diversos, no nos limitamos a la educación ni a la psicología, como podría esperarse, sino que abrimos posibilidades para que los estudiantes se metan en disciplinas y áreas de conocimiento muchas veces inexploradas por ellos, pero en estrecha relación con los procesos educativos y las relaciones intersubjetiva. Claro, es difícil encontrar algún área de conocimiento que no se vincule con la educación, el aprendizaje y la psicología. Entonces, los links que ofrecemos tienen mucho que ver con la formación específica de los estudiantes, aunque esto no pueda apreciarse a simple vista.

Ofrecemos links sobre ciencia y tecnología, preguntas y problemas por resolver, descubrimientos y logros destacados, porque creemos que los estudiantes de Psicopedagogía, Educación Especial y cualquier otra carrera, tienen que saber un poco de lo que pasa en el mundo, en las ciencias, en las artes y en las relaciones sociales y políticas.

*Csikszentmihalyi (1996)* sostiene que para ser creativos el mundo debe ser de nuestra incumbencia, nos arriesgamos a decir que no solo para la creatividad es necesario saber sobre el mundo y tener una disposición atenta hacia lo que pasa a nuestro alrededor. Creemos que para todas las personas, y especialmente aquellas que se dedican a las relaciones humanas y a la educación, el mundo debe ser de incumbencia. Parece difícil pensar en intervenciones profesionales que desconozcan lo que sucede en los contextos que viven los niños, jóvenes y adultos con los que se trabaja. Los acelerados cambios y transformaciones en los conocimientos hacen indispensable mostrar a los estudiantes formas funcionales de acceder a informaciones actualizadas, diversas y relevantes para la formación y la futura práctica profesional. Los links pretenden mostrar una de estas formas de acceder a informaciones, de navegar, de buscar y de meterse en lugares físicos y virtuales inesperados, impredecibles y llenos de conocimientos.



Consideramos que los estudiantes de Licenciatura en Psicopedagogía y en Educación Especial deben saber mucho sobre teorías pedagógicas, adecuaciones curriculares y diferencias en los procesos de aprendizaje, sin embargo también creemos que deben disponer de informaciones acerca de avances científicos y tecnológicos en otras áreas, ya que esto necesariamente se vincula con la educación y los contextos donde se desarrollan procesos educativos. Por ejemplo, los estudiantes que pretendan dedicarse a la educación no pueden desconocer los destacados progresos en las neurociencias y en las disciplinas referidas al aprendizaje mediado por tecnologías. También deben conocer respecto de desarrollos e innovaciones en el estudio de patologías y formas alternativas de tratamiento. En síntesis, deben disponer de informaciones que les permitan significar y contextualizar los conocimientos específicos que adquieren en la formación académica para construir formas diversas de intervención profesional.

Nuestra propuesta de links pretende generar aperturas iniciales hacia la alfabetización científica y la comunicación pública de la ciencia (Cazaux, 2010; Vara, 2007; Fayard, Catapano y Lewenstein, 2004) en estudiantes de grado de carreras vinculadas a la educación (en este caso nos referimos a comunicación de ciencias no específicas para la formación académica definida en los planes de estudio). Es decir, sería una iniciativa orientada a mostrar conocimientos científicos en campos diversos, no específicos para la formación curricular, pero si vinculados con la educación y el aprendizaje en general. Los conocimientos y las tecnológicas se producen y transforman de manera dinámica e impredecible (Corica, 2013), los links son propuestas de aprendizaje que muestran la fluidez y rapidez de los procesos de producción de saberes e informaciones.

### **¿Dónde ponemos los links que esperan ser abiertos?**

En todos lados, en el programa, en las actividades de aprendizaje, en las aulas virtuales y presenciales. Siempre ofrecemos links que esperan ser abiertos. Los links remiten a noticias, conferencias, textos académicos y científicos, relatos de experiencias innovadoras, entre otros tantos caminos para ser recorridos, o mares por ser navegados. Los links habilitan diferentes procesos perceptivos y cognitivos, se puede mirar, escuchar, leer, conocer, compartir, sorprenderse, preguntarse a partir de

los lugares a los que llevan los links. Asimismo, los links conducen a otros links, haciendo infinitas las posibilidades de conocer.

El propio programa de la materia se sustenta en links, es decir en posibilidades de ver, escuchar y sentir. Los docentes encontramos en los links argumentos para nuestra propuesta curricular e intentamos que los estudiantes construyan sus propias fundamentaciones respecto de la relevancia de la asignatura para la educación, la formación académica y el futuro ejercicio profesional. En el programa, los links invitan a pensar respecto de los test y las pruebas, y sus potenciales contribuciones en la creación de contextos innovadores de educación que consideren desarrollos actuales sobre inteligencia, creatividad, felicidad y neurociencias, entre otras cuestiones.

Si bien se puede pensar en lo impropio de los test y pruebas, pues tiene algunas implicancias prácticas de valor incalculable. La siguiente referencia es un buen indicador de su relevancia. [http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota\\_id=1230185](http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1230185) (Revisado 12/03/2013). Es usted capaz de encontrar razón en argumentos propios de esta materia? Por qué cree que sus consideraciones son aceptables? (...)

<http://www.youtube.com/watch?v=w91KNgyKwwQ> Redes, inteligencia humana, Eduard Punset (...) <http://www.youtube.com/watch?v=Usf4AQC-gz4> Redes, felicidad y voluntad, Eduard Punset (...)

Los dos paquetes de páginas web anteriores ponen un contexto para la medición en psicología y educación. Las referencias anteriores, entre otras muchas menciones, tienen que ver principalmente con inteligencia, con maneras de ser inteligente, abriendo así una Caja de Pandora que día a día presenta perspectivas más variadas e interesantes de ver las emociones, los sentimientos, la creatividad, la invención y los logros educacionales. Puede identificar esa variedad de posibilidades y luego ubicar un tests o prueba que puede ser pertinente para medir el atributo reconocido? (Programa de la asignatura Teoría y Técnica de los Test. Año Académico 2013. Carrera: Licenciatura en Psicopedagogía. UNRC.)

En las actividades de aprendizaje y en las evaluaciones también se hacen invitaciones con formatos de links. Se invita a los estudiantes a participar de conferencias, videos y textos en diferentes formatos para construir argumentaciones respecto de los contenidos específicos de la asignatura y sus implicancias en las prácticas educativas.

*Actividad de aprendizaje. INTELIGENCIA EMOCIONAL:* Busque en esta página web <http://www.inteligencia-emocional.org/tests/index.htm> y elabore un comentario de una página, acerca de su contenido y de su relación con la materia.

*Actividad de aprendizaje. SALUD MENTAL:* Es usted capaz de encontrar razón en argumentos propios de esta materia? Por qué cree que sus consideraciones son aceptables? [http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota\\_id=1230185](http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1230185) (Revisado 06/02/2010). Elabore un informe de una página.

*Actividad de aprendizaje:* Mire estos videos. Es usted capaz de encontrar razón en argumentos propios de esta materia <http://www.youtube.com/watch?v=w91KNgvKwwO> Redes, inteligencia humana, Eduard Punset (...) <http://www.youtube.com/watch?v=Usf4AOC-gz4> Redes, felicidad y voluntad, EduardPunset (...). Elabore un informe de una página.

Las materias que dictamos se desarrollan en aulas con sillas, bancos, pizarrones y paredes, y en aulas virtuales. En el SIAT<sup>119</sup>, donde se alojan nuestras aulas virtuales, ofrecemos links en varios iconos: en los materiales, en el pizarrón, en las noticias, en las actividades. Extensos listados de links se incluyen una carpeta llamada Links, más cien links por mes, es decir cerca de 500 posibilidades de leer sobre ciencia, tecnología y sociedad. Los links también incluyen una breve referencia respecto de su contenido, al final de la ponencia, presentamos algunos enlaces propuestos a los estudiantes, para mostrar el tipo de temas y problemas que tratan y las fuentes desde donde son recuperados.

### **¿Abrir la puerta para aprender?**

Los links ofrecen oportunidades de abrir la puerta para aprender (y para ir a jugar como dice la clásica canción infantil). Sin embargo, cuando preguntamos a los estudiantes respecto de los links, observamos que la gran mayoría no los abre, solo han abierto aquellos enlaces indispensables para resolver las actividades académicas obligatorias. Los amplios listados disponibles, los 500 links antes mencionados, nunca fueron abiertos por la mayoría de los estudiantes.

---

<sup>119</sup>Campus Virtual de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Para más información abra el siguiente link: <http://www.unrc.edu.ar/unrc/estudiar/aulasvirtuales.php>

En las entrevistas y los cuestionarios finales, los alumnos argumentan su decisión de no abrir los links con las siguientes expresiones: *no son lo más importante para la materia, no tienen mucho que ver con los contenidos de la materia, son interesantes pero es mucho y no tenemos tiempo de leer todo.*

*No tienen que ver con la materia* es el argumento que esgrime la mayoría. Cabría preguntarse porqué consideran que no tiene nada que ver con la materia, considerando que la materia refiere a la educación en sentido amplio y que es muy difícil identificar algún tema que no tenga que ver con la educación. Todo en algún punto, refiere a la educación y las relaciones sociales que en ámbitos educativos se producen. Entonces todo se vincula en cierta forma con la materia, saber sobre las ciencias, no solo las sociales y educativas, como indica la formación específica de los Psicopedagogos y los profesores en Educación Especial, es, a nuestro criterio, relevante para comprender la educación en el contexto actual caracterizado el dinamismo y la complejidad con que se produce y distribuye la información y los conocimientos.

Sin embargo, algunos, pocos por cierto, sí abren los links y navegan por mares y océanos inesperados. Recorren caminos y atajos inexplorados, encuentran informaciones, conocimientos y emociones relevantes para la formación en general, y tal vez también, para la académica. Encuentran relatos de experiencias, pensamientos y mundos que permiten comprender de una manera más amplia los entornos que cada uno habita.

En las expresiones de los estudiantes que abrieron los links se aprecia el valor que le asignan a la propuesta y la diversidad de perspectivas que incluye. Los estudiantes reconocer la importancia de la propuesta en la formación académica y en la *ampliación de las miradas...*

*A través de los links pude apreciar temas abarcativos sobre distintas maneras de vida y de experiencias culturales (María, estudiante de Psicopedagogía).*

*Los links fueron muy enriquecedores ya que tratan temas muy interesantes y diferentes puntos de vista (Rosario, Estudiante de Psicopedagogía).*

*Me gusto la cantidad de links informativos que el docente iba subiendo, creo que te amplía la mirada sobre ciertas temáticas a nivel mundial (Paula, Estudiantes de Educación Especial).*

Las paredes de la Universidades a veces dificultan la observación de las realidades y las cosas que suceden fuera. Un intento, a veces desmedido, de objetivar los saberes, hace que perdamos de vista que el conocimiento cobra relevancia en relación con los demás. ¡Poco sentido tiene aprender sobre los dibujos infantiles, sin vivir la maravillosa experiencia de ver un niño representar el mundo en un papel, en un pizarrón o en la pared del living! Las hipótesis silábica y alfabética descritas de manera brillante por Emilia Ferreiro para explicar los complejos procesos de construcción de la escritura, nunca llegan a comprenderse en profundidad sino se observa a una niña o un niño intentar comunicar algo con letras.

Abrir los links es abrir la puerta para jugar, es abrir posibilidad de tener experiencias e imágenes diversas sobre el mundo y los desarrollos científicos y tecnológicos que en él se producen. Varios de los links muestran de manera clara el carácter provisorio y situado de los conocimientos. Los conocimientos se producen de manera rápida, dinámica e indisciplinada<sup>120</sup>, además los significados y sentidos que adquieren depende de los contextos en los que están insertos. Este, tal vez, debería ser el objetivo general de la materia y de todas las materias: mostrar evidencias de que los conocimientos son provisorios y situados, y por ende, que es indispensable construir estrategias para acceder, seleccionar, comprender y analizar críticamente informaciones y conocimientos diversos. Alfabetizar en sentido amplio, integrando aspectos académicos, informacionales, digitales y cívicos, parece ser uno de los principales desafíos de la educación actual.

### **Links, ciencias y creatividad**

Los links representan para nosotros invitaciones a conocer sobre mundos y campos de conocimientos *extracurriculares*. Son propuestas que se apartan, pero no mucho, de lo establecido en los curriculum oficiales sobre lo que hay que enseñar en determinada asignatura y plan de estudio. Desde nuestro punto de vista, no se apartan de lo específicos de la materia, ya que todos tratan sobre educación y sobre relaciones humanas, contenidos conceptuales propios de nuestro campo. No es posible comprender la educación y las personas que habitan instituciones educativas sin

---

<sup>120</sup> Definimos a indisciplinado como característica de los conocimientos que no son específicos de una disciplina sino que trascienden y desafían las demarcaciones de las ciencias. Son indisciplinados porque no pueden ubicarse en una ciencia y también porque son atrevidos y rompen con las reglas. Mucho de la creatividad tiene que ver con el atrevimiento y la indisciplinada (Elisondo, Donolo y Rinaudo, 2013).

saber que pasa en el mundo y en las ciencias, sin conocer los artefactos culturales que se crean con el nombre de tecnologías. Si los procesos educativos son procesos socio-culturales que suponen interacciones mediadas por artefactos, conocer dichos instrumentos y las relaciones que generan parece indispensable para entender la educación y generar innovaciones educativas.

Los links también son ocasiones para la creatividad, en tanto muestran informaciones, conocimientos y emociones diversas, materias primas básicas para cualquier proceso creativo (Elisondo, Donolo y Rinaudo, 2009). También abren caminos inesperados para recorrer (navegar) y ventanas ilimitadas. Lo ilimitado y lo inesperado es para nosotros lo propio de la creatividad, bajo este supuesto diseñamos actividades inesperadas y clases con docentes inesperados (Elisondo, Donolo y Rinaudo, 2012; Elisondo, Rinaudo y Donolo, 2011).

No hay creatividad sin conocimiento, sin lectura, sin experiencias (Elisondo, 2013) Ofrecer oportunidades de leer, ver y escuchar, es brinda ocasiones para pensar y sentir, entonces es una forma de promover la creatividad.

Encontramos vinculaciones entre comunicación de la ciencia y creatividad en una disertación de Cazaux (2010), específicamente cuando plantea que el objetivo principal de la comunicación pública de la ciencia:

“es posible identificar un único objetivo histórico que consta de tres elementos. En primer lugar, el *político* (...) La PCST<sup>121</sup> intenta reunirlos mediante la construcción de vínculos entre la ciencia y la sociedad. El segundo elemento es *cognitivo*. Con el fin de compartir el conocimiento especializado, las herramientas de comunicación se adecuan para que dicho conocimiento esté al alcance de, y sea comprensible para, las personas no especializadas.

El tercer elemento se podría denominar *creativo* y se refiere a potenciar la inteligencia y capacidad de las audiencias no especializadas, capacitándolas para integrar ese conocimiento en su vida cotidiana” (:13-14).

La comunicación pública de la ciencia ofrece ocasiones para la creatividad y la inteligencia, brinda informaciones y conocimientos relevantes para la vida de las personas comunes y para la toma de decisiones en diferentes contextos y situaciones.

---

<sup>121</sup>Public Communication of Science and Technology (la aclaración es nuestra).

Disponer de saber científicos y cotidianos sobre diversas áreas y disciplinas es relevante para la creatividad, en tanto los procesos creativos parecen estar más vinculados a la generalidad de los conocimientos que a la especificidad (Csikszentmihalyi, 1996). En las interrelaciones entre conocimientos de diversos campos emergen las ideas, los productos y los procesos creativos.

### **El poder de los links y las ciencias: consideraciones finales**

Los links representan una propuesta inicial, acotada, de comunicación de ciertos desarrollos, avances, descubrimientos y enigmas científicos, tecnológicos y artísticos. Los links pretenden activar pensamientos divergentes e iniciativas de aprendizajes interdisciplinarios e indisciplinados. Asimismo, la comunicación pública de la ciencia, y los links, son herramientas de empoderamiento, dan conocimientos, poder a las personas para comprender lo que sucede a su alrededor y tomar los caminos que considere más válidos y acertados, al menos en determinado momento y entorno.

Sería muy pretencioso decir que los links son propuestas de alfabetización científica, sin embargo abren caminos en esta interesante y necesaria línea de formación e intervención docente.

Encontramos varias investigaciones respecto de alfabetización científica en nivel primario y medio (Molina Puche, De Lemus Varela, Treviño Fernández, Tejada Sánchez y Fernández Armesto, 2013; Camacho Vargas y Pereira Chaves, 2013; Racionero Siles, Olivares García y Blanco Moreno, 2012; Francisco, Zelzeman y Darario, 2011; Gavidia, 2005), sin embargo no hallamos muchas propuestas en el nivel superior. ¿Será porque los estudiantes universitarios no necesitan alfabetizarse científicamente? ¿O será que estamos dando por supuesto que saben sobre ciencias (sobre otras ciencias, no las específicas de los planes de estudios) pero realmente no disponen de informaciones y conocimientos actualizados y relevantes para la toma de decisiones?

Nuestras experiencias y estudios indican la necesidad de propuestas amplias de alfabetización científica para estudiantes universitarios que traten contenidos y problemas interdisciplinarios relevantes para la formación y el futuro desempeño profesional. Además, saber sobre ciencias y tecnologías da poder y ocasiones para la creatividad. La alfabetización científica y la comunicación pública de la ciencia también contribuye en la construcción de vínculos entre la sociedad y el sistema

científico, vínculos que de alguna manera aportan a la consolidación de las democracias.

Al analizar propuestas y concepciones acerca de la Comunicación Pública de la Ciencia, Vara (2007) propone avanzar desde el modelo del déficit (el público no sabe nada hay que divulgar la ciencia), al modelos del diálogo (comunicación entre científicos y público, respuesta a las preocupación del público) y de este hacia el *modelo de dar poder*, donde los ciudadanos puedan participar de las decisiones públicas sobre la ciencia al disponer de "una completa conciencia acerca del modo en que el conocimiento científico es producido y aplicado, de manera que puedan tomar o apoyar decisiones correctamente informadas —no decisiones basadas en las descripciones que les quieren dar aquellos que son formalmente responsables de tomar estas decisiones" (Dickson, 2001. En Vara, 2007: 49).

Los links pretenden dar poder a los estudiantes a partir de conocer un poco de lo que pasa en el mundo, en las ciencias y la tecnología. Los links tienen mucho que ver con la materia y la formación curricular, en tanto muestran avances, problemas y preguntas relativas a la sociedad, la educación y el futuro. Los links son propuestas de comunicación medidas por tecnologías, que también se orientan hacia la alfabetización informacional, temática que tratamos en otra ponencia presentada en este congreso. Los links invitan a entrar en mundos virtuales ilimitados e inesperados, donde las posibilidades de aprender son imposibles de predecir y delimitar.

Aunque muchos no abran los links, los seguiremos invitando a abrir la puerta para ir a jugar...

### **Epílogo: *algunos* links inesperados**

Estas son algunas de las invitaciones que hemos realizado en el primer cuatrimestre de 2013 a estudiantes de las Asignaturas Teoría y Técnica de los Test y Exploración Psicométrica.

<http://www.lanacion.com.ar/1577482-en-buenos-aires-una-vincha-para-controlar-la-pc-con-la-mente-y-mucho-mas> en buenos aires una bincha para controlar la PC con la mente.

<http://www.lanacion.com.ar/1577625-desenterraron-en-guatemala-los-mas-antiguos-monumentos-mayas> pirámides en Guatemala



[http://www.bbc.co.uk/mundo/video\\_fotos/2013/04/130429\\_video\\_medusa\\_exhibicion\\_china\\_il.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/video_fotos/2013/04/130429_video_medusa_exhibicion_china_il.shtml)  
vamos por unas medusas

[http://www.bbc.co.uk/mundo/video\\_fotos/2013/04/130429\\_video\\_medusa\\_exhibicion\\_china\\_il.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/video_fotos/2013/04/130429_video_medusa_exhibicion_china_il.shtml)  
vivir en ciudades... urbanismo

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130428\\_eeuu\\_obama\\_chistes\\_cena\\_corresponsales\\_ip.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130428_eeuu_obama_chistes_cena_corresponsales_ip.shtml)  
el humor de los presidentes

[http://elpais.com/elpais/2013/04/29/opinion/1367259114\\_024508.html](http://elpais.com/elpais/2013/04/29/opinion/1367259114_024508.html) ideas y cálculos. la austeridad  
no es la alternativa mejor.

<http://www.lanacion.com.ar/1577256-la-literatura-infantil-incursiona-en-los-temas-de-grandes>  
libros para niños con temas de grandes

<http://www.lanacion.com.ar/1577257-procesos-creativos-y-solidaridad-temas-que-vinculan-a-nik-y-lockett>  
los procesos creativos

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130330\\_salud\\_chocolate\\_enemigo\\_espinillas\\_finde\\_ib.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130330_salud_chocolate_enemigo_espinillas_finde_ib.shtml)  
Chocolate y granitos

[http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas\\_noticias/2013/04/130425\\_misterio\\_robo\\_libros\\_finde.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas_noticias/2013/04/130425_misterio_robo_libros_finde.shtml)  
libros robados, al fin encontrados

[http://cultura.elpais.com/cultura/2013/04/28/actualidad/1367137986\\_327042.html](http://cultura.elpais.com/cultura/2013/04/28/actualidad/1367137986_327042.html)  
historia de una vida Juan Gelman poeta... nos quieren aprisionar el espíritu.

[http://cultura.elpais.com/cultura/2013/04/28/actualidad/1367176021\\_201983.html](http://cultura.elpais.com/cultura/2013/04/28/actualidad/1367176021_201983.html)  
caperucita en Manhattan

<http://blogs.elpais.com/kilometro-sur/2013/04/quien-descubrio-machu-picchu.html>  
mi abuelo descubrió el Machu Pichu... revista el viajero.

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130425\\_amenazas\\_humanidad\\_extincion\\_finde.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130425_amenazas_humanidad_extincion_finde.shtml)  
cómo se puede extinguir la humanidad?

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130426\\_el\\_salvador\\_aborto\\_beatriz\\_mujer\\_que\\_reclama\\_derecho\\_vivir\\_centroamerica\\_salud\\_an.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130426_el_salvador_aborto_beatriz_mujer_que_reclama_derecho_vivir_centroamerica_salud_an.shtml)  
la ley, la ética y la práctica.

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130330\\_sociedad\\_grandes\\_discursos\\_ineditos\\_finde\\_ig\\_c.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130330_sociedad_grandes_discursos_ineditos_finde_ig_c.shtml)  
los discursos que nunca se dijeron. La comunidad de práctica, la comunidad de aprendizaje,  
participación periférica legítima,

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130426\\_respuestas\\_curiosos\\_27abril\\_finde\\_ib.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130426_respuestas_curiosos_27abril_finde_ib.shtml)  
algunos por qué para la semana

[http://internacional.elpais.com/internacional/2013/04/26/actualidad/1366992364\\_764746.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2013/04/26/actualidad/1366992364_764746.html)  
miren la foto

<http://www.puntal.com.ar/v2/article.php?id=115930> hablar sin discriminar

<http://www.lanacion.com.ar/1576721-el-lector-mixto-alterna-el-libro-papel-con-el-ebook> los lectores mixtos. papel and ebooks

[http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas\\_noticias/2013/04/130426\\_diez\\_cosas\\_que\\_no\\_sabia\\_26\\_abril\\_13.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas_noticias/2013/04/130426_diez_cosas_que_no_sabia_26_abril_13.shtml) diez cosas que posiblemente no supieras la semana pasada.

[http://cultura.elpais.com/cultura/2013/04/25/actualidad/1366889270\\_350122.html](http://cultura.elpais.com/cultura/2013/04/25/actualidad/1366889270_350122.html) Marisa Monte... nuestra forma de mirar habla de nosotros. Artista y cantante.

<http://www.lanacion.com.ar/1576327-lanzaron-con-exito-un-nano-satelite-argentino> satélite argentino

<http://www.lanacion.com.ar/1575837-el-lapiz-y-papel-en-la-generacion-digital> el rol del lápiz y papel en la era digital

[http://www.bbc.co.uk/mundo/video\\_fotos/2013/04/130424\\_video\\_cabras\\_refugio\\_rehabilitacion\\_igc.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/video_fotos/2013/04/130424_video_cabras_refugio_rehabilitacion_igc.shtml) indicador operacional de la felicidad de las cabras

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130424\\_tecnologia\\_samsung\\_tableta\\_activa\\_con\\_mente\\_msd.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130424_tecnologia_samsung_tableta_activa_con_mente_msd.shtml) tablet controlada por la mente

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130423\\_salud\\_gonorrea\\_resistencia\\_antibioticos\\_gtg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130423_salud_gonorrea_resistencia_antibioticos_gtg.shtml) enfermedades resistentes a los antibióticos

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130423\\_ciencia\\_adn\\_europa\\_msd.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130423_ciencia_adn_europa_msd.shtml) el mapa genético europeo

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/23/actualidad/1366731179\\_528440.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/23/actualidad/1366731179_528440.html) el sol en tres minutos

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/22/actualidad/1366647407\\_264551.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/22/actualidad/1366647407_264551.html) la mentalidad mágica cerebro creatividad

<http://www.lanacion.com.ar/1575361-proponen-ampliar-analisis-para-los-recien-nacidos> exámenes para recién nacidos

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130422\\_ciencia\\_bacteria\\_diesel\\_ig.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130422_ciencia_bacteria_diesel_ig.shtml) bacterias y biocombustibles

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130422\\_espacios\\_verdes\\_salud\\_ciudad\\_gtg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130422_espacios_verdes_salud_ciudad_gtg.shtml) espacios verdes y salud

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130422\\_diez\\_datos\\_planeta\\_tierra\\_ig.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130422_diez_datos_planeta_tierra_ig.shtml) la tierra y sus misterios

<http://blogs.elpais.com/antiguru/2013/04/tener-menos-de-veinte-pestas-abiertas-en-firefox-es-de-cobardes.html> la ciencia de las interrupciones

<http://cainesarcade.com/> sobre el niño que construyó los juegos con cartón.

<http://www.lanacion.com.ar/1575015-nuevos-medios-como-seran-las-aulas-de-estudio-en-el-futuro>  
como serán las aulas del futuro?

<http://www.lanacion.com.ar/1574321-proyecto-censo-una-nueva-aplicacion-de-noticias-de-la-nacion> los censos y sus valores

<http://www.lanacion.com.ar/1574961-trataran-el-mal-de-chagas-con-un-medicamento-hecho-en-el-pais>  
medicina contra el mal de Chagas

<http://www.lanacion.com.ar/1574816-rodrigo-abd-es-importante-que-uno-pueda-emocionarculto-catolico> lo que dice un fotógrafo de la realidad que ve.

<http://www.lanacion.com.ar/1574797-viene-de-tapa-nuevas-tecnologias-como-estan-cambiando-la-forma-de-aprender> nuevas tecnologías cambian la forma de aprender.

<http://www.lanacion.com.ar/1574797-viene-de-tapa-nuevas-tecnologias-como-estan-cambiando-la-forma-de-aprender> no es solo información.

<http://www.lanacion.com.ar/1572926-los-robots-y-los-humanos-aprenden-a-convivir-y-trabajar-juntos>  
robots y humanos conviven

<http://www.revistaohlala.com/1574412-festeja-el-dia-de-la-tierra-en-el-konex> el día de la tierra

<http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/futuro/13-2833-2013-04-20.html> antecedentes humanos

<http://www.lanacion.com.ar/1574171-preservar-los-genes-para-dentro-de-200-anos-una-experiencia-unica> la capsula del tiempo ADN para dentro de 200 años

<http://www.youtube.com/watch?v=EeeOAadTEZg> los savants

<http://www.youtube.com/watch?v=FxO6tkibZpU> mentes privilegiadas... son 15 videos

<http://www.youtube.com/watch?v=k-A-s--mHDI> el poder de la mente positiva

[http://www.youtube.com/watch?v=ufWn1xkV\\_mY](http://www.youtube.com/watch?v=ufWn1xkV_mY) el poder superdotado.

<http://www.youtube.com/watch?v=OX6UbV-VzzU&list=PL354AFAB620B4B287> el cerebro humano y la conciencia

<http://www.youtube.com/watch?v=rYg22gCegdU> el niño más inteligente del mundo. 5 videos.

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130419\\_salud\\_bebe\\_consciencia\\_gtg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130419_salud_bebe_consciencia_gtg.shtml) la conciencia de en los bebes

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/08/120823\\_insectos\\_alas\\_am.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/08/120823_insectos_alas_am.shtml) las alas de los insectos

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130420\\_diez\\_cosas\\_que\\_no\\_sabia\\_20\\_abril.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130420_diez_cosas_que_no_sabia_20_abril.shtml) diez cosas que no sabías la semana pasada

<http://www.lanacion.com.ar/1573567-hp-presento-una-pc-que-se-controla-haciendo-gestos-en-el-aire> una nueva pc que acciona con movimiento de los dedos

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130416\\_tecnologia\\_mark\\_wood\\_explorador\\_escuelas\\_conectadas\\_ap.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130416_tecnologia_mark_wood_explorador_escuelas_conectadas_ap.shtml) conectar escuelas

[http://cultura.elpais.com/cultura/2013/04/18/actualidad/1366259844\\_746247.html](http://cultura.elpais.com/cultura/2013/04/18/actualidad/1366259844_746247.html) libros que hasta los adultos entienden

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/17/actualidad/1366218854\\_621218.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/17/actualidad/1366218854_621218.html) un gps en el cerebro

<http://www.lanacion.com.ar/1573301-presentaron-un-edificio-que-se-calefacta-con-algas> calefacción con algas

<http://www.lanacion.com.ar/1573397-el-himno-en-una-bacteria> varios de ciencia

<http://www.lanacion.com.ar/1572964-el-fotografo-argentino-rodrigo-abd-recibio-el-premio-pulitzer-por-sus-fotos-en-siria> premio a fotógrafo argentino

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130415\\_salud\\_ciencia\\_eeuu\\_adn\\_patente\\_wbm.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130415_salud_ciencia_eeuu_adn_patente_wbm.shtml) se puede patentar el ADN?

[http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2013/04/16/actualidad/1366099379\\_351371.html](http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2013/04/16/actualidad/1366099379_351371.html) anteojos con cámara

[http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2013/04/15/actualidad/1366022466\\_789804.html](http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2013/04/15/actualidad/1366022466_789804.html) para mejorar al mundo en 48 horas

<http://blogs.elpais.com/res-publica/2013/04/informes-pisa.html> que dicen los datos del informe PISA?

<http://www.lanacion.com.ar/1572108-bitcoin-la-divisa-virtual-marcada-por-la-innovacion-y-la-especulacion> una nueva moneda virtual

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130410\\_respuestas\\_curiosos\\_13abril\\_finde\\_np.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130410_respuestas_curiosos_13abril_finde_np.shtml) atardecer

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130412\\_diez\\_cosas\\_que\\_no\\_sabia\\_13\\_abril.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130412_diez_cosas_que_no_sabia_13_abril.shtml) sabías esto la semana pasada?

<http://www.lanacion.com.ar/1571903-dolor-por-la-muerte-de-clorindo-testa> arquitecto Clorindo Testa

<http://www.lanacion.com.ar/1571975-la-cultura-y-la-calidad-de-la-democracia-segun-vargas-llosa> llosa y la democracia

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130412\\_salud\\_cuba\\_diabetes\\_periodo\\_especial\\_gtg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130412_salud_cuba_diabetes_periodo_especial_gtg.shtml) que pasa cuando un país come menos?

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130411\\_salud\\_cerebro\\_trasparente\\_gtg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130411_salud_cerebro_trasparente_gtg.shtml) trasplante de cerebro

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130412\\_salud\\_cerebro\\_animo\\_gtg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130412_salud_cerebro_animo_gtg.shtml) música placer y cerebro

[http://internacional.elpais.com/internacional/2013/04/11/actualidad/1365693696\\_581765.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2013/04/11/actualidad/1365693696_581765.html) el lenguaje

<http://www.conexionbrando.com/1571071-bmw-cruise-bicicletas-bikes-electricas-electric-urbanas> bici eléctrica de BMW

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130409\\_tecnologia\\_nanocelulosa\\_cristalina\\_aa.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130409_tecnologia_nanocelulosa_cristalina_aa.shtml) material resistente a base de sol y de agua.

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130405\\_tecnologia\\_silla\\_crece\\_aa.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130405_tecnologia_silla_crece_aa.shtml) silla de bolsillo

<http://www.lanacion.com.ar/1570465-harlem-shake-con-el-ballet-de-julio-bocca> un baile y un argentino que ya no baila

<http://www.lanacion.com.ar/1569887-seis-peliculas-para-conocer-los-grandes-hitos-del-mundo-tecnologico> 7 películas del mundo tecnológico y sus aciertos

<http://www.lanacion.com.ar/1570551-un-gran-desafio-para-la-argentina-actual> la tarea docente

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/07/actualidad/1365354378\\_499006.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/07/actualidad/1365354378_499006.html) abandono de la escuela... Interés y motivación.

[http://elpais.com/elpais/2013/04/04/opinion/1365092276\\_680576.html](http://elpais.com/elpais/2013/04/04/opinion/1365092276_680576.html) chicas y una experiencia. Vargas llosa

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130322\\_japon\\_mujeres\\_trabajo\\_finde\\_rg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130322_japon_mujeres_trabajo_finde_rg.shtml) Japón es un lugar difícil para ser madre

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130405\\_diez\\_cosas\\_que\\_no\\_sabia\\_05\\_abril\\_msd.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130405_diez_cosas_que_no_sabia_05_abril_msd.shtml) 10 cosas que no sabías la semana pasada

<http://www.puntal.com.ar/v2/article.php?id=114542> de nuestro equipo de trabajo con déficit de atención

<http://www.elenawerba.com.ar/hm/blog.php> locuras de sábado a la noche

<http://www.epdlp.com/texto.php?id2=5021> el deleite del bosque sin senderos

<http://www.lanacion.com.ar/1570031-como-se-divierten-los-chicos-hoy> en que juegan los chicos hoy en día? Este es un muy buen tema para TFL asociado al tiempo de ocio que hay que dejarle a los niños

<http://www.lanacion.com.ar/1570022-un-diccionario-para-el-papa-desde-una-escuelita-saltena> siempre se puede hacer algo!

<http://escuelasalaesculla.blogspot.com.ar/2009/11/con-su-permiso-senores.html> abajo a la derecha está el diccionario.

<http://www.taringa.net/posts/solidaridad/2943650/La-Escuela-del-Olvido-Iruya-Salta-Argentina.html>  
Escuela Sala Esculla en Iruya Salta

<http://www.lanacion.com.ar/1194096-una-escuela-rancho-saltena-a-2900-m-de-altura-y-con-internet>  
Internet en las alturas

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130404\\_tecnologia\\_robots\\_hormiga\\_aa.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130404_tecnologia_robots_hormiga_aa.shtml) robot sociables como las hormigas

[http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas\\_noticias/2013/04/130405\\_ulnnot\\_escaner\\_suenios\\_men.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas_noticias/2013/04/130405_ulnnot_escaner_suenios_men.shtml)  
más cerca de poder leer los sueños

<http://www.lanacion.com.ar/1569642-la-primera-vez-de-science> revistas científicas, producción y una mujer al frente de Science

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130404\\_cerebro\\_proyecto\\_cientifico\\_espanol\\_jgc.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130404_cerebro_proyecto_cientifico_espanol_jgc.shtml)  
proyecto cerebro

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130404\\_ciencia\\_aliento\\_nueva\\_huella\\_digital\\_ch.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130404_ciencia_aliento_nueva_huella_digital_ch.shtml)  
nueva huella digital

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/04/actualidad/1365090904\\_485210.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/04/actualidad/1365090904_485210.html) qué soñamos cuando soñamos?

<http://www.lanacion.com.ar/1569149-avanza-la-construccion-del-generador-eolico-de-diseno-nacional>  
generador eólico de diseño nacional

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130321\\_formas\\_aumentar\\_creatividad\\_am.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130321_formas_aumentar_creatividad_am.shtml) cinco formas de aumentar la creatividad

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/03/actualidad/1365012205\\_484020.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/03/actualidad/1365012205_484020.html) impulso para el cambio mundial

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130325\\_tecnologia\\_google\\_street\\_mapas\\_comportamiento\\_aa.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130325_tecnologia_google_street_mapas_comportamiento_aa.shtml) Google y el mapa de papel

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130328\\_internet\\_citas\\_infecciones\\_sexuales\\_en.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130328_internet_citas_infecciones_sexuales_en.shtml)  
zona de citas para gente con enfermedades de transmisión sexual

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/02/actualidad/1364922747\\_600121.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/02/actualidad/1364922747_600121.html) el mapa del cerebro humano como iniciativa

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/02/actualidad/1364932505\\_917236.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/02/actualidad/1364932505_917236.html) 30 niños reciben terapias no autorizadas en Italia

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/02/actualidad/1364903542\\_739753.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/04/02/actualidad/1364903542_739753.html) déficit atencional... diagnóstico en exceso

<http://elpais.com/especiales/2013/ahorro-energetico/> energía y ahorro

[http://www.bbc.co.uk/mundo/video\\_fotos/2013/03/130328\\_video\\_click\\_28mar\\_lp.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/video_fotos/2013/03/130328_video_click_28mar_lp.shtml) un toque de comunicación

[http://www.bbc.co.uk/mundo/video\\_fotos/2013/04/130326\\_salud\\_arte\\_personas\\_mayores\\_gtg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/video_fotos/2013/04/130326_salud_arte_personas_mayores_gtg.shtml) no puedo dejar de bailar

<http://www.lanacion.com.ar/1568645-las-diez-maravillas-abandonadas-por-el-mundo> diez maravillas abandonadas del mundo

<http://www.lanacion.com.ar/1568765-pablo-goldschmidt-la-mision-del-estado-es-proteger-a-las-personas> la ética en las experiencias con seres humanos

<http://www.lanacion.com.ar/1567438-aprender-a-programar-como-se-aprende-a-leer> a programar y a leer

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130322\\_salud\\_baile\\_vejez\\_edad\\_mes.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/04/130322_salud_baile_vejez_edad_mes.shtml) para una mente joven

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/03/130317\\_albatros\\_tamini\\_tabla\\_pesca\\_riesgo\\_nc.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/03/130317_albatros_tamini_tabla_pesca_riesgo_nc.shtml) invento argentino para salvar aves marinas

Día a día hay nuevos links nos sorprenden con nuevas posibilidades de conocer, los links de hoy incluidos al principio del trabajo, muestran que siempre hay nuevas cosas por saber y territorios por explorar. Los links del final del texto refieren a la propuesta educativa e intentan reflejar la diversidad de perspectivas, fuentes de información y contenidos que ofrecemos a los estudiantes universitarios. Links inesperadas, inciertos, impredecibles e infinitos representan ocasiones para aprender un poco de ciencia, de la vida y los vínculos sociales. Creemos que los links generan oportunidades ilimitadas para aprender y crear en contextos educativos.

## **Bibliografía**

Camacho Vargas, S. y J. Pereira Chaves (2013) "La dimensión procedimental en las competencias extracurriculares: aportes a la alfabetización científica". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10(1), 30-46.

Cazaux, D. (2010). "La comunicación de la ciencia y la tecnología en América Latina". *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 3 (2), Recuperado en <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones/article/view/629>(19-08-2013)

Corica, J. (2013) "El rol de los entornos virtuales y la complejidad de la interacción humana en la sociedad virtualizada". En Chiecher, A. et. al. *Entornos virtuales de aprendizaje: nuevas perspectivas de estudio e investigaciones*. Mendoza. Editorial Virtual Argentina. Pp. 47-72. Libro completo recuperado en [www.editorialeva.net/evya.html](http://www.editorialeva.net/evya.html) (19-08-2013)

Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creatividad. El flujo y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona. Paidós.

Elisondo, R. (2013) "La creatividad en personas comunes. Potencialidades en contextos cotidianos" En D. Donolo y R. Elisondo (Coor.), *Estudio de Creatividad. Las travesías de Alfonsina, de Astor, de Julios y de Marías*. Tenerife. Sociedad Latina de Comunicación Social. Pp. 47-390. Libro completo recuperado en <http://issuu.com/revistalatinadecomunicacion/docs/10cbadonolo>(20-05-2013).

Elisondo, R., D. Donolo y M. Rinaudo (2009) "Ocasiones para la creatividad en contextos de educación superior". *Revista de Docencia Universitaria*. Recuperado en [http://www.um.es/ead/Red\\_U/4/elisondo.pdf](http://www.um.es/ead/Red_U/4/elisondo.pdf) (10-03-13)

Elisondo, R., Rinaudo, M. C. y D. Donolo (2011) "Actividades inesperadas como oportunidades para la creatividad. Contextos creativos en la Educación Superior Argentina". *Revista Innovación Educativa* (México), 11 (57) 147-156. Recuperado en [http://www.autoriawcm.ipn.mx/wps/wcm/connect/78451b004b1d042db565fd7b759ccbee/57\\_Actividades\\_inesperadas.pdf?MOD=AJPERES&ContentCache=NONE&CACHEID=78451b004b1d042db565fd7b759ccbee](http://www.autoriawcm.ipn.mx/wps/wcm/connect/78451b004b1d042db565fd7b759ccbee/57_Actividades_inesperadas.pdf?MOD=AJPERES&ContentCache=NONE&CACHEID=78451b004b1d042db565fd7b759ccbee) (19-08-2013).

Elisondo, R., Donolo, D. y M. Rinaudo (2012) "Docentes inesperados y Creatividad". *Revista Electrónica de Investigación Docencia y Creatividad*, 1: 1-12. España. Recuperado de <https://docs.google.com/file/d/0B5Sju9aeFZ8AN29qNVhLOFlscFU/edit?pli=1>(19-08-2013).

Elisondo, R., Donolo, D. y M. Rinaudo (2013) "VICTORIA OCAMPO, CREATIVA...Desde la atalaya en Mar del Plata". *Tercer Congreso Internacional de Ciudades Creativas*. Campiñas. Brasil, 21, 22 y 23 de Agosto de 2013.

Fayard, P., Catapano P. y B.Lewenstein (2004) "La red internacional sobre comunicación pública de la ciencia y la tecnología. Una breve reseña histórica". *QUARK*, 32. Recuperado de <http://quark.prbb.org/32/032016.pdf>(19-08-2013).



Francisco, V., Zelzman, C. y V. Daraio (2011) "La ciencia como vínculo entre la universidad y la escuela media". *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado en [http://www.rieoei.org/rie\\_contenedor.php?numero=3881&titulo=La%20ciencia%20como%20v%C3%ADnculo%20entre%20la%20universidad%20y%20la%20escuela%20media\(19-08-2013\)](http://www.rieoei.org/rie_contenedor.php?numero=3881&titulo=La%20ciencia%20como%20v%C3%ADnculo%20entre%20la%20universidad%20y%20la%20escuela%20media(19-08-2013))

Molina Puche, S. De Lemus Varela, C., Treviño Fernández, M. Tejada Sánchez, M y Fernández Armesto (2013) "Una experiencia para utilizar la alfabetización científica en la formación de alumnos de magisterio: el proyecto El cumpleaños de Darwin" *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10(3), 424-437.

Racionero Siler, F., Olivares García, M. y R. Blanco Moreno (2012) "Ciencia y publicidad: una experiencia innovadora para la alfabetización científica del alumnado de bachillerato". *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de <http://www.rieoei.org/expe/5134Racionero.pdf>. (19-08-2013).

Gavidia, V. (2005) "Los retos de la divulgación y enseñanza científica en el próximo futuro". *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 19: 91-102.

Vara, A. (2007) "El público y la divulgación científica: Del modelo de déficit a la toma de decisiones". *Revista Química Viva*, 2 (6). Recuperado en [http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar%2Fv6n2%2Fvara.pdf&ei=Fg8OUqP\\_B5D08ASNoYH4DA&usg=AFQjCNGVpXJYvxUNOzXFfYDwX3hmniYNpw&sig2=bTFnKJM4DYwnZwfYGF8v3g&bvm=bv.50768961,d.eWU\(19-08-2013\)](http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar%2Fv6n2%2Fvara.pdf&ei=Fg8OUqP_B5D08ASNoYH4DA&usg=AFQjCNGVpXJYvxUNOzXFfYDwX3hmniYNpw&sig2=bTFnKJM4DYwnZwfYGF8v3g&bvm=bv.50768961,d.eWU(19-08-2013)).

# Comunicación científica, universidad y acceso abierto. Creación de la Comisión Asesora de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Mar del Plata

**Silvia Sleimen**  
sislei@mdp.edu.ar

**Alicia B. Hernandez**  
aliciahernand@gmail.com

Departamento de Documentación  
Facultad de Humanidades  
Universidad Nacional de Mar del Plata

## Resumen

Las universidades y las instituciones de educación superior han sido partícipes de la transformación que, en los últimos años, se ha desarrollado en torno al conocimiento científico, su divulgación y transferencia, influido por los cambios tecnológicos, el acceso a Internet, la apropiación de las tecnologías de la información y comunicación, la edición digital y el acceso abierto.

En este trabajo se muestran los avances en la conformación de una Comisión Asesora de Acceso Abierto en la Universidad Nacional de Mar del Plata, que funcionará como reguladora, normalizadora y asesora en las decisiones relacionadas con el registro, análisis, preservación y difusión en Acceso Abierto de la producción científico-académica de la Universidad.

Se abordará su integración, su gestación de políticas institucionales que permitan un trabajo colaborativo entre los medios de difusión científica creados en cada unidad académica, y políticas de acceso abierto a la información científica producida en todas las dependencias de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Se detallan sus objetivos generales, específicos y el plan de trabajo.

## **Abstract**

Universities and education institutions have been partakers of the transformation, that in last years, has developed around scientific knowledge, its dissemination and transfer, influenced by technological change, access to Internet, the appropriation of information technology and communication, digital publishing and open access.

This paper describes the progress made in the establishment of an Advisory Committee on Open Access in the Universidad Nacional de Mar del Plata, it will work as regulatory, normalizing and advising on decisions relating to the recording, analysis, preservation and dissemination Open Access of scientific and academic production of the University.

The integration of the university address, its gestation of institutional policies that enable collaborative work between the means of scientific diffusion created in each academic unit, and policies of open access to scientific information produced in all parts of the Universidad Nacional de Mar del Plata access. Its general and specific objectives and work plan are detailed.

## **Introducción:**

### **Movimiento Acceso Abierto**

El Acceso Abierto (Open Access) refiere a la disponibilidad en forma libre, gratuita, inmediata y sin restricción alguna a la literatura científica y académica por vías electrónicas. Permite que cualquier persona pueda leer, descargar, copiar, distribuir o imprimir un documento, buscar en él o enlazar a los textos completos, facilitando la indexación y transmisión de sus datos sin barreras financieras, legales o técnicas. El Acceso Abierto reconoce los derechos de autor y respeta su principal objetivo: dar a los autores el control sobre la integridad de su obra y el derecho a ser reconocido y citado.

Esta iniciativa se basa en la premisa de que la información científica y académica es un bien público, al tiempo que el acceso a ella tiene una dimensión ética por su potencial para la mejora del desarrollo humano. El Acceso Abierto no sólo significa una posibilidad de cambio para el sistema de comunicación de los resultados de la ciencia sino que puede ser visto como un retorno a los valores originales del conocimiento científico: su avance depende de la difusión rápida y amplia de modo que sus hallazgos puedan ser descartados o confirmados por la comunidad científica.

La sociedad en general se beneficia a partir del intercambio abierto de ideas de la comunidad académica.

### **Antecedentes**

En nuestro país, aún con un desarrollo incipiente, se impulsó la Ley de Creación de Repositorios Digitales Abiertos en Ciencia y Tecnología, fomentada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), la que, actualmente, cuenta con media sanción de la Cámara de Diputados de la Nación.

Según el secretario de Articulación Científico Tecnológica del Ministerio, Alejandro Ceccatto, "el objetivo es que la producción científica financiada por la sociedad sea accesible a quien la solicite. Por supuesto aquellas investigaciones que requieran confidencialidad no deben ser publicadas" agregando que "la propiedad intelectual y las patentes están protegidas y no se ven afectadas por esta forma de democratización de la información científica". Azrilevich (2012)

En tanto, ya se cuenta con el Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD), una iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva conjuntamente con el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT) a través de sus representantes en el Consejo Asesor de la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología, creado en mayo de 2011 (Resolución 469/2011). Este sistema tiene como propósito conformar una red interoperable de repositorios digitales en ciencia y tecnología, a partir del establecimiento de políticas, estándares y protocolos comunes a todos sus integrantes.

Los objetivos del SNRD son: (Azrilevich, op cit)

- Promover el acceso abierto a la producción científico-tecnológica generada en el país.
- Promover el intercambio de la producción científico-tecnológica e incrementar su accesibilidad a través de una red nacional de repositorios interoperables entre sí.
- Generar políticas conjuntas que favorezcan la sostenibilidad de los repositorios digitales de ciencia y tecnología.
- Delinear estrategias dirigidas a garantizar el respeto por los derechos de los autores de los objetos digitales incluidos en los repositorios.

- Definir estándares generales para el correcto funcionamiento del Sistema.
- Dotar de proyección internacional a la producción científico-tecnológica producida en el país a través de su difusión en redes virtuales y su interoperabilidad con repositorios internacionales.
- Contribuir a la formación de recursos humanos capacitados a través de programas comunes de desarrollo tanto a nivel local como regional e internacional.
- Contribuir a las condiciones adecuadas para la gestión y preservación de los repositorios digitales.
- Generar líneas de acción coordinadas con otros Sistemas Nacionales de Bases de Datos.

Por otra parte, Argentina forma parte de la Red Federada de Repositorios Instituciones de Publicaciones Científicas (*LA Referencia*), que tiene como fin compartir y dar visibilidad a la producción científica generada en las instituciones de educación superior y de investigación científica. Su principal propósito es la creación de una estrategia consensuada y un marco de acuerdos para la construcción y mantenimiento de una Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas destinada a almacenar, compartir, dar visibilidad y acceso abierto a la producción científica de América Latina.

*La Referencia* está orientada a lograr acuerdos y establecer políticas regionales relacionadas con el almacenamiento, acceso federado y recuperación de las colecciones y servicios disponibles, la definición de estándares para la interoperabilidad, uso de herramientas para el registro de documentos, seguridad y calidad, propiedad intelectual y derechos de autor y otros aspectos que deban considerarse para un crecimiento sostenible de la Red.

### **Universidad, comunicación, divulgación y transferencia del conocimiento**

Las universidades y las instituciones de educación superior han visto la transformación que, en los últimos años, se ha desarrollado en torno al conocimiento científico, su divulgación y transferencia, evidentemente influido por los cambios

tecnológicos, el acceso a Internet, la apropiación de las tecnologías de la información y comunicación, la edición digital y el acceso abierto.

Las casas de altos estudios cumplen un papel preponderante en el Movimiento de Acceso Abierto a la Información Académica y Científica, ya que constituyen uno de los espacios protagónicos en la generación de dicho conocimiento, su análisis y difusión, en ellas se conciben buena parte de las investigaciones que darán como producto el conocimiento científico, la divulgación a través de la publicación y la transferencia al medio.

Las instituciones de investigación, tales como las universidades, obtienen beneficios por diseminar los resultados de labor de sus científicos en Acceso Abierto a través de repositorios institucionales, revistas científicas de acceso abierto, etc. Entre otros, se pueden destacar los siguientes beneficios:

- Aumento de la visibilidad y presencia en la Web;
- Impacto de las investigaciones realizadas en la institución;
- Promoción de la utilización de los trabajos científicos producidos en la institución;
- Datación de un acervo científico único, completo, fácilmente accesible y los medios para analizar, gestionar y evaluar la producción científica institucional de forma más eficiente;
- Portafolio de las actividades de investigación e instrumento de marketing estratégico.

Esta es una labor que recién comienza y necesita del acompañamiento de cada uno de los actores de esta casa de altos estudios, así como el compromiso de apoyo y adhesión a estas políticas por parte de todas las unidades académicas integrantes.

El acceso abierto a la información científica en la universidad se convierte en una **oportunidad** para mejorar, incentivar, transmitir y difundir los resultados de la investigación y producción académica que se realiza en ella. Trabajar en el fomento de la publicación en acceso abierto, crear repositorios institucionales y capacitar implica **abrir vías de comunicación y difusión del conocimiento propio** que genera la comunidad universitaria. Asimismo se constituye en un medio para consolidar y avanzar en las misiones de educación e investigación - en particular en su función de

divulgación y transferencia del conocimiento - y un aporte a la sociedad, con clara orientación social en la difusión del conocimiento de forma libre y gratuita.

Además, para los investigadores supone una nueva y mayor visibilidad e impacto, mientras que para los lectores y usuarios aumenta su capacidad para encontrar y usar literatura relevante.

## **Universidad Nacional de Mar del Plata**

### **Estado de la cuestión / Surgimiento de la Comisión / Integración como proyecto de investigación**

La UNMDP no se encuentra ajena a esta realidad de avances en el tratamiento y difusión de la información científica y académica que produce.

En diciembre de 2012 han sido aprobadas las Adhesiones al SNRD presentadas por dos Facultades de la Universidad Nacional de Mar del Plata, correspondientes a la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales y a la Facultad de Humanidades.

La UNMDP, posee ya dos repositorios digitales que dan cuenta de la importancia y el impacto que el Acceso Abierto tiene sobre nuestra comunidad. Ellos son:

- Nulan (Fac. Cs. Económicas y Sociales) <http://nulan.mdp.edu.ar/>
- RPsico (Fac. de Psicología) <http://rpsico.mdp.edu.ar/jspui/>

En el mismo sentido, docentes e investigadores de la Universidad participan en Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica Orientado (PÍCT-O) (2010) denominado *La Investigación y desarrollo en repositorios institucionales: aplicaciones y experiencias en universidades de la región bonaerense*.<sup>122</sup> Dicho proyecto propone como objetivo contribuir al desarrollo y mantenimiento de RIs para el archivo, preservación, distribución y acceso de la producción intelectual desarrollada por las universidades de la región bonaerense, con el objetivo de promover el acceso abierto al conocimiento y la implementación de políticas institucionales que favorezcan y sustenten su desarrollo. De ello se deduce que estas tareas implican, además, relevar la producción existente en los sistemas internos con miras a su posible reutilización y adaptación para formar parte de un RI, mejorar las herramientas de recuperación de

---

<sup>122</sup> En Anexo 3 se adjunta el informe de avance de dicho proyecto de investigación.

información, así como también estudiar y establecer indicadores de uso de los recursos allí disponibles para permitir la medición del impacto de los RI como forma de difusión de la producción intelectual de las instituciones.

Como resultado del proyecto se espera lograr el crecimiento y la consolidación de las iniciativas de RIs existentes en la región, así como el desarrollo de nuevos repositorios en las instituciones que aún no disponen de él, con profesionales formados para su mantenimiento.

Por otra parte, un grupo de investigadores del Departamento de Documentación de la Facultad de Humanidades se encuentra en pleno desarrollo de un proyecto de investigación que pretende consolidar y estimular el desarrollo de actividades y tareas concernientes al tema de Acceso Abierto a la comunicación científica, difusión científica y políticas de acceso abierto institucional. Integrado por profesionales en Bibliotecología, que se desempeñan como docentes-investigadores en la Carrera y por bibliotecarios de las unidades de información de la mayor parte de las bibliotecas de facultades de la UNMdP, busca consolidar el estudio académico, la implementación práctica y la investigación científica en torno a esta temática, con una mirada que la atraviesa en forma compleja y desde diversas perspectivas.

Una de las propuestas realizadas en forma conjunta por el Grupo y la Secretaría Académica de la Universidad, fue la de crear y organizar una Comisión de acceso abierto de la UNMdP que nucleee todos los avances, inquietudes y propuestas surgidas en la Institución.

### **Comisión Asesora de acceso abierto**

Se manifiesta así la necesidad de contar con un área que asesore y coordine las decisiones relacionadas con el acceso abierto a la producción científica de la Universidad Nacional de Mar del Plata

El acceso abierto involucra la participación de todos los sectores de la comunidad universitaria, es por eso que se considera imprescindible contar con un ámbito de reflexión y participación que colabore en la puesta en marcha de herramientas de difusión y promoción de la producción científico académica producida en la Universidad Nacional de Mar del Plata



Su objetivo general es Conformar un grupo de trabajo interdisciplinar, que avale las políticas de acceso abierto a la información científica producida en todas las áreas de la Universidad Nacional de Mar del Plata. En tanto que sus bjetivos específicos son:

- Brindar asesoramiento y capacitación a quienes lleven a cabo proyectos de acceso abierto iniciados dentro del ámbito universitario.
- contribuir a mejorar el sistema de comunicación científica y dar visibilidad a la producción intelectual generada por la comunidad universitaria

Dicha comisión será presidida por un representante de la Secretaría Académica e integrada por:

- Representantes de las Unidades académicas que integran la Universidad Nacional de Mar del Plata, preferentemente personal de biblioteca o autoridad responsable de la puesta en práctica del Repositorio institucional u otra herramienta que apoye el movimiento de AA
- Un representante de la Biblioteca Central de la UNMDP
- Un representante de la Secretaría de coordinación de la UNMDP
- Un representante de la Secretaría de Investigación de la UNMDP
- Un representante de la Subsecretaría de Transferencia de la UNMDP
- Un representante de la secretaría de Comunicaciones de la UNMDP y de EUDEM
- Un representante de ADUM
- Un representante de APU

### **Líneas de Acción por Áreas de trabajo**

Con el propósito de:

- Favorecer la unificación de criterios
- Fomentará el acceso libre a los datos de la investigación (resultados experimentales, observaciones e informes de investigación, etc) y establecerá un marco legal, teniendo en cuenta la existencia de preocupaciones legítimas en relación a la intimidad, los intereses comerciales y las cuestiones ligadas a los derechos de autor.

- Contribuir a mejorar el sistema de comunicación científica y dar visibilidad a la producción intelectual generada por la comunidad universitaria

se establecieron una serie de actividades que buscan, en forma sinérgica, contribuir al logro de los objetivos enunciados. Se detallan a continuación, organizados en cinco espacios:

### **Área Normativa y reglamentación**

- Conformar un marco normativo que regule el acceso abierto de la producción científica en la Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Establecer las cuestiones legales relativos a los derechos de autor y al papel de la universidad con respecto a la propiedad intelectual de la producción científica realizada con fondos públicos.
- Definir y/o desarrollar instrumentos y mecanismos para garantizar el cumplimiento de la política y recoger las publicaciones financiadas.

### **Área Comunicación y difusión**

- Analizar y desarrollar estrategias tendientes a fortalecer y promover el acceso abierto y sin restricciones al conocimiento.
- Establecer políticas de promoción para la reutilización del conocimiento.
- Dar a conocer gacetillas de prensa para su difusión externa.

### **Área Informática**

- Analizar la aplicabilidad de protocolos OAI
- Buscar la compatibilidad de los software aplicados
- Establecer estándares a implementar
- Apoyar la creación de infraestructuras técnicas interoperables, para acoger y compartir la información científica

### **Área Edición y publicación**

- Asesorar en las distintas Licencias derecho del autor, de explotación y licencias libres y las limitaciones legales en los contenidos académicos publicados en las editoriales comerciales.
- Coordinar y difundir sesiones de divulgación específicas y/o presentación de la política en reuniones con instituciones financiadoras, investigadores y/o becarios.

- Suministrar estadísticas de uso (acceso, descargas, etc.) para los autores y autoridades institucionales.

### **Área de capacitación**

- Ayudar a los investigadores a cumplir sus obligaciones de acceso abierto y fomentar una cultura en torno a él.
- Brindar asesoramiento y capacitación a quienes lleven a cabo proyectos de acceso abierto iniciados dentro del ámbito universitario.
- Definir y desarrollar materiales de ayuda (respuesta a preguntas frecuentes, lista de repositorios, etc.), o servicios de ayuda (helpdesk) para las entidades e investigadores.
- Mantener y desarrollar información y servicios de apoyo para los autores de la institución y los usuarios del repositorio.

### **Normativa / políticas**

Otro de los aspectos que se plantearon desde el inicio fue la necesidad de establecer políticas institucionales que orienten esfuerzos y racionalicen acciones. Se entienden las políticas como normativas reglamentarias que permitan regular y fijar criterios generales que busquen un desarrollo eficaz y eficiente de trabajo y desarrollo. Por tratarse de una iniciativa reciente, esta posibilidad se acrecienta, dado el pequeño camino recorrido por los actores universitarios y la importancia de coordinar esfuerzos en pos del objetivo general.

El universo de la Universidad Nacional de Mar del Plata es variado y disperso, ya que no se encuentra centralizado físicamente y que cada unidad académica mantiene su autonomía, por lo que resulta necesario conformar una Comisión representada por todos los sectores y que permita establecer políticas de acceso abierto que contemplen las necesidades y regulen la actividad de la Universidad.

En este texto manifestamos aquellas políticas propuestas para ser abordadas en la Comisión:

La Universidad Nacional de Mar del Plata:

- Adhiere al movimiento de acceso abierto de la publicación científica.
- Promueve el acceso abierto a la producción científica y académica generada por la universidad

- Recomienda a sus profesores e investigadores que publiquen los resultados de su actividad científica y académica, siempre que sea posible, en revistas científicas de acceso abierto o en las que les permitan depositar una copia en el Repositorio Digital de su institución.
- Promueve y recomienda a sus docentes e investigadores, que depositen su producción científica y académica en los Repositorios Digitales de sus unidades académicas.
- Se compromete a de incrementar la visibilidad y la interoperabilidad de las publicaciones depositadas en los Repositorios.
- Vela por los derechos de autor y la propiedad intelectual de las publicaciones depositadas en los Repositorios Digitales
- Promueve la creación de publicaciones en acceso abierto
- Incentiva la edición en acceso abierto, de las publicaciones de la Universidad
- Adhiere a los estándares nacionales de depósito digital
- Coordina la recolección de la producción científica académica de sus docentes-investigadores
- Vela por la integridad de los datos introducidos en los repositorios

### **Aplicabilidad**

Para lograr la aplicación de las normativas, políticas y demás ideas plasmadas en torno al proyecto, se considera necesario realizar un trabajo colaborativo concebido a partir de la filosofía del "crowdsourcing" que apunta a aprovechar la colaboración y la inteligencia colectiva. De esta forma cada uno de los participantes de la comisión aportará sus conocimientos e ideas para obtener mejores resultados.

Son fundamentales, el compromiso con la institución, con su producción y el interés en hacer accesible la información científica académica.

### **Compromiso**

Los compromisos son varios y variados, destinados a los diversos actores de esta comunidad académica, pero bajo un mismo fin *Difundir y transmitir en acceso abierto el conocimiento producido en la Universidad Nacional de Mar del Plata.*

Entre los compromisos se pueden mencionar:

- Trabajar en forma colaborativa

- Realizar aportes significativos en el área
- Poder asistir a colegas y compañeros en dudas o inquietudes que surjan
- Conformar un grupo referente en la institución

### **Evaluación de funcionamiento**

La evaluación se realizará periódicamente y para ello se elaborarán, en forma conjunta, una serie de indicadores y rencores que permitan un monitoreo proyectual permanente tendiente a consolidar en forma permanente esta nueva iniciativa, introduciendo todas las modificaciones que resulten apropiadas en el transcurso de la experiencia.

### **Conclusiones**

Tal como señala Marcela Mollis (2001)<sup>123</sup>, en numerosas oportunidades, el conjunto de las universidades argentinas no ha demostrado ser precisamente un sistema, sino más bien, un conglomerado de esfuerzos que aparecen dispersos e inconexos. No obstante, la experiencia de los últimos treinta años les ha permitido pensarse estratégica y sistémicamente en diversos aspectos.

Apropiarse del concepto de acceso abierto para asumirlo como una suerte de política de estado significa una oportunidad interesantísima en este rumbo, tanto para cada una de las casas de altos estudios cuanto para las autoridades nacionales. Es la idea fuerza que nos anima a iniciar y profundizar esta propuesta.

### **Bibliografía**

*Acceso abierto a la literatura científica y académica*. Disponible en: <http://a-abierto.blogspot.com/>. [Consultado: julio 2013]

Alonso Arévalo, J.; Subirats Coll, I.; Martínez Conde, M. L.(2008) *Informe APEI sobre acceso abierto* [versión PDF]. Asociación Profesional de Especialistas en Información (APEI). Disponible en: <http://eprints.rclis.org/15107/1/informeapeiaccesoabierto.pdf> [Consultado: diciembre 2012]

---

<sup>123</sup>Dice Mollis: "El Mal llamado 'sistema' de educación superior en la Argentina constituye un conglomerado institucional complejo y heterogéneo". Pág. 45.

Azrilevich, Paola, "Se democratiza el acceso a la información científica de todo el país", en Boletín electrónico ABGRA – Año 4, nro. 2, junio 2012

*Budapest Open Access Initiative* (2002), [en línea]. Disponible en: <http://www.soros.org/openaccess/index.shtml>. [Consultado: marzo 2013]

*Difusión científica y las iniciativas de acceso abierto : recopilación de publicaciones seleccionadas sobre el Acceso Abierto al conocimiento* (2008), [en línea] / Editores de la versión original Enrique Canessa, Marco Zennaro ; traducción al español Teodoro Castillo. -- Mérida (Venezuela) : CeCalCULA – Centro de Calculo Cientifico de la Universidad de Los Andes, 2008. Versión en español disponible en: <http://accesoabierto.saber.ula.ve>. [Consultado: Mayo 2013]

*Literatura científica* [en línea]. Biblioteca virtual de salud Argentina. BVS. Disponible en: <http://www.bvs.org.ar/php/level.php?lang=es&component=17> [Consultado: mayo 2013]

Melero, R. (2005) "Acceso abierto a las publicaciones científicas : definición, recursos, copyright e impacto". *El Profesional de la Información* 15(4), 2005: pp. 255-66. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/archive/00004371/> [consultado en: 02/06/2008]

Mollis, Marcela (2001), *La universidad argentina en tránsito : ensayo para jóvenes y no tan jóvenes.* – Buenos Aires : Fondo de cultura económica

Sanchez Tarragó, N. (2007) ,"El movimiento de acceso abierto a la información y las políticas nacionales e institucionales de autoarchivo" [en línea]. En: *Revista Acimed*, Vol. 16, N° 3 Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16\\_3\\_07/aci05907.html](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_3_07/aci05907.html) [Consultado en: junio 2010]

Sarduy Dominguez, Y.; Urra Gonzalez, P. (2006), "Herramientas para la creación de colecciones digitales" [en línea]. *ACIMED* vol.14, n.5. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_5\\_06/aci19506.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_5_06/aci19506.htm) [Consultado: mayo 2010]

Swan, A. (2013) *Directrices para políticas de desarrollo y promoción del acceso abierto.* Paris : UNESCO, 2013

# El espíritu científico entra a la escuela

**Silvia María Valdano**

Escuela Provincial N° 1294 "2 de Abril" Granadero Baigorria, Santa Fe, Argentina.

valdanosilvia@gmail.com

**Gisela Tubio**

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR.

CONICET

gtubio@fbioyf.unr.edu.ar

## Resumen

El presente trabajo se desarrolló durante el período lectivo 2012 en la escuela Provincial N°1294 "2 de Abril". La misma pertenece a un barrio periférico, de la ciudad de Granadero Baigorria, departamento Rosario. Participaron alumnos de sexto grado quienes desde los primeros grados de su escolaridad, demostraron gran interés en indagar las causas de los fenómenos naturales: transformaciones físicas, químicas y biológicas que ocurren en su entorno.

La docente a cargo Silvia María Valdano, conociendo la inclinación del grupo, consulta a la investigadora, Dra. Gisela Tubio, con la inquietud de abordar los contenidos del área Ciencias Naturales desde una perspectiva científica más "real, concreta, profunda y sistemática". Estos encuentros de asesoramiento a la docente por parte de la investigadora y las diversas actividades que la Dra. realizó con los alumnos, estuvieron acompañadas del programa "Los científicos vuelven a la escuela" que desarrolla el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Rosario.

La metodología estuvo basada en actividades que se realizaron en el espacio áulico, trabajos de campo, visita al jardín de niños de la ciudad de Rosario y experimentos realizados en el laboratorio de la escuela. Simultáneamente fueron integrándose en las áreas de Plástica, Ciencias Sociales, Lengua y Matemática. Las mismas fueron guiadas partiendo de lo general a lo particular, para propiciar un pensamiento reflexivo y crítico.

Las actividades fueron evaluadas por la docente periódicamente y todo el proyecto fue expuesto en el mismo año, en la feria de ciencias escolar de la ciudad, realizada en la escuela N° 1293 "Lisandro Paganini".

### **Abstract**

This work was developed during the school year 2012 in the Provincial School No. 1294 "April 2nd". It belongs to a suburb, in the city of Baigorria, metropolitan area of Rosario. Sixth graders participated, who from the early grades of schooling, showed great interest in investigating the causes of natural phenomena: physical, chemical and biological transformations occurring in their environment.

The teacher in charge, Silvia Maria Valdano, knowing the slope of the group, consults researcher Dra. Gisela Tubio, with the concern of addressing the contents of the Natural Sciences area from a more "real, practical, systematic and profound" scientific perspective. These meetings of advice between the teacher and the researcher, and the various activities conducted by the researcher with the pupils, were accompanied by the "Scientists back to school" Program developed by the National Research Council (CONICET) Rosario. The teacher's enthusiasm and response encouraged students to make a "more holistic and comprehensive project" that was addressed from different areas, keeping the shaft in the natural sciences and the scientific method entirely imbued with the scientific spirit.

The project had two objectives: the first, conceptual and procedural chased the school's approach to the science addressing the contents of the Natural Sciences area, from a scientific perspective. The second was attitudinal, trying to promote the students' discovery that with study, effort, dedication and perseverance can achieve the proposed objectives for personal fulfillment.

The methodology was based on activities that took place in the classroom space, field, a visit to "El jardín de los niños" of Rosario and experiments in the school laboratory. Simultaneously, they were integrated in the areas of Plastic, Social Sciences, Language and Mathematics. It was all guided from a general aspect to a particular one, to encourage reflective and critical thinking.

The activities were periodically evaluated by the teacher and the whole project was exhibited in the same year at the science fair in School No. 1293 "Lisandro Paganini".

### **Introducción**



El presente trabajo se desarrolló durante el período lectivo 2012, en la Escuela Primaria N° 1294, "2 de abril" ubicada en el Barrio "Santa Rita y El Litoral", de la ciudad de Granadero Baigorria. Dicha escuela, forma parte de las denominadas "Escuelas periféricas" de la ciudad, a la que asisten niños provenientes del barrio en la que está emplazada la escuela, o de barrios cercanos a la misma.

Los niños pertenecen a familias de obreros, empleados de fábricas, albañiles, docentes, empleadas domésticas, empleados y pescadores. La mayor parte de los padres no han tenido oportunidad de terminar sus estudios primarios, sólo algunos poseen estudios secundarios o terciarios, esta situación se ha modificado en sus hijos ya que la mayoría culmina la escuela primaria; pero no ocurre lo mismo en la secundaria, produciéndose repitencia y deserción.

La docente Silvia Valdano, fue designada por las autoridades escolares para desempeñarse en el área de Matemática y Ciencias Naturales en sexto grado turno mañana. La misma, conocía a los alumnos, ya que había trabajado junto a ellos cuando los niños iniciaban su escolaridad. Desde sus primeros años, fueron alumnos que demostraron gran interés en indagar las causas de los fenómenos naturales: transformaciones físicas, químicas y biológicas que ocurren en su entorno.

La iniciativa se enmarca en la inquietud de la docente por transformar en hechos concretos las palabras presentadas por el Ministro [de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva](#) de la Nación, Doctor José Lino Salvador Barañao: *"Tenemos que dar a los chicos la oportunidad de descubrir que hacer ciencia y tecnología en Argentina no sólo es divertido, ¡Es posible! Lo que hoy es un juego mañana puede ser su trabajo..."*, en el discurso de apertura de la Feria de Ciencia y Tecnología, TECNÓPOLIS en el año 2011.

Para su organización se articularon actividades con la investigadora de CONICET y docente de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas (FCByF) de la ciudad de Rosario, Doctora Gisela Tubio y se contó con la participación de docentes de la escuela<sup>124</sup>, designados a llevar a cabo la enseñanza de sexto grado.

En el primer encuentro docente-investigador, la docente presentó los contenidos conceptuales del área correspondientes a la disciplina Biología *"Los seres vivos y el ambiente"*, los que se detallan en la tabla 1:

---

<sup>124</sup> de la escuela "2 de abril" participaron Silvia Giacobbe, Eleonora Fabro y Edgardo Fernández.

**Tabla 1:** Unidades Temáticas de Biología de sexto grado. Ciclo lectivo 2012.

---

Unidad Temática
1 Componentes bióticos y abióticos del ecosistema
2 La nutrición de los vegetales
3 La acción de bacterias y hongos
4 Niveles de organización: biomas, ecosistemas, poblaciones, comunidades, individuos
5 Nivel celular. Diversidad de células vegetales y animales
6 Nutrición y reproducción a nivel celular

---

Allí, surge la inquietud de abordar los contenidos del área Ciencias Naturales desde una perspectiva científica más "real, concreta, profunda y sistemática". Se dieron a conocer las características del grupo y principalmente se dialogó acerca de las expectativas y de los objetivos perseguidos con esta propuesta, fundamentalmente con la intención de acercar al Científico a la escuela, permitiendo de este modo desmitificar su imagen. Los *contenidos propuestos* a abordar en conjunto por la docente y la científica fueron "Hongos y bacterias". "Nivel celular. Diversidad de Células". Se realizó una búsqueda de material sistematizado para la profundización de los temas a trabajar con los alumnos, entre los que se dispuso de actividades procedimentales de experimentos desarrolladas por alumnos y docentes de la FCByF en la "Semana de la Química" (de la página Web: [www.fbioyf.unr.edu.ar](http://www.fbioyf.unr.edu.ar)).

Enmarcada en la concepción del dictado de todas las asignaturas de un modo integral y abarcador se elaboró el proyecto anual para elevar a los directivos de la institución, manteniendo el eje en las Ciencias Naturales y en el método científico; imbuido en su totalidad por el espíritu científico (anexo 1). Pensando en una propuesta innovadora, el proyecto tuvo dos objetivos generales: el primero conceptual y procedimental, que persiguió *un acercamiento de la ciencia a la escuela*, desde una perspectiva científica. El segundo, fue *actitudinal*, intentando promover en el alumno el descubrimiento de

que con estudio, esfuerzo, dedicación y constancia es posible lograr los objetivos que se propongan para su realización personal.

La *metodología* estuvo basada en actividades que se realizaron en el espacio áulico, trabajos de campo, visita al jardín de niños de la ciudad de Rosario y experimentos realizados en el laboratorio de la escuela. Simultáneamente fueron integrándose en las áreas de Plástica, Ciencias Sociales, Lengua y Matemática. Las mismas fueron guiadas partiendo de lo general a lo particular, para propiciar un pensamiento reflexivo y crítico.

### **Inicio de las actividades**

Las *actividades* desarrolladas en el marco del proyecto se iniciaron con la presentación a los alumnos de los contenidos de la unidad de estudio, recurriéndose a una actividad mediante la cual los mismos pudieran deducirlos. Se proyectaron series de imágenes relativas a la naturaleza como: seres vivos pertenecientes a los distintos reinos, en su hábitat y en interrelación. Mediante la observación y agrupamiento surgieron los contenidos conceptuales. En los encuentros subsiguientes se trabajó con material de consulta para ampliar los temas de la disciplina, entre ellos: libros de Ciencias Naturales pertenecientes a familiares y vecinos de los alumnos, la biblioteca escolar y revistas infantiles. Se recurrió a la consulta del diccionario, para investigar acerca del material de estudio de las Ciencias Naturales y de las disciplinas que la integran. Por otro lado, la escuela 1294 se encuentra emplazada junto a la escuela secundaria N°550 con orientación "Técnica en programación". La misma cuenta con sala de computación con máquinas y conexión a Internet; por gentileza de las autoridades de la misma, los alumnos tuvieron la posibilidad de utilizar las computadoras, accediendo a la búsqueda Web. Dicha actividad, estuvo favorecida ya que la docente posee un post título en informática educativa. Las páginas webs consultadas fueron:

- [www. Ecopibes.com](http://www.Ecopibes.com)

- [www.educaciencias.gov.ar](http://www.educaciencias.gov.ar)

- [www.experimentar.com.ar](http://www.experimentar.com.ar)

## Desarrollo del trabajo

**Trabajo previo a la visita del científico.** Después de trabajar profundamente con los contenidos del proyecto, comenzó a prepararse a los alumnos *"para que los visitara en la escuela un científico"*. Para ello, se rastrearon las ideas previas de los alumnos para poder saber que concepción manejaban sobre las tareas realizadas por un científico. Se propuso investigar sobre los descubrimientos que realizaron a lo largo de la historia distintos inventores y científicos argentinos como: Cosme Argerich, Florentino Ameghino y Luis F. Leloir, y a los extranjeros: Isaac Newton (Inglés), Charles Darwin (Inglés), Tomás Edison (Estadounidense).

Se profundizó en el trabajo de dos figuras principales, una extranjera y una nacional. Leonardo Da Vinci, como un inventor florentino que incursionó en las ciencias desde una amplia visión de las mismas, como un creador incansable y un hombre curioso, y en la labor realizada por el argentino Xul Solar, hombre contemporáneo, pintor, escultor y escritor, creador polifacético que a lo largo de su trayectoria intentó integrar su obras con las áreas de Matemática, Plástica, Lengua y Ciencias Sociales.

Dicho trabajo de profundización motivó la realización, en el espacio áulico, rompecabezas, Tangrams y un Ajedrez Latinoamericano.

**Visita del científico a la escuela.** La Dra. Gisela Tubio visitó la escuela en el marco del programa *"Los científicos vuelven a la escuela"* que desarrolla el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Rosario. Como recurso didáctico se empleó una presentación proyectada con cañón. El encuentro se desarrolló, dinámicamente, a lo largo de dos horas y se planteó más como un espacio de diálogo con los alumnos que como una conferencia clásica, buscando propiciar de esta manera un mejor y más enriquecedor intercambio entre los niños.

Se retomaron los conceptos trabajados en el aula (mencionados anteriormente) aclarando, profundizando y reafirmando conocimientos, los cuales permitieron que surjan nuevas conceptualizaciones como la significancia del premio Nobel, y además quienes y porque fueron los argentinos que lo recibieron (Bernardo Alberto Houssay, [Luis Federico Leloir](#), [César Milstein](#), [Adolfo Pérez Esquivel](#) y [Carlos Saavedra Lamas](#)).

De la reflexión conjunta surgieron diferentes cuestionamientos y curiosidades, que permitieron poner en evidencia las cualidades y aptitudes que se necesitan para ser

científico. La presencia de la Dra. Tubio en la escuela modificó la mirada de ellos, sobre una profesión que parecía inalcanzable.

Las actividades de investigación que realiza la Dra. Tubio, permitieron trabajar los conceptos de célula procariota y eucariota, división celular, organismos procariotas y eucariotas y entre estos últimos los hongos. Sin embargo, durante la jornada, los alumnos conocieron no solo la actividad que desarrolla el científico sino también como la realiza a través del "*método científico*", qué lo estimula y qué lo intimida, descubrieron que ser científico podía llegar a ser un proyecto interesante para ellos.

Finalmente, todas estas actividades fueron evaluadas, mediante una prueba tradicional los alcances de las Ciencias Naturales, sus disciplinas, la tarea del científico, la función del CONICET, los estudios de algunos científicos argentinos en los destacados temas (ver anexo 1).

**Salida de campo, en campo.** Posterior a la visita del científico, se recuperó el concepto de ser vivo (macroscópico) y no vivo en un trabajo de campo abierto en el cual los alumnos hicieron una recolección, clasificación, agrupamiento y diferenciación de las especies encontradas en un predio natural cercano a la escuela con el objetivo de reconocer factores bióticos y abióticos de un ecosistema, estudiar sus interrelaciones, conocer el hábitat de cada ser vivo.

Los alumnos prepararon el material necesario: bolsas y frascos con tapas agujereadas previamente rotuladas, brújula, lupas, cuaderno de anotaciones, birrome, palitas, hilo, cinta de enmascarar. Se propuso como actividades consignar fecha, hora y lugar de salida. Una vez en el lugar, se realizó un esquema del ecosistema elegido, se ubicaron los puntos cardinales y dibujaron animales y vegetales presentes anotando las condiciones en que se encontraban y ubicándolos tal como estaban en su medio. Se recolectaron hojas, cortezas, flores y frutos. Se cazaron insectos voladores y con lupa se buscaron diversos insectos rastreros debajo de piedras o troncos caídos. Se recogieron muestras de agua de un curso presente, huevos de caracol y pequeños renacuajos. Se registró y diferenció la temperatura del aire y agua, intensidad del viento y la humedad del ambiente. Finalmente se tomaron muestras de suelo (ver anexo 2).

**Salida de campo, trabajo áulico.** Reunidos en equipos de trabajo, los alumnos clasificaron el material recolectado, separando en factores bióticos y abióticos.

Agruparon plantas y animales; y registraron partes de plantas recogidas, diferenciando sus partes. Clasificaron los animales en reptiles, artrópodos y anfibios, mencionando el hábitat donde los encontraron y el medio de locomoción de los mismos.

Posteriormente se presentó un texto informativo, con imágenes sobre distintos Ecosistemas los cuales estaban integrados por diferentes individuos y formaban poblaciones, destacándose interrelaciones entre los componentes de los distintos ecosistemas. El trabajo grupal los alumnos lo representaron en afiches, donde resumieron el trabajo realizado concluyendo acerca de los individuos identificados como organismos interdependientes que comparten un mismo hábitat, llegando así al concepto de ecosistema y de que su equilibrio surge del proceso de transferencia de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies, es decir de la nutrición y en consecuencia a las cadenas tróficas. Los trabajos representados en afiches fueron expuestos oralmente.

**Ecosistema: El Lumbricario.** Para reafirmar los conceptos desarrollados, los alumnos construyeron, en una pecera, un lumbricario. Observaron la transformación de los residuos orgánicos recolectados en los hogares: la materia, y identificaron a los organismos presentes responsables. La cría de lombrices, es un proceso de descomposición natural en el que el material orgánico es transformado por el sistema digestivo de la lombriz y por microorganismos como hongos, bacterias y levaduras. Los alumnos lograron la comprensión del proceso a través de la discusión posterior a la proyección del cuento "*Querés saber que son las bacterias?*", de Natalia Fernández, presentado en la megamuestra de Ciencia y Tecnología "*Tecnópolis*".

### **El laboratorio.**

Las visitas al laboratorio escolar, estuvieron organizadas en diferentes momentos que consistieron en dos visitas principales. La primera de reconocimiento de la instalación, disposición de mesadas, armarios y material que contenían los mismos, observación de los elementos con los cuales se encontraba equipado, identificación de los elementos y su función. El objeto destacado fue el microscopio. La segunda visita consistió en aprender a utilizar el microscopio. En esa oportunidad se observó agua estancada, se identificaron seres vivos en movimiento presentes en ella. En las

siguientes visitas se utilizó el microscopio para observar tejidos de plantas y hongos (ver anexo 3).

#### **Ecosistema: Columna de Winogradsky.**

Este experimento debe su nombre a Sergei Winogradsky, destacado microbiólogo ruso. La columna en si es un sistema completo y autónomo de reciclamiento que se mantiene sólo por la energía de la luz. El armado consistió en rellenar probetas de un litro, hasta un tercio de su volumen, con barro rico en materia orgánica recolectado en el trabajo de campo, al que añadieron restos orgánicos como tiras de papel de periódico, aserrín, restos de raíces de plantas y carne piada. Luego agregaron como medio y fuente de sulfatos diversas sales. Comprimido el relleno de la columna, lo cubrieron con agua recolectada del campo cercano a la escuela. A una de ellas la cubrieron con papel de aluminio y a la otra la dejaron junto a una ventana donde reciba la luz del sol. En aula, se trabajó el concepto de la columna, que tipos de organismos crecían y como podían ser clasificarlos en: aerobios, anaerobios, bacterias o algas. Al cabo de cuatro semanas comenzaron a observarse en las columnas la presencia de diferentes microorganismos, los que fueron identificados al microscopio, reconociendo las diferentes especies (ver anexo 4).

**Visita al jardín de niños.** Para darle otra mirada a los conocimientos profundizados de las figuras de Leonardo d Vinci y Xul Solar se realizó una visita "*Jardín de Niños*" de la ciudad de Rosario. Se recorrieron todos los talleres, deteniéndose especialmente en dos de ellos. Uno, la instalación escenográfica de "Leonardo, el inventor". Allí, los alumnos pudieron observar réplicas de bocetos y pinturas, manipular y experimentar con imitaciones de máquinas diseñadas por el creador italiano. Volaron, se deslizaron y balancearon sostenidos por arneses en la propuesta denominada "La máquina de volar", inspirada en el sueño del toscano de construir una máquina capaz de volar. El otro taller donde los niños pasaron parte de la jornada fue en la muestra interactiva "Tiempos Modernos", para celebrar a los artistas que pintaron como niños: Calder, Miró, Klee, Kandinsky y Xul Solar, entre otros.

**Feria de Ciencias escolar de la ciudad.** Sexto grado fue seleccionado por las autoridades escolares para representar a la Institución, en la Feria Anual Escolar de Ciencias de Nivel Primario, realizada en la escuela N°1293 "Lisandro Paganini", de la ciudad de Granadero Baigorria. La misma permite la articulación intergrupala e interinstitucional y del público en general. La organización de los stans, el material a

presentar y participación del alumnado, requirió un esfuerzo de coordinación y gestión de acuerdos y construcción de códigos comunes, que posibilitaron la participación conjunta y el sostenimiento del espacio. De este modo se articularon otros saberes y experiencias, además de los plasmados en los diversos materiales didácticos y de difusión que los alumnos presentaron a pares, familiares y público en general. Se presentó a la comunidad, todas las actividades que los alumnos, junto al docente y acompañado por el apoyo de la Investigadora del CONICET, produjeron a lo largo del año lectivo.

El espacio asignado al grupo se organizó en cuatro stands. En cada uno de ellos, los niños, se distribuyeron en equipos. Cada uno de los miembros explicó y divulgó el material expuesto.

*- Primer stand: dedicado a "La Ciencia y los Científicos".*

Se presentaron láminas, con imágenes y biografía de:

- Leonardo Da Vinci, referidas a la vida y obra del pintor, escritor e inventor (pertenecientes al material de la biblioteca de la escuela).
- Oscar Agustín Alejandro Shulz Solari (Xul Solar) imágenes y reproducciones de obras del pintor (extraídas del libro "Mago Xul"- El mundo de Xul Solar para niños. Textos de Didi Grau, Ilustraciones de Irene Singer. CalibroscoPIO ediciones
- Folletos explicativos de la función del CONICET (proporcionados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)
- Láminas de dos científicos argentinos: el Médico Premio Nobel Bernardo Houssay y del Bioquímico Premio Nobel Luis Federico Leloir (material suministrado por el Ministerio de Educación de la Provincia de Corrientes (MEC) de la megamuestra de Ciencia y Tecnología Tecnópolis).

*- Segundo stand referido a "Seres vivos".*

Se exhibió en una pecera, un pequeño ecosistema de lombrices para transformar los desechos orgánicos, graficado en un afiche que incluía: un esquema representativo de los pasos seguidos por los niños para su armado; un conjunto de microscopios con distintas muestras de hongos unicelulares (levadura), estructura de la célula animal (membrana de huevo de gallina) y estructura de la célula vegetal (membrana de



cebolla); un dibujo realizado por los alumnos donde constaban las partes de un microscopio.

*- Tercer stand "Juegos didácticos".*

Se expusieron, sustentado por afiches explicativos dibujados por los alumnos:

- diversos rompecabezas y tangrams los que contenían imágenes recreadas por los niños basadas en la obra pictórica de Xul Solar en una labor interdisciplinaria de las áreas matemática y plástica.
- un ajedrez latinoamericano con piezas producidas por los niños como parte de un trabajo de integración de las disciplinas de matemática, plástica y ciencias sociales.

*- Cuarto stand "Proyecto y proyecciones"*

Con el cañón de la escuela, se proyectó una presentación en diapositivas con las imágenes que, a lo largo del ciclo lectivo, fueron registrándose en cada una de las actividades y experiencias desarrolladas por los niños.

## **Conclusión**

La evaluación de la experiencia resultó altamente satisfactoria no solo para los alumnos, también, para quienes la pensamos y proyectamos. De la reflexión sobre lo vivido, durante la organización y en la implementación, surgen múltiples aprendizajes para todos los actores.

Destacamos principalmente, la articulación de saberes y experiencias vivenciales que experimentaron los alumnos. Las cuales pensamos que produjo en ellos una visión distinta y un pensar crítico sobre concepciones alejadas de su realidad cotidiana.

Otro aprendizaje para destacar, es que descubrieron que la ciencia está presente en múltiples ámbitos que no siempre se circunscriben a un laboratorio. Esto revalorizó la idea de que con constancia, esfuerzo y dedicación pueden modificar su realidad.

Creemos que este tipo de actividades, donde se comprometen diversos actores y saberes, deberían favorecerse en todos los ámbitos escolares.



Figura 1. Visita del científico a la escuela.



Figura 2. Salida de campo.



Figura 3. Actividad áulica de la salida de campo.



Figura 4. Observaciones al microscopio.



Figura 5. Armado de la columna de Winogradsky.



Figura 6. Jardín de niños



Figura 7. Feria de Ciencias realizada en la escuela N° 1293 "Lisandro Paganini", Granadero Baigorria, 2012.

### Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades escolares y a los familiares de los alumnos por su participación y apoyo al desarrollo del presente trabajo.

## Bibliografía

Nora Bahamonde, Marta Bulwik, Marta Caccia, Verónica Corbacho, Santiago Paoloantonio, Mariana Rodríguez, Horacio Tignanelli, Graciela Utge (2007). NAP. *Núcleos de aprendizaje prioritarios, Ciencias Naturales. Segundo Ciclo EGB/ Nivel primario*. Buenos Aires 1ª edición. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación

Elizabeth Liendro. (2007) *Recomendaciones metodológicas para la Enseñanza. Ciencias Naturales*. Educación primaria-ONE

Marta A. Tenutto y Flavia V. Propper (2011) *Saber Hacer Cuaderno de procedimientos Ciencias Naturales 6*. Editorial Estrada

Nora Bombara, Norma Carreras, Emilio Cittadino, Osvaldo Conti, Francisco Cuniglia, Mirta Garcia de Ricart, Guillermo Haut, Marina Mateu, Claudia Milano, Maria Cecilia Rinaldi, Daniel Vargas. (2001) *Biología Activa* Puerto de Palos Casa de Ediciones.

Silvia Veglia. (2012) *Ciencias Naturales y aprendizajes significativos*. Ediciones Novedades Educativas

Ana Maria Espinoza, Pablo M. Schmilovich (1989) *Ciencias Naturales 6*. Editorial Santillana

Alejandro Bosak, Monica Capurro, Virginia Chirino, Francisco Cuniglio, Mario Cwi, Marcela Giunta, Karin Gottschalk, RubenHermo, Omar Mac Dougall, Victoria Maier, Pablo Negrotti, Cinthia Plotkin, Nora quaglia, Nora Stutma. (2005) Editorial Puerto de Palos



## Anexo 2: Salida de Campo

Para esta salida nos proponemos:

- Reconocer los factores bióticos y abióticos de un Ecosistema y estudiar cómo se interrelacionan.
- Conocer el hábitat de cada ser vivo.
- Recolectar material para estudiarlo.

### Planificación de la salida

Para preparar la salida necesitamos:

- Seleccionar el lugar a observar.
- Preparar el material necesario para la salida.

### Preparación del material

- Bolsas rotuladas.
- Frascos con tapa agujereadas rotulados.
- Brújula
- Lupas
- Cuaderno de anotaciones y birome
- Palitas
- Hilo
- Cinta de enmascarar
- 

¿Que anotar en el cuaderno de campo?

- 1- Fecha, hora y lugar de salida.

2- Realiza un esquema del ecosistema elegido. Señala la extensión que ocupa y ubica los puntos cardinales. Dibuja los animales y vegetales, ubicándolos tal cual estaban en su medio.

3- Para cada elemento que recojas, anota las condiciones en que se encontraba: en el aire, en tierra seca, tierra húmeda, debajo de un tronco...

¿Cómo se trabaja en el lugar elegido?

#### *Los factores bióticos*

- Recoge hojas, cortezas de árboles, flores, frutos, plantas...
- Caza insectos voladores con la red.
- Busca debajo de piedras y troncos caídos, despega con cuidado cortezas de árboles, remueve la tierra y encontraras pequeños animales.
- Recoge muestras de agua. Incluye plantas, pequeños peces, huevos de caracol.
- Guarda el material en bolsas o frascos con número y anota las referencias en el cuaderno.

#### *Los factores abióticos*

- Ubica los puntos cardinales con la brújula o por la posición del sol.
- Mide la extensión del terreno en número de pasos o en metros.
- Usa tu mano para diferenciar la temperatura del agua y el aire y también observa las condiciones climáticas: humedad, luz, nubosidad...
- Cuelga en una rama tres objetos de distinto peso y observa cual o cuales se mueven y así sabrás la intensidad del viento.
- Con una pala, toma muestras de suelo a diferentes profundidades y en distintos lugares.

### **Anexo 3: Protocolo para observación de células en el microscopio**

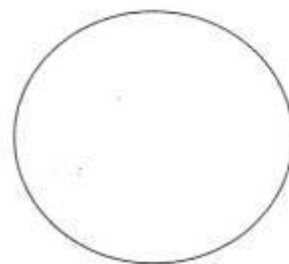
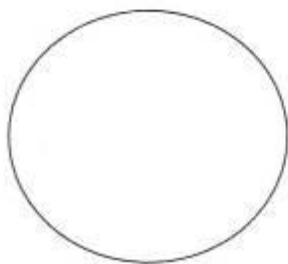
## Utilicen el microscopio para observar tejidos de plantas y hongos

### Materiales necesarios:

Un microscopio óptico, portaobjetos y cubreobjetos; una membrana del interior de la cáscara de huevo, colorante (azul de metileno); bisturí y pinzas, un gotero; un vaso de precipitados.

### Procedimiento:

1. Coloquen el microscopio cerca de una fuente de luz o enciéndanla si la tiene.
2. Rompan un huevo crudo y con precaución retiren con la pinza una porción de la membrana que recubre el interior de la cáscara. Coloquen un trozo en el portaobjetos.
3. Agregen una gota de agua y colorante . Cubran con el cubreobjetos, colocándolo a  $45^\circ$  para que no se formen burbujas. Ubíquelo sobre la platina.
4. Realicen la observación.
5. Dibujen en sus carpetas las observaciones que realizaron.
6. ¿Qué características comunes observan en todas las células?





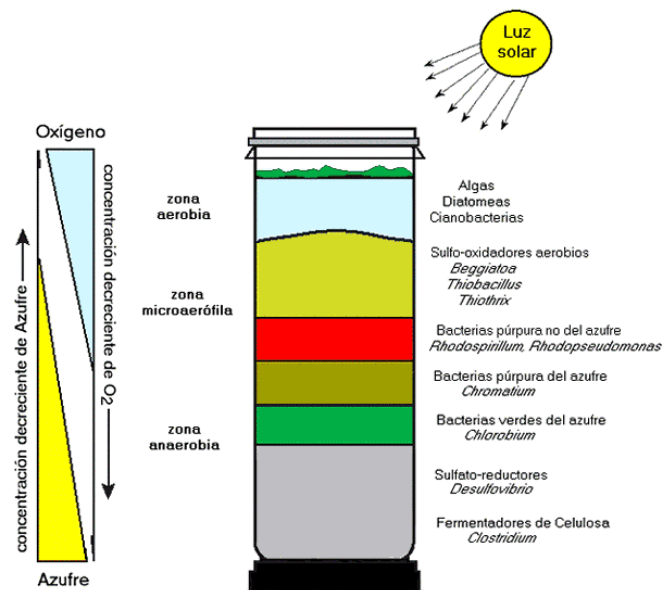
## Anexo 4: La Columna de Winogradsky

La columna de Winogradsky es una demostración clásica de cómo los microorganismos ocupan "microespacios" altamente específicos de acuerdo con sus tolerancias medioambientales y sus necesidades vitales (requerimientos de carbono y energía) y que, además, ilustra cómo diferentes microorganismos desarrollan sus ciclos, y la interdependencia que llega a existir entre ellos (las actividades de un microorganismo permite crecer a otro y viceversa). Esta columna es un sistema completo y autónomo de reciclamiento, mantenido sólo por la energía de la luz, en la que pueden identificarse diversas zonas:

**Zona anaerobia (sin Oxígeno).** Es la zona más profunda de la columna. Se desarrollan especies bacterianas anaerobias estrictas como *Amoerbobacter* y *Clostridium*. Un poco por encima, las bacterias reductoras del azufre, que se visualizan como una profunda capa negra y están representadas por *Desulfovibrio*. Continuando hacia

arriba, las bacterias verdes del azufre (como *Chlorobium*) que aparecen en una franja verdosa. Por encima de estas últimas, las bacterias púrpuras del azufre, como *Chromatium*, caracterizadas por su color rojo-púrpura. Finalmente, por encima, las bacterias púrpuras no del azufre que adquiere un color rojo-anaranjado (*Rhodospirillum* y *Rhodopseudomonas*).

**Zona aerobia (con Oxígeno).** Es la zona más superior de la columna. Se desarrollan organismos aerobios que suelen ser flagelados, lo que les permite moverse y establecerse en nuevas áreas (*Beggiatoa* y *Thiobacillus*), microorganismos fototróficos variados, procedentes directamente del agua o del barro utilizados originalmente en el montaje de la columna. La superficie del barro puede presentar, en esta zona, un ligero color castaño. Esta es la parte de la columna más rica en oxígeno y más pobre en azufre. También pueden crecer cianobacterias fotosintéticas, lo que se visualizaría cómo un tapete de césped de color verde. Estas bacterias se caracterizan por ser las



únicas que realizan una fotosíntesis similar a la de las plantas. Texto extraído de:  
<http://www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioBiodiversidad.htm>.

# Capacitación docente en tecnología nuclear

Eduardo Genini

Dante Martín

Comisión Nacional de Energía Atómica  
genini@cnea.gov.ar - prensa@cnea.gov.ar

## Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad la divulgación de contenido científico en el ámbito de la educación media en la República Argentina.

Análisis y diagnóstico de la situación:

Dentro del nivel medio de enseñanza es escasa o nula la bibliografía que ayude al docente a incluir el tema nuclear dentro del aula.

Los abordajes que el docente puede realizar a partir de estas fuentes de datos son muchas veces incompletos o hasta incluso erróneos. Debido a esto creemos que es necesaria la divulgación que permita a estos docentes comprender los temas relacionados con lo nuclear y así integrarlos de manera correcta con la currícula de las materias.

Partimos de una realidad que indica que todo lo referido a lo nuclear tiene una connotación negativa. Esto sumado al desconocimiento por falta de fuentes fidedignas a donde recurrir, hace que el docente reproduzca en las aulas información que no es correcta.

## Abstract

The main purpose of this project is to spread material with scientific content in Argentina secondary schools.

Assess and diagnosis of the situation:

Within secondary schools, bibliography to help the teacher to introduce nuclear topics in the classroom is very limited or almost null.

The teacher may start with sources that sometimes are incomplete or have wrong information. That is why we consider it necessary to spread information that would allow teachers to understand topics related to the nuclear field, and thus include them in the secondary schools' curricula.

We live in a reality that shows us that everything referred to the nuclear world has a negative connotation. This, plus the lack of reliable sources leads the teacher to reproduce wrong information.

#### Project development

The main aim is to provide the secondary-school teacher with nuclear technology (applications) content.

We consider this training should be given by highly experienced professionals in order to guarantee quality information that will eradicate all doubts about the nuclear field.

We would like to spread information involving all CNEA institutes, with the experience of experts of each of the areas in order to add knowledge on the educational field.

An e-learning system including a virtual campus with courses and seminars for national teachers will be also implemented.

This project is carried out by the Argentine Atomic Energy Commission (CNEA) and will include researchers and teachers from the Institution. For instance, there would be units where teachers from the Pharmacy and Biochemistry School of the University of Buenos Aires (UBA) would explain radiopharmaceuticals by means of a video and specific activities.

#### Pedagogic proposal

Organization of material within a virtual campus Moodle.

The course will be divided in units approaching the different topics explained by video, from 10 to 15, with teacher's activities. It is planned to organize some in-person activity in each jurisdiction, including meetings with professionals and visits to the atomic centers.

The project aims to spread content prepared by professionals with the strategy of remote learning.

#### **Introducción**

La Física Nuclear, que trata sobre la estructura, propiedades y transformaciones de los núcleos atómicos, es una disciplina que cuenta apenas con un siglo de antigüedad. Los descubrimientos de los rayos X en 1895 y de la radiactividad natural en 1896

marcaron el comienzo de esta rama de la ciencia cuyo enorme potencial de transferencia implicó el surgimiento de un creciente y variado grupo de tecnólogos que protagonizaron una profunda transformación de los medios de producción.

La enseñanza de los temas vinculados con la tecnología nuclear es de importancia estratégica para el desarrollo de las naciones, lamentablemente en nuestro ámbito no se cuenta con una amplia tradición al respecto en la escuela media. El conocimiento de esta particular tecnología, ha permitido a las sociedades modernas disponer de energía nuclear, aplicaciones médicas, aplicaciones industriales y métodos para el procesamiento de alimentos. Sin embargo, suele asumirse que todo lo referido a la tecnología nuclear tiene una connotación negativa (Bogas, 2008). Esto sumado al desconocimiento por falta de fuentes fidedignas, propicia que el docente reproduzca en las aulas información que muchas veces es incorrecta o está distorsionada.

Al menos parte del problema se debe a que en el nivel secundario es escasa la bibliografía que ayude al docente a trabajar los temas referidos a la tecnología nuclear dentro del aula. Los abordajes que el docente puede realizar a partir de estas fuentes son muchas veces incompletos o hasta incluso erróneos (Solbes y Vilches, 1992). Debido a esto surge la necesidad de instrumentar instancias de formación docente que permitan a los profesores hacer propios los temas relacionados con la tecnología nuclear, comprender las dificultades de su enseñanza y poder así, incluirlos en la currícula.

Hoy, en nuestras escuelas no hay disponible material específico especialmente elaborado que sea de utilidad para el desarrollo de las clases, los pocos apartados en que los libros de texto y manuales que abordan la temática nuclear lo hacen de manera superficial, no muestran exactitud conceptual o no reflejan cabalmente la complejidad y la variedad de recursos que ofrece esta tecnología. Si a esta situación se le suma que los profesores de física deben desplazarse de una institución educativa a otra para poder cubrir sus horas docentes y por tanto disponen de escaso tiempo para capacitarse y actualizarse, el problema es aún mayor.

En este sentido, y para contribuir a una mayor y mejor alfabetización en materia de tecnología nuclear es que se propone la implementación de un proyecto de educación a distancia, como alternativa de formación viable para aquellos docentes que no pueden asistir a una capacitación presencial.

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), desarrolló distintas acciones tendientes a divulgar ciertos aspectos sobre la energía nuclear y también sus aplicaciones en medicina, industria y agro. Estas iniciativas siempre fueron aisladas y con escasa planificación, por lo que no resultaron de utilidad para el profesorado, que las veían como un aporte aislado y sin posibilidades de integrarlo en su práctica. Es por eso, que en esta oportunidad se pensó la capacitación como un proyecto coordinado con distintas instituciones académicas, como lo sugiere también el modelo de enseñar enseñando (Lorenzo, 2012), destinado a profesores de educación secundaria que dicten las asignaturas fisicoquímica, física y química.

En una primera etapa, la capacitación se ofrecerá hacia comienzos del 2014 a los docentes de la provincia de Formosa. Esta experiencia será entendida como un piloto que permitirá la revisión y el ajuste de la propuesta. Luego de terminada la evaluación del funcionamiento del proyecto, se prevé extenderlo a los docentes del resto del país.

El objetivo de este trabajo es presentar el diseño del proyecto tendiente a formar en tecnología nuclear a docentes de nivel medio, ofreciendo, además, recursos de calidad para ser empleados en la práctica áulica.

El proyecto se basa en tres ejes fundamentales, lo primero fue detectar las necesidades de capacitación dentro del espacio docente, por otro lado nos propusimos realizar un abordaje interinstitucional para brindar una oferta académica sólida dictada por instituciones de prestigio, por último conformar la estructura tecnológica – pedagógica definiendo las herramientas con las cuales capacitar.

### **Propuesta pedagógica**

El proyecto presentado propone la implementación de un sistema de educación a distancia para capacitar a docentes de nivel medio en tecnología nuclear, pretendiendo que los profesores:

- Adquieran conocimientos sobre la tecnología nuclear.
- Conozcan el proceso de fisión y sus derivados.
- Adquieran conocimientos sobre las aplicaciones de la energía nuclear.
- Realicen sus propias guías didácticas para implementar en sus propias clases.

- Aprendan a utilizar tecnologías informáticas y multimediales en el desarrollo de sus clases.

### Metodología e implementación.

Se decidió implementar un modelo de e-learning de formación asistida, considerando que resulta de utilidad el acompañamiento de un tutor que guíe a los estudiantes en los diferentes módulos y oriente respecto a las actividades a realizar.

Por las características propias del tema abordado se pueden generar dudas e inquietudes que necesitan de la presencia de algún referente con mayor experiencia para trabajarlas en profundidad. Para establecer este mecanismo de consulta se abrirá un foro por cada módulo donde se elaboraran las inquietudes de los participantes.

La capacitación se organizará a través de una plataforma virtual en módulos en donde cada tema será introducido en video y contendrá actividades y recursos para el desarrollo del tema. Cada módulo incluirá actividades de autoevaluación y para completar el curso se deberá presentar un trabajo final integrador.

Todo el trayecto capacitador tiene una duración de siete semanas y una jornada optativa final integradora. El temario del curso y la planificación se muestra en la tabla 1.

<p><b>Módulo 1:</b></p> <p>Principios básicos sobre materia y energía.</p>	<p>La Materia. Estados de la materia. El Átomo. Isotopos y radioisótopos. Radiactividad. Radiación y radiación ionizante. Radiación alfa, beta y gama. Partícula alfa. Periodos de semidesintegración. Radiación natural.</p> <p><i>Duración del módulo: 1 semana</i></p>
<p><b>Módulo 2:</b></p> <p>El proceso de fisión y el ciclo de combustible.</p>	<p>El proceso de fisión. Enriquecimiento de uranio. Reactor nuclear. Producción de electricidad.</p>

	<p>El ciclo del combustible nuclear.</p> <p><i>Duración del módulo: 1 semana</i></p>
<p><b>Módulo 3:</b></p> <p>Radiofármacos.</p>	<p>Producción de radiofármacos. Su utilización en prevención y tratamiento.</p> <p><i>Duración del módulo: 1 semana</i></p>
<p><b>Módulo 4:</b></p> <p>Aplicaciones de la Energía Nuclear.</p>	<p>Producción de electricidad. Esterilización de plagas, Irradiación de alimentos. Conservación de documentos. Medicina forense. Medicina nuclear</p> <p><i>Duración del módulo: 2 semanas</i></p>
<p><b>Módulo 5:</b></p> <p>Actividades para la clase.</p>	<p>Realización de actividades para el aula. Utilización de recursos 2.0. Ejemplo de aplicación de secuencias didácticas para el docente.</p> <p><i>Duración del módulo: 1 semanas</i></p>
<p><b>Trabajo práctico integrador:</b></p>	<p>Al finalizar el curso se presentará un trabajo práctico que integre los contenidos de las unidades</p>



	desarrolladas.  <i>TP Integrador: duración 1 semana</i>
<b>Instancia integradora:</b> <b>presencial</b>	Realización de jornada con presencia de profesional de CNEA integrando los conceptos desarrollados durante la capacitación. Recorrido guiado por laboratorios, reactor nuclear y Edificio Tandar (estas visitas dependerán de la disponibilidad de las distintas áreas)  <i>Duración: 4 horas</i>

TABLA 6. ORGANIZACIÓN DEL TRAYECTO CAPACITADOR

### Desarrollo del Proyecto

Una de las características que propone este curso es la participación de reconocidas casas de estudio con profesionales de alto prestigio académico para que desarrollen la explicación de los temas incluidos en cada módulo. Se busca que el curso tenga un respaldo académico de importancia y de esta manera evitar que se piense en un manejo parcializado y tendencioso de la información y esto se traslade a formación de los docentes cursantes en la capacitación. De esta manera participará la Universidad Nacional de Formosa en el desarrollo del módulo 1 que contiene temas relacionado con la materia y energía, los módulos referidos a radiofármacos y algunos aspectos de medicina nuclear contarán con la participación de docentes de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires.

Se establecerá un tutor por cada módulo para grupos de no más de quince cursantes, que será el responsable del seguimiento de las actividades realizadas por los docentes y de resolver sus dudas e inquietudes durante la realización del curso mediante foros dentro de cada uno de los módulos para promover el aspecto comunicacional.

Esta capacitación ofrecerá instancias presenciales optativas para integrar y complementar lo realizado en el curso, entre las cuales se destacan las conferencias y debates con especialistas en el área, visitas guiadas al centro atómico constituyentes (laboratorios, Reactor Nuclear y Tandem) y a los laboratorios de la Facultad de Farmacia y Bioquímica.

Teniendo en cuenta los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) del diseño curricular de cada jurisdicción, podrá incluirse un módulo más destinado a reflexionar sobre el diseño y la inclusión de estas temáticas en la práctica escolar del nivel secundario, incorporando actividades con simuladores realizados en JavaScript y también la incorporación de realidad aumentada en la explicación y demostración de diversos temas.

Los materiales didácticos para este proyecto se destacan por la presencia de audiovisuales para la introducción de cada tema de siete a diez minutos máximo de duración que incorporan la captura de lo desarrollado en una tableta digitalizadora. También se incluirán textos en formato PDF, que servirán de apoyo y complemento a la explicación brindada en video.

Se utilizará la herramienta cuestionario al final de cada módulo para generar autoevaluaciones que permita a los participantes medir los conocimientos adquiridos.

### **Arquitectura técnica**

El proyecto requiere la instalación de un campus virtual. El proveedor de hosting que brinda el servicio de alojamiento de la web institucional hará la instalación y el soporte de la plataforma Moodle.

El objetivo del curso no es ser masivo, estimamos que por cada edición se puedan anotar alrededor de 30 o 35 docentes por lo que no hay mayores requerimientos sobre ancho de banda necesario.

Se necesitará una PC para los tutores con una configuración que permita la correcta navegación web. Los participantes del curso podrán acceder desde PC o cualquier dispositivo móvil, notebook, tablets o smartpone, para asegurar la visibilidad de los recursos en todos los dispositivos no se armará contenido en flash por no ser compatible.

## **Modo de evaluación**

Al finalizar cada módulo el participante se encontrará con un cuestionario de autoevaluación. Cuestionario con preguntas de emparejamiento, múltiple choice y respuestas abiertas. Se evaluará y se realizará la devolución al estudiante de su participación en los foros, teniendo en cuenta la pertinencia en la participación de los temas.

Para acreditar el curso se deberá aprobar las autoevaluaciones, configuradas para establecer un promedio a partir de los intentos realizados, y se deberá entregar, al finalizar el curso, un trabajo integrador sobre los temas desarrollados durante la capacitación.

## **Discusión y perspectivas**

Resulta claro que el interés del Estado en alcanzar altos niveles de desarrollo tecnológico nuclear que ayuden a garantizar, no solo la independencia energética del país, sino también su posicionamiento como productor de ciencia y tecnología; no puede estar dissociado de la preocupación por la enseñanza de la Física en general y de tecnología nuclear en particular.

La formación del profesorado y su vinculación con los científicos y tecnólogos se constituye en una necesidad de crucial importancia, la cual deben ser atendida por los Instituciones que se dedican a la formación docente; sin desmérito de involucrar otros organismos del estado como la CNEA y la Facultad de Farmacia y bioquímica; que sin duda, pueden aportar como referentes en estos campos específicos.

La elección de una modalidad de educación a distancia permite democratizar el acceso a todos los docentes que ejercen en zonas alejadas de las grandes urbes. Por otro lado el uso de tecnologías de la información y la comunicación en este trayecto capacitador está en consonancia con las políticas de educación pública que se vienen llevando adelante.

Por último, luego de revisar y ajustar el funcionamiento de la propuesta un desafío no menor será lograr adaptar el proyecto para llevarlo a escuelas con altos índices de

vulnerabilidad. Es menester garantizar que la educación nuclear sea para todos, en todo contexto.

### **Bibliografía**

Bogas, José Damián (2008). La energía nuclear en el marco de las fuentes energéticas. *Economía industrial*, 369, pp. 75-86

Lorenzo, M. Gabriela (2012). Los formadores de profesores: el desafío de enseñar enseñando. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del profesorado*, 16 (2), pp. 295 - 312.

Solbes, J. y Vilches, A. (1992). El modelo constructivista y las relaciones Ciencia Tecnología y Sociedad. *Enseñanza de las ciencias*, 10 (2), pp. 181 – 186.

# Utilización de la tecnología industrial, para el desarrollo de competencias en el ámbito académico

**Gustavo Pedro Jiménez Placer**  
gplacer@ungs.edu.ar

**Daniel Alberto Zambrano**  
danaz\_ar@yahoo.com.ar

**Amado Osvaldo Vitali**  
avitali@ungs.edu.ar

Instituto de Industria – Universidad Nacional de General Sarmiento

## Resumen

La formación en competencias generales y específicas de los estudiantes de ingeniería, es un tema de vital importancia para el futuro desempeño profesional. Por ello es imprescindible enfocarse en este tema y desarrollar una acción sistemática que permita el desarrollo de estas habilidades, integrando estas prácticas en la currícula de las carreras. En particular, en la Universidad Nacional de General Sarmiento, y específicamente en la carrera de Ingeniería electromecánica con orientación en automatización, se tomo la decisión de implementar una metodología que integra las actividades prácticas en forma continua, para desarrollar las competencias necesarias para un exitoso aprendizaje. De esta forma, en asignaturas correspondientes al área de las tecnologías aplicadas, se fueron incorporando una serie de prácticas integradas. De esta manera los estudiantes pueden desarrollar el aprendizaje en un ámbito similar a la industria, ya que se trabaja con equipos de campo industriales. Para hacer posible el desarrollo de las prácticas se comenzó con la construcción de una planta piloto de procesos continuos, a la misma se la integró a un equipo analizador de redes eléctricas. La utilización de este conjunto de equipos integrados, permiten no solo el funcionamiento del sistema, asimismo su control en todos sus aspectos, teniendo en cuenta los procesos de automatización y el análisis de las redes eléctricas.

En este trabajo se describe los avances alcanzados por estas prácticas, y algunas de las implicaciones en la formación de todos los actores involucrados en este proyecto, que

permiten un impacto positivo en la actividad profesional mejorando de esta manera el desarrollo del área industrial y así beneficiando a la sociedad.

## Abstract

Training in general and specific skills of engineering students is a vital issue for the future professional development. It is therefore imperative to address this issue and develop a systematic action that allows the development of these skills, integrating these practices into the degrees curricula. In particular, at the National University of General Sarmiento, and specifically in the Electromechanical Engineering oriented to Automation, the decision was made to implement a methodology that integrates continuously practical work to develop the necessary skills for a successful learning. Thus, in the Applied Technologies Area courses, an integrated practice set has been added. In this way students can develop learning in a similar field to the industry, because they work with industrial field devices. To make possible the development of practices, a pilot plant for continuous processes was built, and also a power grid analyzer was included in this set. The use of this integrated equipment set, not only allows the system operation, but also all kinds of control, keeping in mind the automation processes and the power grid analysis.

This paper describes the progress made by these practices, and some of the implications on the training of all those involved in this project, allowing a positive impact on the professional activity thereby enhancing the industrial area development, and so, benefiting to society.

## Introducción

Los escenarios actuales se caracterizan por la multiplicidad y rapidez de los cambios que se manifiestan en fenómenos tales como el proceso de globalización de los productos, de los mercados y de la competencia que, entre otras cosas, exigen competir bajo normas y estándares de calidad internacional y costos mundialmente competitivos.

Para poder competir, las empresas deben incorporar nuevas tecnologías a sus procesos productivos como forma de mantener y aumentar los índices de competitividad, lo que conlleva a adquirir nuevas competencias y conocimientos, que permitan el aprovechamiento eficiente de dichas tecnologías. La ingeniería Electromecánica Con Orientación en Automatización, como disciplina profesional, debe acompañar las nuevas demandas del entorno y redefinir los perfiles

profesionales, de manera de poder satisfacer las necesidades que surgen a partir de los cambios tecnológicos de los procesos productivos.

La formación de nivel superior en la carrera de ingeniería electromecánica ha ido evolucionando e incorporando cada vez más contenidos relacionados con el área de la automatización industrial.

Si lo que se pretende es que los alumnos logren comprender los conceptos de tal manera que luego, pueden ir más allá de la información suministrada Perkins, D (2003) una buena selección de contenidos. Los contenidos deben desarrollarse mediante estrategias didácticas adecuadas al grupo de alumnos. Por lo tanto, se proponen algunas estrategias de enseñanza. Con el objetivo enfocado hacia el desarrollo de habilidades de los estudiantes, que les permita construir el conocimiento y de esta manera adquirir capacidades para la innovación tecnológica.

Las herramientas de ingeniería para desarrollar algunas aplicaciones de automatización industrial son bastante costosas y poco accesibles para las Universidades y entidades educativas.

Uno de los problemas que se plantea a nivel conceptual a la hora de enseñar es la dificultad para vincular las prácticas realizadas por medio de simulaciones con los equipos reales utilizados en las plantas industriales. Es conveniente entonces que los estudiantes experimenten sobre plantas piloto, en las que pueda operarse tal como se operaría en una planta real pero a escala reducida Vitali, A; Jiménez-Placer, G; Ferreira, F (2010).

## **Objetivos a lograr**

### **Objetivo general**

Diseñar y desarrollar un equipo denominado Planta Piloto, y complementarlo con un analizador de redes industriales, para utilizarlos para la enseñanza e investigación en la carrera de ingeniería electromecánica orientación automatización de la UNGS.

### **Objetivos específicos:**

Diseñar y desarrollar un equipo denominado planta piloto, el cual trabaje como un proceso industrial de tipo continuo y que esté constituido por:

- Lazos cerrados orientados a la medición y control de, temperatura, caudal, y nivel.
- Un sistema de supervisión industrial que le permita módulos de:
  - Control y adquisición de datos.
  - Bases de datos.
  - Visualización de procesos.
  - Reportes.
  - Registro histórico.
  - Administración del proceso.
  - Tendencia actual.
  - Comunicaciones.
  
- Un sistema basado en ethernet, que permita su vinculación por intranet e Internet, de modo que pueda ser operado por otros laboratorios de la universidad y de otras instituciones académicas.
- Complementar al equipo con un módulo analizador de redes eléctricas.
- Desarrollar prácticas orientadas a mejorar la formación de competencias generales de la ingeniería y de competencias específicas de la ingeniería electromecánica, a realizarlas en el sistema planta piloto – analizador de redes eléctricas para las materias:
  - En una primera etapa: Automatización I, Automatización II, Electrónica Industrial, Informática Industrial, y Proyecto Integrador Final
  - En una segunda etapa para las materias Termodinámica Técnica, Electrotecnia Aplicada, Máquinas Eléctricas, Máquinas Hidráulicas, Mediciones Eléctricas y Electrónicas.
- Desarrollar proyectos educativos y de investigación que tengan como base el sistema modular planta piloto – analizador de redes eléctricas.

## **Concepción, diseño y desarrollo del equipamiento didáctico**

### **Planta piloto**

El disparador para el desarrollo de la Planta Piloto, surgió de identificar las necesidades para mejorar la formación práctica y experimental, planteada por los



equipos docentes de asignaturas del segundo ciclo universitario de la carrera de Ingeniería Electromecánica Orientación Automatización y que pertenecen al área de las tecnologías aplicadas.

De las entrevistas convocadas por el Coordinador de la Carrera con los equipos docentes de las asignaturas Automatización I, Automatización II, Electrónica Industrial, Informática Industrial, y Proyecto Integrador Final se detectó la necesidad de mejorar, rediseñar y proponer nuevas prácticas experimentales de laboratorio orientadas a la automatización y control industrial, comunicaciones industriales e instrumentación industrial y la integración de estos conocimientos.

De la información planteada por los equipos docentes, se comenzó realizando una búsqueda creativa de soluciones bibliográfica referida a implementación de prácticas en laboratorio, en páginas de cátedra de otras universidades, libros, artículos publicados en revistas especializadas, trabajos presentados en congresos, trabajos finales de carrera, de especializaciones, de maestrías y doctorados.

Luego se realizó un análisis exhaustivo de todo el material bibliográfico recolectado, se preseleccionaron varias propuestas interesantes que consistían en realizar distintos tipos de equipos de procesos continuos de pequeña escala, pero similares a los que están instalados en la industria, y sobre las cuales se podían realizar prácticas para las distintas materias del Segundo Ciclo Universitario (SCU) de la carrera.

Finalmente se decidió seleccionar una alternativa adecuada que consistía en la realización de una planta piloto modular que constara de los tres lazos de control, más comúnmente utilizados en la industria como son los de temperatura, nivel, y caudal.

Se propuso que el desarrollo de la planta piloto se relacione con una propuesta de enseñanza orientada al desarrollo de competencias, donde competencia se puede definir como la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales CONFEDI, (2007).

## **Funcionamiento básico que debe poseer la planta piloto**

El proceso en la planta piloto (Figura 1) debe funcionar de la siguiente manera: en el tanque reactor se dispone de una resistencia de calentamiento que se utiliza para aumentar la temperatura del agua de su interior hasta la temperatura máxima de 60 °C, la alimentación de energía eléctrica a la resistencia eléctrica para el calentamiento del agua será comandado por una interfase PWM de un sistema de control compuesto por un PLC que será realimentado por un sensor que registra la temperatura del agua en dicho tanque.

El líquido calentado en este tanque será trasvasado al tanque intermedio mediante una bomba centrífuga que puede funcionar a velocidad variable, ya que se conectará a un variador de velocidad a los efectos de producir en la bomba diferentes caudales y presiones. En este trayecto, el caudal puede controlado mediante el lazo compuesto por el caudalímetro y una válvula modulante para control del caudal, una vez que el agua llega al tanque intermedio se implementa en el mismo un lazo de control de nivel de agua compuesto por un sensor de nivel y otra válvula modulante. Mediante una segunda bomba centrífuga se extrae agua del tanque intermedio y se la vuelve a llevar al tanque reactor, pasando previamente por un radiador a los efectos de enfriar el agua a la temperatura ambiente, este procesos se realiza mediante un sistema de control, que se realimenta mediante un sensor de temperatura del tipo PT 100 a la salida del radiador y como actuador dispone de un electroventilador al cual se puede variar su velocidad mediante una variador de velocidad. En un futuro próximo se instalará un cuarto lazo de control cuya variable a controlar será las presión. Los módulos de control podrán ser operados en forma autónoma o integrados Vitali, A; Jiménez-Placer, G; Ferreira, F (2009).

En la Figura 2 se muestra los avances en el desarrollo de la planta piloto.

Para complementar las prácticas en la planta piloto y en otras prácticas se propuso comprar un analizador de redes eléctricas con el objetivo de realizar la medición de parámetros eléctricos, el cálculo de funciones eléctricas (energía, potencia,  $\cos \phi$ , etc.) y su supervisión mediante un sistema SCADA (Sistema de supervisión, control y adquisición de datos).

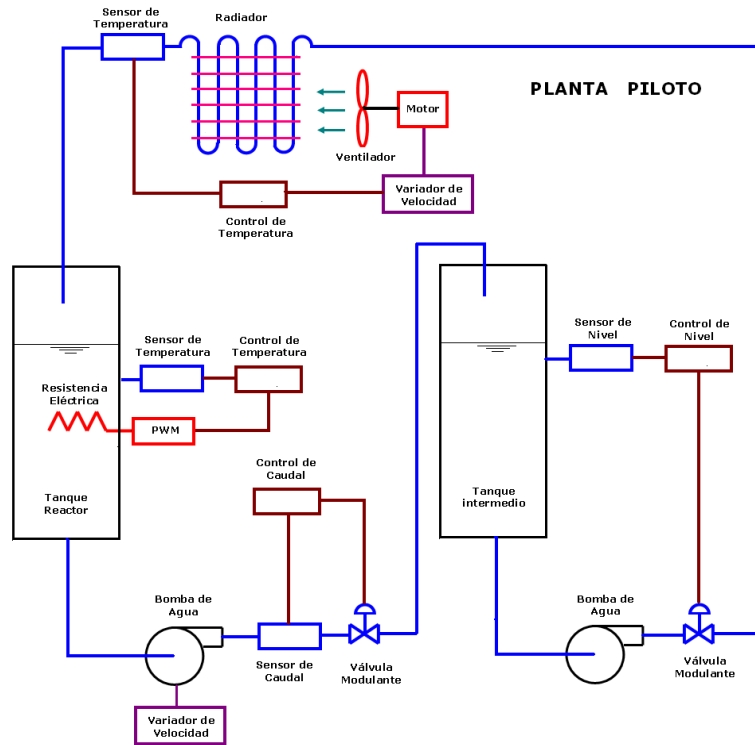


Figura 1: Esquema de la planta piloto



Figura 2: Fotos de la planta piloto. Avance en la construcción de la misma

### Analizador de redes eléctricas

La compra del analizador de redes eléctricas surgió por medio de la solicitud, y presentación a un fondo Semilla 2010. La Universidad Nacional de General Sarmiento, y por medio de la Secretaría de investigación, en el año 2010 promovió distintas

líneas de financiamiento para el desarrollo de proyectos de investigación orientados a resolver demandas puntuales de los Institutos y los equipos de investigación de la Universidad.

Entre estas demandas se encuentran la generación de condiciones y financiamiento apropiado para estimular actividades de investigación en temáticas novedosas y la conformación de equipos de trabajo inter-institutos para facilitar nuevas investigaciones en la Universidad que no cuenten con fuentes de financiamiento externo para desarrollar sus actividades.

Se presentó como proyecto la compra de un analizador de redes eléctricas para utilizarlo en investigación y en la enseñanza. El mismo sería utilizado para experimentación y desarrollo de trabajos prácticos en distintas asignaturas de las carreras de ingeniería de la universidad como Termodinámica Técnica, Electrotecnia Aplicada, Máquinas Eléctricas, Máquinas Hidráulicas, Mediciones Eléctricas y Electrónicas, Electrónica Industrial, Instalaciones Industriales, Automatización I, Automatización II, Informática Industrial y Proyecto integrador Final.

En este proyecto participaron investigadores del área de investigación Automatización y Aplicaciones Mecatrónicas en Áreas de la Manufactura y del área de investigación Ciencias y Tecnologías Básicas Aplicadas a la Ingeniería y a la Innovación de su Enseñanza, que tenía como propósito el fortalecimiento de la vinculación entre los investigadores de las áreas involucradas en el mismo.

El Comité de Investigación analizó y evaluó la presentación de este proyecto y como resultado de dicho análisis fue propuesta la asignación de recursos para el desarrollo del mismo Vitali (2010).

### **Prestaciones del analizador de redes industriales**

Con los fondos obtenidos de proyecto fondo semilla 2010 se concretó la compra de un Analizador de redes - Marca BAW Modelo MPR 63, una interfaz RS 485 – USB – Marca BAW Modelo RS – USB2 y tres Transformadores de Intensidad 30 / 5 – Marca BAW Modelo CP20-30.

El analizador de redes eléctricas está diseñado para medir todos los parámetros eléctricos, incluyendo los valores de armónicos de "corriente" y "tensión" por

separado (hasta el armónico 31<sup>o</sup>) de una red eléctrica, con protocolo MODBUS RTU mediante un puerto RS-485 que lo comunica con la computadora.

Gracias al software MPR-SW, es posible monitorizar los datos recopilados en una PC y guardarlos en la memoria. MPR-63 cuenta además con otras características importantes como un reloj de tiempo real, 1 MB de memoria interna, contraseña de instalación, salida de contacto de alarma, exhibición de valores mínimos, máximos y de demanda.

Las características opcionales de MPR-63 son una salida analógica de 4-20 mA para controladores lógicos programables (PLC) u otros métodos auxiliares de rastreo, salida de pulso de energía y entrada digital.

Las medidas y cálculos que se pueden implementar son: Tensión fase-fase, promedio total de tensión de fase, promedio total de tensión fase-fase, frecuencia, corriente de fase, corriente neutra, corriente de fase total, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, potencia activa total, potencia reactiva total, potencia aparente total, factor de potencia de desplazamiento, factor de potencia, factor de potencia total, energía activa exportada, energía activa importada, energía reactiva inductiva, energía reactiva capacitiva, valores de armónicos de tensión, valores de armónicos totales de tensión, valores de armónicos de corriente, valores de armónicos totales de corriente, tensión de fase máxima, tensión de fase mínima, corriente de fase máxima, corriente de fase mínima, corriente de fase de demanda, corriente de fase de demanda total, potencia activa total de demanda, potencia reactiva total de demanda Manual BAW (2010).

### **Avances en la utilización del analizador de redes**

Una vez concretada la compra inicial y de acuerdo a la indicación del asesoramiento técnico de la empresa responsable de los productos de la Marca BAW) y al análisis llevado a cabo por el equipo responsable del proyecto, se realizaron compras adicionales para la instalación del equipo. Se realizó la selección de materiales que se necesitaban para la correcta instalación del equipo analizador de redes eléctricas.

Se desarrolló un tablero eléctrico con el montaje adecuado para el correcto funcionamiento del analizador de redes, la instalación del panel frontal (Figura 4) del

analizador se realizó teniendo en cuenta las normas y medidas que se encuentran en el manual del fabricante. Daza (2011)

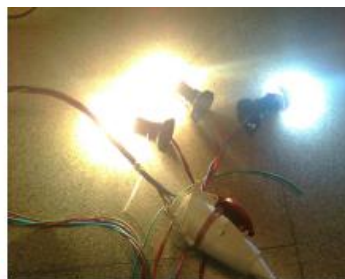
Como prueba para el reconocimiento del equipo se conectaron como carga tres lámparas, dos de ellas de 100W y la restante de bajo consumo para poder observar alguna diferencia apreciable en las mediciones de corriente y potencia (Figura 3) Graña (2011).

Para la realización de esta prueba se configuró la interfase del analizador a la computadora, se realizó la conexión entre la interfaz de salida del analizador RS485 y la interfaz adaptadora a USB para entrar a la PC. En la computadora el dispositivo de interfaz crea un puerto serie virtual y se utiliza el software de monitoreo proporcionado por el fabricante.

Como resultado de la misma se obtuvieron los siguientes parámetros: la potencia consumida por la carga, el potencial en cada fase y el factor coseno fi. Si bien el equipo suministra mucha más información (La potencia activa, reactiva y total, distorsión armónica, frecuencia de la red, etc.) solo se registraron las mediciones que consideramos más relevantes en esta etapa. Como tareas pendientes queda la revisión de la instalación del analizador en el tablero, la realización de la documentación de la instalación del equipo.



Potencia consumida por la carga



Carga usada para probar el equipo



Potencial en cada fase



Coseno fi

Figura 3: primeras pruebas realizadas con el analizador de redes eléctricas



Figura 4: Instalación definitiva del analizador de redes

### **Aportes a la formación de recursos humanos**

Esta tarea permitió al equipo de IDs y alumnos de la carrera de Ingeniería Electromecánica Orientación Automatización que participamos en este proyecto, desarrollar competencias tecnológicas relacionadas con la utilización de manera efectiva de las técnicas y herramientas de la ingeniería, y competencias actitudinales relacionadas al buen desempeño en equipos de trabajo.

El analizador de redes será utilizado para la investigación en otros proyectos del área y también en forma académica como equipo didáctico al servicio de distintas asignaturas de la carrera y en cursos de extensión a la comunidad.

### **Dificultades encontradas para el desarrollo de la propuesta**

Una de las dificultades que se nos planteó en el desarrollo de las tareas fue el tiempo que nos insumió la búsqueda y el análisis de información técnica de equipos analizadores de redes eléctricas existentes en el mercado, que como consecuencia de

ello retrasó la compra, la recepción del equipo y las tareas de instalación y prueba del mismo.

La instalación del analizador de redes insumió equipos y accesorios cuyo costo superaron el monto previsto por este proyecto, para la concreción del mismo los fondos faltantes fueron aportados por el Instituto de Industria (IDEI).

### **Formación por competencias**

Se considera que trabajar por competencias o integrar de manera intencional las competencias podría dar un marco que facilite una selección y un tratamiento más ajustados y eficaces de los contenidos impartidos.

Hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer. El saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc., que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo.

Facilitar el desarrollo de competencias de manera explícita durante el proceso de formación supone revisar las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, de manera de garantizar que los estudiantes puedan realizar actividades que les permitan avanzar en su desarrollo, se hace necesario revisar el proceso de evaluación con vistas a incluir estrategias que permitan evaluar y acreditar el desarrollo de competencias y supone modificaciones al rol docente tradicional, ya que se necesita desarrollar el rol de facilitador de situaciones de aprendizaje y evaluador del desarrollo de las competencias que se incluyan. Para lo cual el docente deberá revalorizar la etapa de planificación en equipos responsables del desarrollo de las actividades curriculares.

El listado de competencias genéricas para todas las carreras de ingeniería, acordadas en el seno de la Confederación de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) fueron las siguientes CONFEDI (2007), las cuales fueron en gran medida implementadas durante el desarrollo de la planta piloto

Competencias tecnológicas:



1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería: Capacidad para identificar y formular problemas, capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada, capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución, capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.
2. Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería: Capacidad para concebir soluciones tecnológicas, capacidad para diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3. Competencia para gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería: Capacidad para planificar y ejecutar proyectos de ingeniería, capacidad para operar y controlar proyectos de ingeniería.
4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería: Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles, capacidad para utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas.
5. Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas: Capacidad para detectar oportunidades y necesidades insatisfechas o nuevas maneras de satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas: Capacidad para utilizar creativamente las tecnologías disponibles, capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.

#### Competencias sociales, políticas y actitudinales:

1. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo: Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas, capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos, capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo
2. Competencia para comunicarse con efectividad: Capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio, capacidad para producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones públicas.

3. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global: Capacidad para actuar éticamente, capacidad para actuar con responsabilidad profesional y compromiso social, capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
4. Competencia para aprender en forma continua y autónoma: Capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida, capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje
5. Competencia para actuar con espíritu emprendedor: Capacidad para crear y desarrollar una visión, capacidad para crear y mantener una red de contactos

### **Utilización del Sistema Planta Piloto - analizador de redes eléctricas**

Los objetivos que propusieron estudiantes de la asignatura informática industrial, fueron realizar un SCADA mediante un software comercial para visualizar información del analizador de redes modelo y establecer una comunicación MODBUS entre el analizador de redes y la PC.

Como hardware para esta práctica utilizaron el analizador de redes para realizar mediciones sobre cargas trifasicas, la cual implementaron sobre una de las bombas centrífugas de la Planta Piloto Agotegaray, Diaz (2012).

### **Bibliografía**

Perkins, D. (2003), La escuela inteligente, Gedisa.

Vitali, A; Jiménez-Placer, G; Ferreira, F (2010) Capítulo: "Formación del ingeniero para el desarrollo sostenible. Tema: La educación activa, participativa, creativa y ética. Desarrollo e implementación de planta piloto para la formación basada en competencias de ingenieros electromecánicos orientación automatización". Ingeniería 2010 Congreso Mundial y Exposición. CABA, 17 al 20 de octubre de 2010

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) 2007. Competencias genéricas de ingeniería. Documento final.

Vitali, A; Jiménez-Placer, G; Ferreira, F (2009) Desarrollo e implementación de planta piloto para la formación basada en competencias de ingenieros electromecánicos orientación

automatización. Congreso Nacional Preparatorio. La formación del ingeniero para el desarrollo sostenible. La Plata, 29 y 30 de octubre de 2009

Vitali, A; Jiménez-Placer, G; Modai, E; Ramírez, O; Puerto López, K; Frette, V; Prado, S; Pinzón, A; Graña, J (2011). Desarrollo de un módulo para medición de parámetros eléctricos, cálculo de funciones eléctricas y su supervisión, mediante las tecnologías de la automatización para aplicarlo en desarrollos de investigaciones y en la enseñanza de asignaturas de las carreras de ingeniería de la UNGS. Fondo Semilla Convocatoria 2010.

Manual del analizador de energía BAW MPR-63

Graña, Jorge (2011) Informe de pruebas de campo realizadas con el analizador de redes eléctricas. Laboratorio de Ingeniería UNGS 2011. Incluido en informe Fondo Semilla Convocatoria 2010.

Daza, Francis (2011) Informe de la instalación definitiva del analizador de redes MPR-63. Desarrolló del tablero eléctrico de acuerdo a normas y medidas que se encuentran en el manual del fabricante. Laboratorio de Ingeniería UNGS 2011. Incluido en informe Fondo Semilla Convocatoria 2010.

Agottegaray, Juan Díaz Juan. (2012). Trabajo desarrollado en la asignatura Informática Industrial. Desarrollo de un sistema de supervisión scada aplicado a un analizador de redes eléctricas.

# Propuesta didáctica: la publicidad como estrategia en la enseñanza de la educación ambiental

**Karina E. Marchevsky**

Kary.marchevsky@gmail.com

**Mónica L. Gatica**

mgatica@unsl.edu.ar

**Romina P. Nieves**

romina.paola.nieves@gmail.com

Área de Educación y Bioestadística  
Fac. Qca Bqca y Fcia.  
Universidad Nacional de San Luis

## Resumen

La Educación Ambiental (EA) se la considera un campo de conocimiento dilemático, ya que no hay acuerdos fundamentales sobre los conceptos que orientan y determinan las prácticas educativas en materia ambiental. Por esta razón existen muchas prácticas educativas diferentes que se identifican como EA; sin embargo todas coinciden en promover algún tipo de cambio, más allá del enfoque y la estrategia didáctica que se emplee, es una educación para la acción. La EA puede ser formal y no formal. La Educación formal permite desarrollar un sentido de responsabilidad y solidaridad; difunde información y alternativas e induce cambios de valores y conductas del educando. La Educación no formal permite que un ciudadano de cualquier edad y formación educativa se involucre en actividades ambientales y adquiera compromisos con su entorno natural y social. El nexo entre la EA formal y no formal son los medios de comunicación masiva, estos permiten llegar a todos los sectores de la población. Se los podría considerar como moldeadores de las percepciones e ideas que tienen los seres humanos. La publicidad es un medio de comunicación que "ejerce poder", a través de un conjunto de acciones, además logra modificar ideas, convencer y persuadir a los sujetos. Se pueden establecer vínculos entre sus mensajes y los contenidos de ciencias naturales-tecnología y sociedad, siendo un puente entre los contenidos curriculares y la comunidad. El

objetivo de este trabajo es utilizar la publicidad como estrategia didáctica en la enseñanza de la EA en la escuela secundaria. La propuesta consiste en generar un espacio para la reflexión y el pensamiento crítico a partir del análisis de una selección de anuncios publicitarios abordados desde las ciencias naturales y sociales. Para ello se utilizan imágenes de propagandas seleccionadas por el docente referidas a temáticas ambientales. El desarrollo de la actividad consiste en brindar instrumentos de análisis, por ejemplo: la lectura de imágenes (connotativa y denotativa), humor, status, belleza, etc. Si los jóvenes se habitúan en el aula a un análisis crítico de la información a través de la clasificación, comparación y contrastación de imágenes lo harán también fuera del contexto escolar cuando no se sientan obligados.

### **Abstract**

The Environmental Education (EE) considers it to be a field of problematic knowledge since there are no fundamental agreements on the concepts that orientate and determine the educational practices in the environmental matter. For this reason there exist many educational different practices that are identified as EE; but all agree in promoting some type of change, beyond the approach and the teaching strategy that is employed, it is an education for action. The EE can be formal and non formal. The formal one allows to develop a sense of responsibility and solidarity; it spreads information and alternatives and induces changes of values and behaviors of the pupil. The non formal one allows that a citizen of any age and educational background should interfere in environmental activities and acquires commitments with his natural and social environment. The link between the formal and non formal EE are the media, this massive communication allows to come to all the sectors of the population. It might consider them as shapers of perceptions and ideas that human beings have. The advertising is a way of communication that "exercises power ", across a set of actions, in addition it manages to modify ideas, to convince and to persuade to the subjects. It is possible to establish links between his messages and the contents of natural sciences, technology and society, being a bridge between the curriculum and the community. The aim of this work is to use the advertising as teaching strategy in education of the EE in the secondary school. The offer consists of generating a space for reflection and the critical thought skills from the analysis of a selection of advertising announcements approached from natural and social sciences. For it there are in use commercial images selected by students regarding environmental issues. The development of the activity is to provide analysis tools, for example: the reading of images (connotative and denotative reading), humor, status, beauty, etc. If young people get used in the classroom to extract information, to establishing comparisons

and contrasts of images, they will do it out of the school context when they do not feel obliged.

## **Introducción**

Se entiende a la Educación Ambiental como "un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencias que los capacita para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (UNESCO/PNUMA 1988). Es así como el concepto de educación ambiental incluye a los individuos como seres que en su interacción con el medio que los rodea deben educarse para conocer exactamente su papel en el medio, las repercusiones de sus hechos y cómo relacionarse mejor con el mismo (Novo 1995).

La EA se la considera un campo de conocimiento dilemático, porque aún no existen acuerdos fundamentales sobre los conceptos que orientan y determinan las prácticas educativas en materia ambiental. Por esta razón existen muchas prácticas educativas diferentes que se identifican como la educación ambiental; sin embargo todas coinciden en promover algún tipo de cambio, más allá del enfoque y la estrategia didáctica que se emplee, es una educación para la acción (Saouvé 1995).

La educación ambiental puede ser formal y no formal, por considerar que ambas forman parte de un mismo sistema de pensamiento y acción, en el que los avances de una influyen y realimentan los avances de la otra. Para Ruiz y Conde (2002), la educación ambiental formal (EAF) es la que se imparte en las instituciones y conlleva una intención deliberada y sistemática que se concreta en el currículum oficial. Esta tiene un carácter intencional, planificado y regulado, transmite conocimientos, aptitudes y valores ambientales que conducen a la incorporación de actitudes positivas hacia el medio natural y social; de esta manera permite desarrollar capacidades desde un sentido de responsabilidad y solidaridad. Por ello se dice que la educación ambiental no es neutral ya que promueve valores en el educando. En la actualidad debería ser abordada desde todas las áreas y contenidos del currículum, ya que constituye un eje transversal.

Se podría decir, que la enseñanza de la EAF en algunos casos se presenta como un relato de hechos aislados de las problemática y las realidades ambientales, que

impactan en la vida cotidiana de los alumnos. Algunas dificultades que se presentan en la enseñanza son: problemas relacionados con la selección y articulación de contenidos en los programas y la falta de formación docente en ciencias ambientales, esta falta se puede decir que impacta en el desarrollo del currículum por parte del profesorado en un formato de compartimentos estancos (Harraca 2006).

Quizás, ante la dificultad de incorporar a la EA como eje transversal, la fuente de información sobre el medio ambiente más utilizada y que los ciudadanos consideran, por lo general, creíbles son los medios de comunicación (Ruiz y Conde 2002). Estos han desempeñado un papel importante, no sólo en la aproximación del público a la información ambiental, sino también en la creación de una cierta conciencia colectiva sobre estos temas (Heras Hernández 2012).

Es aquí donde los medios de comunicación masiva pueden jugar un papel muy importante como nexo entre la EA formal y no formal.

En cuanto a la educación no formal, hace referencia a aquella educación que se encuentra fuera de los aspectos formales del sistema educativo, por lo tanto es una actividad organizada sistemática, que se realiza fuera del marco del sistema institucional. Es un proceso que dura toda la vida y en el que las personas adquieren y construyen conocimientos, habilidades, actitudes y modos de discernimiento mediante las experiencias diarias y su relación con el medio. En este tipo de educación debe existir una planificación para alcanzar las metas, analizando las necesidades, los objetivos formativos, los contenidos, los resultados, etc., que permitan además una continuidad educativa, se puede alternar con otras actividades para mejorar las relaciones entre la escuela y la comunidad. La EA no formal permite que un ciudadano de cualquier edad y formación educativa se involucre en actividades ambientales y adquiera compromisos con su entorno natural y social.

Por otra parte, la publicidad es un medio de comunicación que "ejerce poder" a través de un conjunto de acciones, además logra modificar ideas, convencer y persuadir a los sujetos (Galbraith 1992). Se la considera como el resultado de una selección precisa y minuciosa de lo que se quiere destacar del producto. Su capacidad "seductora" termina por envolver los objetos anunciados en un conjunto de valores intangibles, espejo de aquellos anhelos y aspiraciones que interesan al mercado (Toscani 1996).

Actualmente, las campañas publicitarias con frecuencia utilizan argumentos ambientales. Es decir hacen referencia explícita o implícitamente de manera oral, escrita o a través de imágenes a aspectos ambientales de una marca o un producto, de un componente o de un envase ([www.autocontrol.es/pdfs/pdfs\\_codigos/CODMEDIOAMBIENTE.pdf](http://www.autocontrol.es/pdfs/pdfs_codigos/CODMEDIOAMBIENTE.pdf)). Se puede decir que la utilización de apelaciones ambientales en la publicidad es un fenómeno relativamente nuevo y ha dado origen a la llamada "publicidad verde". Esta se la define como cualquier anuncio que cumpla con uno o más de los siguientes criterios: tener una relación directa o indirecta entre un producto/servicio y el ambiente; promover un estilo de vida ambientalmente responsable; o presentar una imagen de responsabilidad ambiental corporativa (Banerjee et al 1995).

Según Heras Hernández (2012), la publicidad puede presentar aspectos positivos, negativos e indiferentes respecto al cuidado del ambiente:

- Es positiva cuando se estima que el anuncio promueve valores o comportamientos positivos.
- Es negativa si se estima que el anuncio promueve valores o comportamientos negativos o inadecuados.
- Es indiferente cuando se estima que el anuncio no promueve valores o comportamientos positivos ni tampoco negativos.

La publicidad que promociona un producto o servicio "amigable con el ambiente" constituye una fuente de autoridad que supone una garantía de calidad de los mismos (Raymond 1988). Es así como dicha autoridad se convierte en una estrategia publicitaria: "el posicionamiento" que atribuye un lugar de prestigio y de credibilidad en el mercado en relación a otros productos (Aaker et al 1992; Moliné 1996).

Los anuncios publicitarios han jugado un papel fundamental en el modelo actual de consumo, colaborando como uno de los canales de transmisión más importantes del consumismo, una ideología centrada en el crecimiento productivo ilimitado y el libre mercado como fuente de satisfacción plena de las necesidades humanas (<http://www.consumehastamorir.com/>).

Teniendo en cuenta lo desarrollado hasta aquí acerca de la publicidad y sus posibilidades de articular con los procesos educativos, ésta permitiría establecer



vínculos entre sus mensajes y los contenidos de ciencia - tecnología – sociedad y ambiente, siendo un puente entre los contenidos curriculares y la comunidad educativa.

El propósito de este trabajo es comunicar los inicios de una experiencia escolar, en donde se utiliza la publicidad como estrategia didáctica en la enseñanza de la educación ambiental en la escuela secundaria, para generar un espacio de reflexión y desarrollar el pensamiento crítico a partir del análisis de una selección de anuncios publicitarios abordados desde las ciencias naturales y sociales.

### **Propuesta Didáctica**

#### **La publicidad como estrategia didáctica en la enseñanza de la educación ambiental**

Objetivo: Utilizar como recurso didáctico la publicidad para generar un espacio de reflexión crítica, de enseñanza y de aprendizaje de la educación ambiental.

Destinatarios: alumnos de 16 a 18 años.

Asignaturas relacionadas: Ciencias Sociales y Naturales.

Contenidos mínimos: Publicidad, publicidad verde, recursos naturales, medio ambiente, ecosistemas, recursos naturales.

Materiales: imágenes de propagandas con temáticas ambientales.

Tiempo estimado para el desarrollo de esta propuesta: 6 clases

#### **Metodología:**

Luego de desarrollar contenidos ambientales en la asignatura de sociedad y medio ambiente, se presentan las actividades de análisis y discusión de la pertinencia e impacto de la publicidad en temáticas ambientales.

Se presentan y analizan ejemplos de publicidades gráficas y visuales.

Los anuncios utilizados no fueron seleccionados al azar, por lo tanto no son una muestra representativa sino que constituyen una muestra por conveniencia.

Se les entregará a los alumnos una selección de anuncios publicitarios, gráficos y visuales, que deberán utilizar para resolver.

Se trabajará en grupo, con la asistencia del docente para realizar un breve análisis que incluyan los ítems de mayor preocupación, tanto por su utilización frecuente como por sus consecuencias en la audiencia y en el medio ambiente.

## Actividades

### Actividad 1: Indagando acerca de la publicidad y el ambiente.

#### Objetivo:

Observar los siguientes anuncios para generar la capacidad de indagación y desarrollo del análisis crítico y real de los mensajes de la publicidad.

#### Publicidad N° 1: Toyota

- ¿Qué observan en esta publicidad? Descríbanla.



- ¿Creen que el escenario en el que se encuentra la camioneta es el adecuado? ¿Por qué?
- ¿A qué sector del público consideran que va dirigida esta publicidad? Consideren edad y género.
- Teniendo en cuenta las características que reúne una publicidad verde ¿consideran que esta podría ser una de ellas? ¿Por qué?



- ¿Tienen información acerca de cómo se fabrica un jeans? Expliquen.

#### Publicidad N°4: Agua Ciel

- ¿Qué observan en esta publicidad? Descríbanla y explíquenla



- Realicen un análisis de esta imagen tan particular de la propaganda y evalúen luego de: observar, indagar, aclarar conceptos y explicar fenómenos, cual es el mensaje final de la misma.

#### Actividad N° 2. Análisis de la publicidad.

Esta actividad consta de dos partes: A y B

##### Objetivo:

Reconocer cuales son las estrategias de venta que utilizan los publicistas como elementos de persuasión para poder adoptar una posición crítica a la hora de comprar.

A continuación se muestra una lista de estrategias que utilizan los publicistas:

- Mostrar una necesidad.
- Ser parte del grupo.

- Precio.
- Atractivo sensual o sexual.
- Diversión.
- Status.
- Atracción sensorial.
- Humor
- Salud.
- Bien público.
- Premios.
- Estadística.
- Uso de personajes mediático o testimonios.
- Comparación de la calidad del producto.

### **Parte A**

Respondan y fundamenten las siguientes preguntas:

- ¿Por qué creen que los publicistas utilizan estas estrategias?
- ¿Podrían identificar alguna otra?

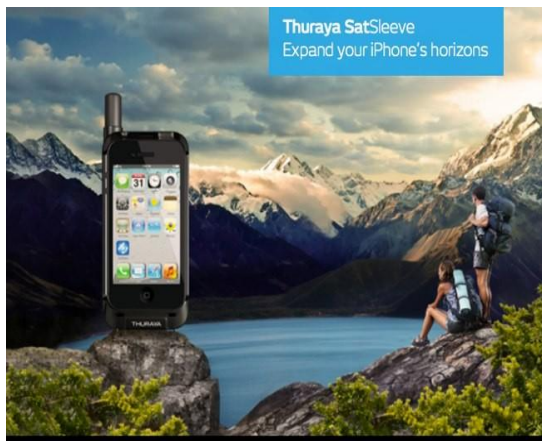
### **Parte B**

Realicen una búsqueda de publicidades con algún referente o supuesto ambiental.

Para el análisis deben tener en cuenta:

- Edad del público a quienes van dirigidas.
- Género.
- Referencia directa o indirecta al cuidado del ambiente.
- Conducta responsable o irresponsable hacia el ambiente.
- Estrategia de venta.

A continuación se citan algunos ejemplos:



## **Actividad N° 3**

### **Actividad de Cierre**

#### **Objetivo**

Realizar un debate sobre los pro y los contras de los elementos que utilizan las publicidades analizadas con respecto a temáticas ambientales.

Con este debate se pretende reflexionar acerca de los distintos formatos publicitarios que utilizan imágenes, palabras y símbolos relacionados con un posible cuidado del medio ambiente, ya que muchas veces se les atribuyen ciertas bondades a los productos que se promocionan sin presentar una validación científica.

#### **Resultados**

Para el análisis de las publicidades seleccionadas en las actividades propuestas se tuvieron en cuenta:

- Publicidades con invocaciones ambientales: palabras, símbolos, imágenes, conductas responsables o irresponsables hacia el ambiente; entre otras.
- Estrategias de venta: género, atracción sensorial, atracción sensual; entre otras.

#### **Publicidad Toyota:**

##### **Invocaciones ambientales:**

Palabra: en este anuncio se utiliza la palabra NATURALEZA sin tener una relación directa con el cuidado del medio ambiente.

Conducta irresponsable: se observan conductas que podrían ir en detrimento del ambiente, por ejemplo una camioneta estacionada en una playa, fuera de caminos de tránsito común, en un espacio reservado a las personas y que además es de importancia ecológica y ambiental.

##### **Estrategia de venta**

##### **Género**

Al hombre, generalmente, se lo asocia más al interés por la tecnología, a la búsqueda del riesgo y la emoción, mientras que a la mujer a conductas de protección. Posiblemente estas diferencias se destacan en las publicidades, contribuyendo así a roles estereotipados.

### **Publicidad Jabón Ala:**

#### **Invocaciones ambientales:**

Conducta irresponsable: El lema de esta publicidad "porque ensuciarse hace bien" podría ser considerado inadecuado desde el punto de vista ambiental, ya que el costo de "ensuciarse" implica utilizar mayor cantidad de jabón y agua, esto traería aparejado un aumento en la liberación de sustancias químicas al ambiente.

### **Estrategia de venta**

Concurso: se utiliza el concurso como "estrategia publicitaria" cuya finalidad es incitar al consumo en detrimento de los cuidados ambientales.

### **Propaganda jeans Levis**

#### **Invocaciones ambientales:**

Palabras, imágenes, símbolos y conducta: según se informa en esta publicidad, se trata de un producto que consume menor cantidad de agua que otros jeans con similares características en su fabricación. En cuanto a las imágenes se destaca el recurso agua y una leyenda a través de cuyo mensaje se intenta persuadir a cerca de la importancia de cuidar este recurso natural.

### **Estrategias de venta utilizadas**

**Atractivo sensual y atracción sensorial.**

### **Agua Mineral Ciel**

Imágenes, símbolos, palabras: Esta publicidad intenta mostrarse como "publicidad verde", ya que utiliza elementos directamente relacionados con el ambiente: animales, plantas, palabras y símbolos. Parecería que el mensaje indica una reseña de cómo se fabrica una botella plástica a partir de materia orgánica.



## Conclusión

Si bien en este trabajo se analizaron publicidades con aspectos que podrían resultar negativos hacia el medio ambiente, también otras mostraron aspectos positivos.

A medida que los temas relacionados con el medio ambiente se han convertido en objeto de interés, también se ha incrementado su utilización, directa o indirecta, en la publicidad comercial. Muchas veces los anuncios transmiten mensajes que pueden incidir en la conservación o deterioro del medio ambiente. Sin embargo la publicidad también podría tener aspectos positivos, al facilitar que los consumidores puedan incorporar criterios ambientales en la elección de productos y servicios.

La utilización de la publicidad como estrategia didáctica en el aula favorece el aprendizaje de la alfabetización científico-ambiental y contribuye al desarrollo de un cambio metodológico actitudinal. Si los jóvenes se habitúan en el aula a un análisis crítico de la información a través de la clasificación, comparación y contrastación de imágenes lo harán también fuera del contexto escolar cuando no se sientan obligados.

Sería importante enriquecer el conocimiento de los sujetos con una visión más compleja del mundo, trabajando en el aula un tipo de conocimiento que originado en la integración didáctica de diferentes formas del saber (científico, ideológico-filosófico, cotidiano, artístico, etc.), suponga una reconstrucción crítica y una mejora del conocimiento cotidiano que capacite a los individuos para una participación más consciente en la gestión de los problemas socioambientales propios de nuestro mundo.

## Bibliografía

Aaker, D., Bartra, R y Myers, J.(1992). *Advertising Management*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-HallInternational.

Benerjee, S., Gulas, C y Iyer, E. (1995). Publicidad y medio ambiente. *Multidimensional Analysis of Enviromentaltal Journal of Advertising* 24 (2) 21-31.

Galbraith, J. (1992). *La sociedad opulenta*. Barcelona: Ariel.

García Díaz, J.; Martín, J y Rivero, A., 1996, "El currículum integrado: desde un pensamiento simple hacia uno complejo", *Aula de Innovación Educativa*, num. 51, pp. 13-18.

Harraca, N en Brown A., U. Martínez Ortiz, M. Acerbis y Corcuera, J (Eds). 2006. La situación ambiental argentina 2005. Fundación de Vida Silvestre. Buenos Aires, Argentina. 587 pp.

Heras Hernández, F. (2012). El uso de argumentos ambientales en publicidad. Definiendo líneas rojas, reconociendo buenas prácticas. Centro Nacional de Educación Ambiental. 7p.

Moliné, M. (1996). *La Comunicación activa, Publicidad sólida*. Bilbao, Deusto.

Novo, M. (1995). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid. Universitas.

Raymond, N. (1988). Cosmetics Advertising: A Look at the Foundations. *Documento CS506326*, Base de Datos ERIC.

Ruiz, C y Conde, E. (2002). El uso del medio ambiente en la publicidad. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 3(1): 89-101

Saouvé, L., Exploración de la diversidad de conceptos y prácticas en educación relativas al ambiente. Simposio Internacional Educación Ambiental y la Escuela, 1995.

Toscani, O., *Adiós a la Publicidad*, Ed. Omega, Barcelona, 1996.

UNESCO-PNUMA., *Universidad y medio ambiente en América Latina y el Caribe*. Santafé de Bogotá: ICFES, Universidad Nacional de Colombia, 1988.

#### **Links consultados**

<http://www.consumehastamorir.com/>

[www.autocontrol.es/pdfs/pdfs\\_codigos/CODMEDIOAMBIENTE.pdf](http://www.autocontrol.es/pdfs/pdfs_codigos/CODMEDIOAMBIENTE.pdf)

# Docentes de Ciencias como Comunicadores

**Mabel Giles Sica**

mabelgiles@gmail.com

**Adriana Massaferrero**

**Andrea Ortega**

Consejo de Formación en Educación (CFE), Uruguay  
Instituto de Profesores Artigas y Modalidad semipresencial

## Resumen

Las docentes del presente trabajo se interesaron desde hace tiempo en el tema comunicación científica. De su experiencia de trabajo e investigaciones pueden afirmar que los docentes en general no publican sus trabajos bajo ningún formato, sea oficial o no.

En esta etapa de la investigación - acción se encuentran abocados al universo de los docentes de ciencias de institutos de formación docente, quienes disponen de un espacio para la investigación, pero en general no se apropian de dicha acción. Actualmente se están dando grandes cambios en el ámbito de la formación docente de Uruguay. Algunos se encuentran en el marco de la Ley General de Educación votada por el parlamento (2008), siendo el más importantes la creación del Instituto Universitario de Educación ( TITULO VI en su Capítulo XII).

Este grupo de trabajo ha evaluado la cantidad de revistas donde el docente puede publicar. En general el docente no conoce estas posibilidades y supone que sus aportes no son importantes para ser publicados, existiendo en el docente de Uruguay una política de no publicación de sus trabajos, quedando gran cantidad de investigaciones encerradas en un aula en un año dado.

Este trabajo de investigación pretende responder a: ¿por qué los docentes no publican sus trabajos? y aspira a facilitar un cambio a este hecho, obrando como facilitadores de la acción. Para ello se proyecta generar materiales y cursos en apoyo al docente, lo cual ha sido recibido con beneplácito por los docentes de ciencias, realizando incluso sugerencias.

En el presente año ya se han realizado acciones con tal objetivo, como la jornada sobre la temática "Como comunicar Ciencias. ¿Una responsabilidad docente?" en el marco de XXXII

cursos de Verano de Formación Docente del Instituto de Profesores Artigas. Se aspira a publicar en el segundo semestre una guía que oriente a los docentes dónde publicar y las distintas formas de publicación.

El equipo de trabajo ha decidido trabajar el tema de comunicación científica desde el rol del docente de Formación Docente, ya que considera que el formador de docentes se encuentra en una situación privilegiada como comunicador, frente a otros actores sociales, sean científicos, periodistas, etc., por su conocimiento y la población a la que llega su discurso.

Creemos firmemente que el docente debe concientizar este lugar social y ampliar su rol.

### **Abstract**

The teachers in charge of this investigation work have been working in the field of scientific communication for a long time. From their experience and investigations they can affirm that teachers generally do not publish their works under any format, official or unofficial.

In this stage of investigation - action they are focused on the universe of science teachers who teach future teachers.

These teachers have a space to do investigation but in general they do not take this opportunity. In the Uruguayan teachers training scope there have been big changes. Some of them, can be found in the General Education Law which was voted in 2008. Being the most important change the creation of the Instituto Universitario de Educacion de nivel terciario. ( Title VI Chapter XII)

This work group has evaluated the number of magazines in which a teacher can publish. But in general teachers do not know about these possibilities and think that their contributions are not important enough to be published. So, it exists in Uruguayan teachers, a policy of non publication of their works, leaving a huge amount of investigations locked in a classroom in a given year.

Through this investigation work about why teachers do not publish their works? , it is intended to make a change in this fact, making it easier. To accomplish this, it is thought generating more material and support courses for teachers, which has been receive with a huge approval among the Science teachers and we are now analyzing their suggestions.

This present year already held actions towards this goal, like a conference about 'How to communicate Science, a teacher responsibility?' in the 'XXXII cursos de Verano de formación Docente del Instituto de Profesores Artigas'.

Next semester it is expected to publish a guide that can help teachers knowing where they can publish and the different means to do it.

The work group has decided on working in this area, because it considers that the teacher who trains future teachers, finds himself in a very privileged situation about the knowledge and the amount of population that their speech is able to reach.

We firmly believe that a teacher has to raise awareness about this social place and extend its role.

## **Introducción**

Para comenzar a comprender por qué los docentes de ciencias del Uruguay no tienen incorporado dentro de su profesión las tareas de extensión, investigación y publicación de sus saberes y/o experiencias, es necesario repasar un poco de historia uruguaya en el ámbito educativo.

¿Qué es ser docente en Uruguay? En el Uruguay existe una situación particular donde desde comienzos de 1949 fue creado un Instituto de Formación de Docente para Enseñanza Secundaria separado de la Universidad. Este instituto (Instituto de profesores Artigas, IPA) tuvo desde sus inicios como principales objetivos formar un profesional tanto en el ámbito de la teoría de cada disciplina como en la práctica educativa, centrándose el plan de estudios en tres aspectos: formación pedagógica común a todas las especialidades, formación en la especialidad elegida (Historia, Geografía, Física, etc.) y práctica docente en un instituto público en general dependiente del Consejo de Educación Secundaria (CES). En la génesis de la formación docente no existía formación en competencias tales como la comunicación de sus saberes a la sociedad u otras actividades de extensión y/o investigación. Y a pesar de que luego se crearon otros institutos de formación docente fuera de la capital en distintas épocas, conformando hoy el Consejo de Formación en Educación (CFE), los principios de creación del IPA quedaron muy marcados en la mayoría de los docentes que no tienen formación universitaria.

En cambio, en la Universidad de la República del Uruguay (UdelaR) ya desde 1935 se insinúan rasgos de una universidad contemporánea, donde se comienza a gestar servicios de bienestar estudiantil y a cobrar importancia actividades de extensión. O sea, la universidad no solo queda reducida a sus paredes formando profesionales, sino que siente la obligación social de salir fuera de sus paredes.

Esta diferencia desde la génesis de cada institución y el corte que ha significado las distintas dictaduras hasta este siglo, ha hecho que, a nivel de la formación docente, recién en estos últimos años cobre relevancia no sólo la profesionalización directa de la actividad inherente al docente, sino también sus tareas de investigación, extensión y publicación de las mismas para su formación y para la sociedad.

Esto se encuentra plasmado en la nueva Ley de Educación votada por el parlamento (Ley 18.437, artículo 22 numeral 4 literal B, 49 y 83, de 12 de diciembre de 2008) que en el Régimen general plantea la creación del "Instituto Universitario de Educación (IUDE)" y de acuerdo con el siguiente artículo donde se detallan los fines de este Instituto, además de los ya comprendidos en los Institutos de formación docente del país en el punto d) se agrega "Promover y desarrollar en todos los ámbitos la formación en educación a través de la enseñanza, investigación y extensión, contribuyendo con la consolidación de una educación de calidad." Este Instituto aún no ha sido formado, sigue en vías de instrumentación a través de un mecanismo complejo y lento. En el proyecto de ley que se encuentra a consideración del parlamento actualmente se modificó su denominación, tratándose ahora de la Universidad de Educación.

En muchos docentes este régimen de transición ha dado lugar a que se comience a salir fuera de las paredes de los Institutos de Formación Docente. Entre ellos este grupo de investigación, que comenzó a gestarse en 2008 y a la fecha ya se ha consolidado y ha realizado distintas tareas en la temática: comunicación científica. Para este año 2013 se tiene como principales objetivos el análisis de las distintas formas de comunicación de las ciencias con énfasis en la comunidad. Desarrollando esencialmente dos líneas de trabajo: Formas de comunicación científica y Análisis de la comunicación científica para la comunidad.

### **Estado del arte**

Existen a nivel nacional e internacional una variedad de publicaciones periódicas en las que los docentes formadores de docentes de ciencias podrían comunicar sus trabajos de investigación. Las asociaciones de profesores de física y química de nuestro país editan revistas que distribuyen entre sus socios y debería ser la primer opción a tener en cuenta. Otras posibilidades a nivel nacional son las publicaciones

periódicas de las asociaciones de profesionales, los anuarios de los institutos de formación docente y los promocionados por el CFE y el CES. A nivel latinoamericano, si se desea publicar en una revista científica se puede realizar una búsqueda en catálogos como los de Latindex o SciELO. El primero es un sistema de información sobre las revistas de investigación científica, técnico-profesionales y de divulgación científica y cultural que se editan en los países de América Latina, el Caribe, España y Portugal. La Scientific Electronic Library Online - SciELO es una biblioteca electrónica que abarca una colección seleccionada de revistas científicas de países latinoamericanos, en la que el capítulo Uruguay está en proceso de desarrollo.

Cada especialidad tiene diferentes opciones para la publicación de investigación en revistas científicas, generalmente asociadas a instituciones universitarias. Asimismo, es posible enviar aportes a revistas que divulgan investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias, en idioma español y en línea, por ejemplo, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias <sup>125</sup>. Otras posibilidades implican enviar trabajos a revistas de gran prestigio internacional, por ejemplo, en el caso de la especialidad Química, Journal of Chemical Education.

### **Hipótesis de trabajo**

Para continuar con las indagaciones, partiendo de supuestos propios dados por la experiencia de los integrantes del grupo de investigación en el ámbito educativo, luego de un relevamiento al azar con una población de docentes, se plantean las hipótesis:

1. Los docentes publican poco y si lo hacen sólo en publicaciones nacionales.
2. Los docentes no consideran parte de sus responsabilidades publicar o comunicar sus experiencias o investigaciones.
3. Los docentes no saben cómo ni dónde publicar
4. Los docentes no disponen de tiempo para escribir artículos

### **Etapas exploratorias**

---

<sup>125</sup> [http://reec.uvigo.es/REEC/spanish/REEC\\_prese\\_es](http://reec.uvigo.es/REEC/spanish/REEC_prese_es)

Debido a que los docentes de ciencias de formación docente se encuentran distribuidos en todo el territorio nacional, se decidió en esta etapa aplicar un cuestionario en formato anónimo, de respuesta voluntaria vía Internet. El cuestionario (anexo 1) se elaboró con la herramienta Google Drive, con 15 ítems de respuesta rápida, procurando facilitar la participación de los docentes. El cuestionario se distribuyó vía correo electrónico a docentes de las especialidades: Astronomía, Biología, Física, Geografía y Química. Para asegurar la mayor difusión posible se utilizaron distintos distribuidores oficiales y no oficiales, pero finalmente, a pesar que se distribuyó el cuestionario desde distintos ámbito, se obtuvo respuesta de 19 docentes de ciencias de formación docente.

Al consultar a los colegas de la especialidad Química, los más cercanos a este grupo de trabajo, sobre por qué no respondían la encuesta, la respuesta fue casi unánime: dado que no habían publicado nada, "se sentían incómodos" y no creían útil responder.

## Resultados

En la figura 1 se visualiza las especialidades en las que los docentes que respondieron a la encuesta dictan clase.

El 29% de los docentes que voluntariamente respondieron no han publicado en libros y el 39% no han publicado en revistas (Figuras 2 y 3).

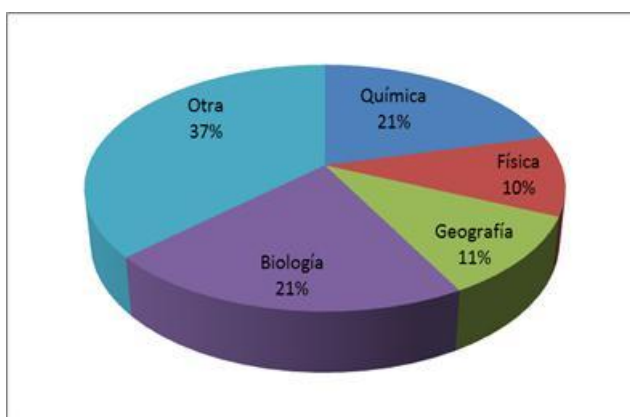


Figura 1 – Especialidad

Sólo el 16% acuerda con la afirmación de que los docentes del CFE tienen oportunidad de formación para escribir artículos, mientras que el 32% está en desacuerdo y el 21% totalmente en desacuerdo.

Consideran mayoritariamente (68%) que es importante comunicar sus investigaciones. Es importante que ninguno de los docentes estuvo en desacuerdo con esta afirmación.



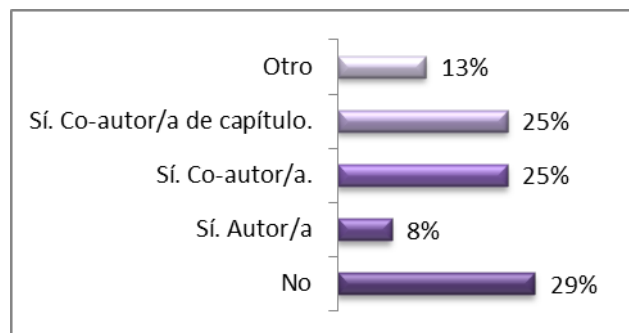


Figura 2 – Publicación en LIBRO

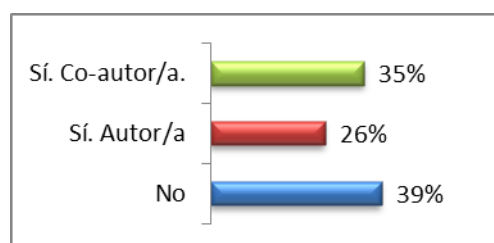


Figura 3 – Publicación en REVISTA

El 69% acuerda con que los docentes del CFE desconocen dónde y cómo publicar, mientras que el 74% manifiesta que no tienen posibilidades de publicar debido a la falta de tiempo.

En cuanto a las posibilidades de participar en actividades para docentes relacionadas con comunicación científica, el 100% desea recibir material de divulgación, en formato papel o digital, el 89% está interesado en participar en jornadas de orientación y el 95% participaría en cursos de formación específicos.

En el anexo 2 se incluyen más resultados.

### Discusión de los resultados

Las respuestas demuestran que los docentes del CFE tienen poca o ninguna formación para escribir artículos científicos. Los que han publicado lo han hecho principalmente en revistas nacionales. Resulta relevante la falta de acuerdo en cuanto a que sea una actividad necesaria dentro de su labor profesional y que de todas formas presentan

mayoritariamente interés en publicar artículos científicos y por tanto recibir cursos que los capaciten en los aspectos de cómo y dónde publicar.

### **Acciones futuras**

Luego de relevar las necesidades de los docentes para ejercer como comunicadores de sus conocimientos más allá de sus aulas se pretende continuar trabajando en distintas acciones hacia dicho objetivo. A corto plazo se pretende elaborar un material de calidad y en formato papel, con información sobre las diversas opciones de publicación en formato papel y en formato digital, así como exigencias generales como normas de publicación.

Para los próximos cursos de verano de los Institutos de formación docente se solicitará apoyo a las autoridades para realizar una jornada con expertos en la materia y talleres que fomenten la habilidad a publicar. Y continuar promoviendo esta actividad en un mayor número a los docentes de formación docente que aún no se han interesado en la temática.

### **Reflexiones finales**

Teniendo en cuenta las bases fundacionales de la formación docente en Uruguay y a más de 60 años de su creación, las respuestas muestran la persistencia de dicho espíritu inicial, donde lo importante es dictar clases, los contenidos y la didáctica, sin reconocer que ser docente exige un continuo cambio que no solo se logra por cursos sino que el mismo docente debe de ser partícipe de la búsqueda del conocimiento y dejar dicha sapiencia en la sociedad.

Quizás pesa sobre nosotros el nombre del primer Instituto, que explicita que se forman profesores (el escudo inicial del IPA aún se conserva en la sala de Profesores y explicita "Instituto de formación de profesores para enseñanza secundaria") y este nombre de profesor desde su génesis es limitado ya que se entiende de la persona que ejerce o enseña una ciencia o arte y el enseñar solo se limita a mostrar cómo es algo no incluye algo más profundo como es educar. Seguramente a la época que se creó el primer instituto de formación de profesores no fue significativo este nombre

pero hoy muestra cuáles fueron las bases de su formación y luego de medio siglo sigue marcando nuestros pensamientos.

Nuestro grupo no piensa así y por ello está orientado a seguir en esta línea de trabajo y contribuir a que nuestros colegas salgan de sus aulas y dejen sus experiencias a nuestra sociedad.

Consideramos que publicar contribuye a la construcción colectiva del conocimiento. Y permite a quien publica rever sus hallazgos y volver a aprender.

Por este motivo nuestro grupo de trabajo está orientado a continuar con la tarea y a proveer mediante la organización de distintas actividades las herramientas necesarias para ayudar a los docentes a difundir su conocimiento de las ciencias en el área que ejerce. Y como indica el título del presente trabajo pretende enfatizar en la "Comunicación de la ciencia en el sistema educativo formal".

## **Bibliografía**

Instituto de Profesores Artigas. Recuperado 20 de agosto de 2013 de <http://www.dfpd.edu.uy/ipa/institucional/historia.html>.

Journal of Chemical Education. Recuperado 10 de agosto de 2013. <http://www.jce.divched.org/>.

Latindex. Recuperado 16 de agosto de 2013 <http://www.latindex.unam.mx/latindex/queesLatindex.html>.

Morduchowicz, R.(2010) *Comunicación, medios y educación*, Barcelona, Octaedro, (2010).

Ruiz Limón,R (1999) *Historia de la ciencia y el método científico*, EEUU, Atlanta, 1999.

Sierra Torres,H. (2010) "La importancia de publicar nuestros resultados de investigación". *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*. Universidad del Cauca, Colombia.

Universidad de la República. Recuperado 20 de agosto de 2013 de [http://www.universidad.edu.uy/renderPage/index/pageld/98#heading\\_761](http://www.universidad.edu.uy/renderPage/index/pageld/98#heading_761) .

Uruguay. Ley 18437 Publicada D.O. 16 ene/009 - N° 27654. Recuperada 10 de agosto de 2013 de <http://www.parlamento.gub.uy/leyes/ AccesoTextoLey.asp?Ley=18437&Anchor>.

**Anexo 1** - Cuestionario autogestionado, voluntario, enviado por correo electrónico en julio de 2013.

### Publicaciones de docentes del CFE

Este cuestionario tiene por objetivo realizar un estudio exploratorio sobre la producción académica y científica de docentes del CFE.

Se enmarca en la investigación que está realizando el grupo de la Sala de Química (IPA-Semipresencial) cuya línea de trabajo es Comunicación en Ciencias.

Es completamente anónimo, por lo que se asegura la confidencialidad de los datos aportados.

Agradecemos desde ya su colaboración.

Prof<sup>a</sup> Q.F. Mabel Giles, I.Q. Adriana Massafarro, Prof<sup>a</sup> Andrea Ortega

Pregunta	Opciones
Asignatura/s que dicta	No hay. Es un cuadro de respuesta libre
Especialidad a la que pertenece la asignatura	Astronomía / Biología / Física / Geografía/ Química / Otra
¿Ha publicado libros?	No / Sí. Autor / Sí. Co-autor / Sí. Co-autor de capítulo / Otro
En caso de que la respuesta a la pregunta anterior sea sí, el contenido del libro está relacionado con:	didáctica de la especialidad / divulgación / experiencias de aula / investigación en educación / investigación en científicas básicas / Otro
¿Ha publicado artículos en revista?	No / Sí. Autor / Sí. Co-autor
Si en la pregunta anterior ha respondido sí, le solicitamos que en el siguiente espacio indique los nombres de las revistas en las que ha publicado	Cuadro de texto para que el docente escriba
En relación a los docentes del CFE, por favor indique el grado de acuerdo con las afirmaciones. 1. Tienen oportunidades de formación para escribir artículos 2. Publican mayoritariamente en revistas nacionales 3. Consideran importante comunicar sus	Para cada una de las afirmaciones:  Totalmente en desacuerdo En desacuerdo

investigaciones 4. Asumen que publicar en revistas es parte de su actividad profesional 5. Desconocen dónde y cómo publicar 6. No tienen posibilidades de publicar debido a falta de tiempo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo De acuerdo Totalmente de acuerdo
Ante la posibilidad de que se realicen actividades para docentes, relacionadas con comunicación científica, a usted le interesaría: 7. recibir material de divulgación, en formato papel o digital 8. participar en jornadas de orientación 9. participar en cursos de formación específicos	Sí No
Dispone del siguiente espacio para realizar los comentarios que desee	Cuadro de texto para que el docente exprese su opinión

**Anexo 2** – Resultados de la encuesta, en porcentaje, para las primeras 4 preguntas:

1. Especialidad a la que pertenece la asignatura

Astronomía	0
Química	21
Física	11
Geografía	11
Biología	21
Otra	37

2. ¿Ha publicado libros?

No	29
Sí	58
otro	13

3. En caso de que la respuesta a la pregunta anterior sea sí, el contenido del libro está relacionado con:

didáctica de la especialidad	15
divulgación	23
experiencias de aula	0
investigación en educación	23
investigación en científicas básicas	18
Otro	31

4. ¿Ha publicado artículos en revista?

No	39
Sí	61

**A) Resultados de la encuesta, en porcentaje, para los ítems numerados del 1 al 9:**

1) Tienen oportunidades de formación para escribir artículos

desacuerdo	52,6
acuerdo	15,8
no opina	31,6

2) Publican mayoritariamente en revistas nacionales

desacuerdo	21,1
acuerdo	47,4
no opina	31,6

3) Consideran importante comunicar sus investigaciones

desacuerdo	0,0
acuerdo	68,4
no opina	31,6

4) Asumen que publicar en revistas es parte de su actividad profesional

desacuerdo	47,4
acuerdo	26,3
no opina	26,3

5) Desconocen dónde y cómo publicar

desacuerdo	10,5
acuerdo	68,4
no opina	21,1

6) No tienen posibilidades de publicar debido a falta de tiempo

desacuerdo	15,8
acuerdo	73,7
no opina	10,5

7) Desea recibir material de divulgación, en formato papel o digital

desacuerdo	0
acuerdo	100

8) Desea participar en jornadas de orientación

desacuerdo	10,5
acuerdo	89,5

9) Desea participar en cursos de formación específicos

desacuerdo	5,3
acuerdo	94,7

# Preguntas virulentas, respuestas ¡desconcertantes!

**Alicia N. Alcaraz**

Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa  
aliciaalcaraz@yahoo.com.ar

**Ramona F. Salinas**

Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Formosa  
salinasevcarp@yahoo.com.ar

## Resumen

La posible instalación de una central nuclear en la provincia de Formosa como parte del plan nuclear argentino, nos ha motivado a indagar el estado del conocimiento en este área y a proponer espacios de divulgación científica en el medio, como así también diseñar y organizar, cursos de grado y de posgrado en la Universidad Nacional de Formosa - U.Na.F.-

Estos espacios de comunicación de la ciencia en el sistema educativo formal, tienen entre otros propósitos, posicionar a la U.Na.F. como centro de referencia en la temática nuclear de la provincia.

En este trabajo se presentan los resultados de las encuestas y las actividades realizadas en el marco de un curso de posgrado organizado en la institución, sobre los usos y aplicaciones de las fuentes de radiación, que se evaluaron en función de algunos interrogantes. Las respuestas resultaron sorprendentes, en el contexto del itinerario de formación de los participantes.

## Abstract

The possibility of installing a low-power nuclear reactor in the province of Formosa as part of the Argentine nuclear program motivated us to investigate the state of knowledge in this area and to propose spaces dedicated to provide scientific information, as well as to organize undergraduate and postgraduate degree courses at the National University of Formosa (U.Na.F).

The purpose of these activities in the formal education system is to position U.Na.F. as a reference center for the nuclear issues in the province.



This work presents surveys results and activities carried out in a postgraduate course on the uses and applications of radiation sources. The answers received from participants were surprising, in the context of its training pathways.

## **Introducción**

La noticia de la posible instalación de un reactor nuclear CAREM (Central Argentina de Elementos Modulares) en la provincia de Formosa a finales de 2009 produjo un gran impacto en la población. Desde entonces, la energía nuclear y sus implicancias ambientales y sociales adquirieron notoriedad pública en los medios de comunicación de la región.

El reactor nuclear CAREM será el primer reactor de potencia diseñado y construido en el país, y es el fruto de la experiencia argentina en materia nuclear.

Durante el año 2010, el tema de la central nuclear sufrió un proceso de politización y generó una posición antagónica entre los principales partidos políticos de la provincia. Cuestiones sobre qué es la energía nuclear, cómo funciona un reactor nuclear, para qué sirve, por qué lo quieren instalar en Formosa, cuáles son los riesgos, qué dice la constitución provincial al respecto, fueron temas de debate en la ciudadanía.

Las posiciones a favor y en contra fueron apoyadas por diferentes organismos y grupos ecologistas, y se realizaron conferencias en apoyo a las diferentes posturas. El tema no estuvo ausente de las redes sociales y blogs, donde los comentarios a favor y en contra dieron lugar a ríspidas discusiones donde abundaban las participaciones con opiniones personales críticas pero sin un sustento científico.

El accidente nuclear de Fukushima en marzo de 2011 no hizo más que reavivar la polémica y marcó el inicio de una participación más activa de la población, tanto como receptores o como buscadores de información.

Así palabras como radiactividad, residuo nuclear, combustible nuclear, fisión, uranio, neutrones, contaminación, entre otras, comenzaron a circular con mayor asiduidad en los medios de comunicación, convirtiéndose en cuestiones virulentas de repercusión social.

Se instaló el debate energía nuclear – ambiente y en ese contexto surgieron fases como “el hombre nuevo formoseño será atómico”, “quieren convertir a Formosa en el basurero nuclear del país”... Además, ciertos sectores sociales comenzaron a

cuestionar la capacidad técnica existente en la provincia para albergar, manejar y controlar tecnología nuclear.

En el año 2011, alumnos de nivel primario y secundario abordaron los temas de la energía nuclear en sus trabajos para la Feria de Ciencias y Tecnología anual. Encuestas realizadas a ciudadanos en general y estudios realizados por alumnos del nivel secundario para sus trabajos de ciencias mostraban que la ciudadanía carecía de conocimiento concreto sobre la temática en cuestión.

La irrupción de la temática nuclear en la provincia, permitió crear oportunidades de aprendizaje social y esto llevó a las Facultades de Recursos Naturales y Humanidades de la Universidad Nacional de Formosa (U.Na.F) a proponer espacios de divulgación científica en el medio, como así también diseñar y organizar, cursos de grado y de posgrado, con el fin de enriquecer la cultura científica en la ciudadanía sobre la temática nuclear, puesto que "no hay mejor estímulo para el aprendizaje que sentirse personalmente involucrado": (López Cerezo 2005: 359 ).

La finalidad de las propuestas era facilitar la comprensión de conceptos nucleares y estimular la lectura crítica de las fuentes de información. Estos espacios, además, pretendían instalar a la Universidad Nacional de Formosa como fuente de consulta local en el tratamiento periodístico de los usos y aplicaciones de la energía nuclear y sus implicancias ambientales.

El organismo referente en el país en materia nuclear es la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), y sus profesionales son valorados a nivel internacional y nacional, sin embargo sus opiniones como emisores expertos fueron cuestionadas por considerarla parte interesada, el reactor CAREM es un desarrollo de dicho organismo. En este contexto, los medios de comunicación locales podrían hacerse "eco de aspectos muy técnicos que proceden de opiniones expertas no oficiales pero igualmente relevantes" (Sanz Merino 2012: 41).

Los espacios de divulgación y de educación formal han sido tomados, por ciertos sectores sociales, como espacios de "adoctrinamiento pro nuclear y antiecológico, de manipulación cognitiva, con daños colaterales de incommensurables consecuencias de extrema gravedad, una suerte de crimen de Lesa Educación"<sup>126</sup>.

---

<sup>126</sup> Diario Opinión Ciudadana de Formosa, 8 de Junio de 2013, Artículo: El hombre nuevo formoseño será atómico

## Desarrollo

Los diferentes espacios de disertación y debate generados en el marco institucional de la U.Na.F. del que participaron docentes y estudiantes avanzados de carreras como ingeniería civil y profesorado del área de ciencias exactas, se complementaron con cursos de grados de distintas cargas horarias durante un año y medio, a partir del año 2010.

A partir de esa experiencia, se percibió la necesidad de seguir profundizando en aspectos concretos relacionados con las radiaciones y su impacto ambiental, puesto que este es el aspecto más cuestionado y debatido en el ámbito ciudadano.

En el año 2011 y 2012 mientras continuaron las conferencias, cursos y espacios radiales de difusión de aspectos científicos que fundamentan la necesidad de buscar nuevas fuentes de energía que respondan a la demanda actual en la provincia y en la región, se diseñaron dos cursos de posgrados aprobados por el Consejo Superior de la Universidad, puesto que además "la formación de posgrado juega en nuestros días un papel verdaderamente estratégico, no sólo si se la ve en la perspectiva del sistema universitario sino también desde el punto de vista del desarrollo y evolución de la sociedad como conjunto" (Marquis 1998: i).

El primero, Usos y Aplicaciones de las Fuentes de Radiación se implementó durante el primer cuatrimestre del presente año (2013) y el segundo sobre El Impacto Ambiental de las Aplicaciones Nucleares se desarrollará el año próximo.

Ambas instancias de formación fueron diseñadas en cuatro módulos, con una duración de diez semanas que incluye la instancia de evaluación, con encuentros quincenales de doce horas de duración cada uno.

Entre los propósitos de este espacio de formación profesional, se pretendió:

- Responder a las necesidades de actualización de recursos humanos en la institución, en el uso y aplicaciones de fuentes de radiación.
- Dar respuesta a las demandas de capacitación teórico – prácticas del medio, favoreciendo la vinculación de la universidad con la sociedad formoseña.
- Brindar conocimiento para la protección de las personas contra los efectos de las radiaciones ionizantes.

- Difundir la legislación vigente sobre las actividades en las que se utilizan distintos tipos de radiación, de manera que las mismas se realicen para los fines autorizados.
- Propender al desarrollo de las prácticas profesionales éticas.

En este primer curso de posgrado participaron profesionales residentes en la ciudad de Formosa, con diferente formación de base, tales como ingenieros industriales, agrónomos, profesionales del área de salud (médicos, radiólogos y bioquímicos), docentes de matemáticas, física y química.

Muchos de los profesionales, sobre todo los del área de salud, fueron becados por sus respectivas reparticiones provinciales para poder participar de esta instancia de formación.

Los profesores del curso seleccionados, con experiencia en este tipo de trayecto formativo, pertenecen a la Universidad Nacional de Formosa, a la Universidad de Buenos Aires y a la Autoridad Regulatoria Nuclear.

Las actividades que se desarrollaron en los módulos, incluyó momentos de exposición, de resolución de situaciones sencillas, de actividades experimentales demostrativas, de reflexión, de intervenciones de los cursantes, de planteo de interrogantes y de diálogo sobre posibles respuestas.

Dichas actividades no sólo fomentaron la asimilación de información científica considerada relevante, sino que permitió una mirada multidisciplinaria de los diferentes temas propuestos y la profundización de conocimientos asociados a las necesidades de los alumnos. Por ejemplo, las radiaciones ionizantes utilizadas en Medicina Nuclear fueron ampliamente debatidas en el marco de la justificación de la práctica, la protección de los pacientes y trabajadores expuestos, y de las dosis de exposición. Las experiencias personales de los trabajadores del área de la salud participantes del curso fueron un gran aporte a la comprensión e identificación de situaciones problemáticas.

Al finalizar cada encuentro, se proponían actividades de autoevaluación sobre el módulo cursado, acompañadas de tutorías presenciales; como así también, la distribución de material de estudio y actividades de resolución de situaciones problemáticas. Al finalizar el dictado de los cuatro módulos, se propusieron

actividades de revisión y se dispusieron dos fechas de exámenes escritos presenciales como requisito de aprobación.

Como se presentaron a la evaluación muy pocos alumnos, se organizaron otros encuentros de orientación y enviaron cuestionarios de integración, para favorecer la participación en las instancias de evaluación.

Solamente las profesoras de química participantes, lograron presentar en tiempo y forma los trabajos prácticos encomendados, asistiendo a clases de consultas. Los demás profesionales se han contactado por correo electrónico, no presentaron los trabajos encomendados y solo algunos asistieron a clases de consulta.

Los alumnos que no rindieron el examen final escrito, pueden obtener un certificado de asistencia al curso, cumpliendo con el requisito de asistencia y presentando los trabajos prácticos encomendados oportunamente al finalizar el dictado de cada módulo.

En este trabajo se presentan las respuestas de los cursantes a situaciones planteadas en los instrumentos de evaluación como guías de autoevaluación, trabajos prácticos y examen final escrito y presencial.

Los objetivos que se fijaron al confeccionar estos instrumentos fueron los de reflexionar acerca de la carga ética del desarrollo de actividades en las que se utilizan distintos tipos de radiación y resolver situaciones problemáticas relacionadas con la protección de los efectos de las radiaciones ionizantes.

En los instrumentos de evaluación que se aplicaron se solicitó la interpretación de cuadros y gráficos, la diferenciación entre diferentes tipos de efectos de las radiaciones ionizantes, la interacción de la radiación con la materia en general y con los tejidos vivos en particular, la prevención de accidentes laborales y la respuesta a emergencias radiológicas.

Para el análisis de estos instrumentos se fijaron criterios como respuestas claras y precisas, justificaciones correctas y completas, presentación ordenada y prolija de los documentos de evaluación.

Entre los aspectos que presentaron mayor dificultad pueden mencionarse

- La interpretación de cuadros y gráficos, durante el proceso de resolución de situaciones problemáticas (evaluación de proceso) no así en el examen final.
- Falta de claridad conceptual sobre los efectos estocásticos y determinísticos que producen las radiaciones ionizantes.
- La comprensión de algunos fenómenos asociados a la interacción de la radiación con los tejidos vivos.
- La diferenciación entre los tipos de dosis y los valores de umbral de dosis.
- Las cuestiones relacionadas con la interdisciplinariedad entre física y biología.
- Como así también las relacionadas con la toma de decisiones en el caso de respuestas a emergencias radiológicas.

Sin embargo las respuestas verdaderamente desconcertantes estuvieron en:

- a) los cursantes, que luego de casi dos meses de intensa formación, con tutorías, guías de aprendizaje y autoevaluación, clases de consulta escribieron en el examen final expresiones como:

“Las células no cuentan con mecanismos que les permitan la reparación de los daños biológicos por radiaciones ionizantes”.

“El pulmón no es el órgano más radio sensible del tórax”

“Si viviera a 10 km de una central atómica, trataría de ponerme de espalda al viento para evitar inhalaciones...”

“Cuando un material es sometido a reacciones químicas con objetivos específicos diremos que nos encontramos frente a un tipo de radiactividad artificial”

“Para medir gramaje de papel emplearía un medidor industrial portátil con fuente sellada de neutrones”

- b) Algunos profesionales de la ciudad que no asistieron al curso, que son docentes de la institución y que se manifestaron en los medios periodísticos locales con afirmaciones en contra de la energía nuclear y de los espacios de formación en la Universidad, afirmando que constituían reductos de adoctrinamiento antiecológico y de manipulación cognitiva de los estudiantes, con daños

colaterales imposibles de subsanar; proponiendo además instancias en las que se revisen los contenidos actuales del sistema educativo en el área de las ciencias experimentales para evitar la propaganda pro nuclear.

## Conclusiones

La introducción de tecnología nuclear en la provincia de Formosa, mediante la posible instalación de un reactor nuclear CAREM, para la generación de energía eléctrica, marcó el inicio del debate ciudadano sobre sus implicancias socio ambientales y desde sus inicios sufrió un proceso de politización explícita. El debate ha facilitado y propiciado el interés en temas científicos – tecnológicos asociados a la energía nuclear. En ese contexto, la Universidad Nacional de Formosa consideró relevante ofrecer espacios de formación en el tema y para ello implementó un curso de posgrado en el cual asistieron alumnos provenientes de diferentes disciplinas.

Con respecto a la implementación del trayecto formativo de posgrado implementado en la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Formosa, se puede concluirse que:

- Se han logrado los objetivos generales del curso, sin embargo en ediciones futuras deberá intensificarse el acompañamiento de los cursantes en la resolución de actividades prácticas.
- Se deberán seleccionar estrategias que favorezcan la interrelación de contenidos disciplinares con procedimentales que motiven la reflexión permanente.
- La deserción de los estudiantes fue muy importante, del cuarenta por ciento durante el curso y del sesenta por ciento al finalizar el curso, por lo que se debe revisar la motivación de los interesados que se inscriben en este tipo de instancias de capacitación.
- Prestar la “debida atención al papel de la tecnología en el desarrollo tecnológico teniendo en cuenta sus complejas interacciones, en la actualidad y a lo largo de la historia” (Gil Pérez 2005, 150), incorporando actividades prácticas de diseño y elaboración de productos que se puedan compartir con los diferentes actores de la comunidad universitaria.

- Diseñar actividades de difusión en la comunidad universitaria, con mensajes claros acerca de los cursos de grado y posgrado que se proponen, para evitar visiones deformadas de la ciencia y la tecnología que no favorecen la formación permanente en el medio.

## **Bibliografía**

Gil Pérez, D., Macedo, B., Martínez Torregrosa, J., Sifredo, C., Pablo Valdés, P., Vilches, A. (2005) "¿Cómo promover el interés por la cultura científica?". Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe OREALC/UNESCO – Santiago de Chile.

López Cerezo, J. A. (2005). "Participación ciudadana y cultura científica", Arbor Ciencia Pensamiento y Cultura CLXXXI 715 septiembre-octubre.

Marquis, C., Spagnolo, F., Valenti Nigrini, G. (1998) "Desarrollo y acreditación de los posgrados en Argentina, Brasil y México". Textos para una mirada comparativa. Ministerio de Cultura y Educación, Secretaría de Políticas Universitarias, Buenos Aires, Argentina.

Sanz Merino, N., López Cerezo, J. A. (2012). "Cultura científica para la educación del siglo XXI", Revista Iberoamericana de Educación. Nº 58.



# Diseño e implementación del espacio curricular "Ciencia y Comunicación"

**Silvia Vidales**  
silvidales@gmail.com

**Natalia González**  
natycba@yahoo.com.ar

**Gabriel Scarano**  
gabriel.scarano@gmail.com

Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa  
Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba

## Resumen

El presente trabajo pretende fundamentar, contextualizar y describir el diseño e implementación del espacio curricular "Ciencia y Comunicación" del Diseño Curricular de la Educación Secundaria- Orientación *Comunicación*- de la provincia de Córdoba.

En el marco del desarrollo de los Diseños Curriculares del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, en concordancia con la legislación vigente (*Ley de Educación Nacional N° 26.206* y *Ley de Educación Provincial N° 9.870*) y los Marcos de Referencia para la Educación Secundaria Orientada se define el Espacio de Opción Institucional (EOI) "Ciencia y Comunicación".

El espacio curricular propone el abordaje de temáticas relacionadas con los procesos, mecanismos y medios de difusión, comunicación y divulgación de la ciencia, para propiciar el fortalecimiento y la valoración de la cultura científica en las sociedades del conocimiento.

A los fines de acompañar la implementación de los nuevos Diseños Curriculares y en particular el del espacio "Ciencia y Comunicación", desde la Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa, a través de los equipos técnicos de Comunicación y Ciencias Naturales se diseñan acciones de capacitación docente con el fin de fortalecer la enseñanza de los contenidos específicos este espacio y brindar herramientas para la utilización de diferentes formatos curriculares-pedagógicos propuestos por el documento curricular.

## **Abstract**

This paper aims to describe the design and implementation of the subject "Science and Communication" in the Curriculum Development of Secondary Education – specialized in Communication - in Córdoba.

According to the Curricular Development designed by the Ministry of Education of Córdoba, and in accordance with the current legislation (Education Act 26.2006 and Provincial Education Act 9870) and Reference Framework for Secondary Education (Specialization Stage), the subject "Science and Communication" is created as "Espacio de Opción Institucional (EOI)" – subject chosen by each school. This subject proposes addressing issues related to the processes, mechanisms, communication and popularization of science in order to promote scientific culture in today's society. For the purpose of accompanying the implementation of new curricula and in particular the subject "Science and Communication" established by the SEPIyCE, with the help the technical teams of Communication and Natural Sciences, teacher training actions are carried out in order to strengthen the teaching of this subject and provide tools for different ways of presenting this subject.

## **La Educación Secundaria en Córdoba**

La Educación Secundaria en Córdoba está conformada por 2 ciclos:

- Un Ciclo Básico, común para todas las instituciones educativas, con una duración de 3 años y
- Un Ciclo Orientado, con carácter diversificado y también con una duración de 3 años (4 para la Educación Secundaria Técnico Profesional).

El proceso de construcción de los Diseños Curriculares de la Provincia de Córdoba se llevó a cabo entre los años 2008 y 2012, según el marco normativo establecido por la *Ley Nacional de Educación N° 26.2006* (del año 2006), las Resoluciones del Consejo Federal de Educación (especialmente la N° 84 y la N° 93 del año 2009) y la *Ley Provincial de Educación de Córdoba N° 9.870* (sancionada en el año 2010).

En la provincia de Córdoba se implementaron las 10 Orientaciones acordadas en el Consejo Federal de Educación, Resolución N° 84/09 (Art. 6). Las comunidades educativas pudieron elegir a partir del año 2011 en algunas instituciones y en el año 2012, en el total de las escuelas secundarias de la provincia- la/s orientación/es a implementar. Dentro de estas 10 Orientaciones se encuentra la Orientación

*Comunicación*, elegida por un total de 51 escuelas de gestión estatal y privada (24 en Córdoba Capital y 27 en el interior de la provincia). La estructura curricular de la Orientación *Comunicación* quedó estructurada de la siguiente manera:

	<b>Espacios Curriculares</b>	4º	5º	6º	TOTAL
1	Matemática	4	4	4	12
2	Lengua y Literatura	5	4	4	13
3	Biología	4			4
4	Física		4		4
5	Química			4	4
6	Geografía	3	3		6
7	Historia	3	3		6
8	Lengua extranjera –Inglés-	3	3	3	9
9	Educación Artística (1)	3	3	3	9
10	Psicología		4		4
11	Ciudadanía y Política			3	3
12	Filosofía			3	3
13	Educación Física	3	3	3	9
14	Formación para la Vida y el Trabajo	3	3	3	9
15	Comunicación, Cultura y Sociedad	3	3	3	9
16	Producción en Lenguajes	4	4	4	12
17	Comunicación Institucional y Comunitaria			3	3
18	Espacios de Opción Institucional	3	3	4	10
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>129</b>
	<b>CANTIDAD DE ESPACIOS CURRICULARES</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>38</b>

En esta estructura se articulan:

- a. espacios curriculares que corresponden al Campo de la Formación General, tales como *Matemática, Biología, Geografía, Lengua y Literatura*, entre otros, que incluyen el saber acordado socialmente como relevante e indispensable;
- b. espacios curriculares pertenecientes al Campo de la Formación Específica de la Orientación en Comunicación, como son: *Formación para la Vida y el Trabajo; Comunicación, Cultura y Sociedad; Producción en Lenguajes y Comunicación Institucional y Comunitaria*.
- c. Espacios de Opción Institucional (EOI), que “tienen la función de contextualizar, articular, profundizar y ampliar los aprendizajes y contenidos de la Formación Específica de cada Orientación” (Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2011: 15). En el Diseño Curricular se propone un menú de opciones de EOI para que cada escuela configure la propuesta institucional en el marco del proyecto pedagógico en función de las particularidades del contexto y de las necesidades e intereses de los sujetos.

Entre los Espacios de Opción Institucional para la Orientación en Comunicación se encuentran los siguientes:

- *Lengua Adicional.*
- *Tecnologías de la Información y la Comunicación.*
- *Emprendimientos en Medios.*
- *Comercialización y Publicidad.*
- *Arte y Comunicación.*
- *Ciencia y Comunicación.*

Es en este marco donde se inscribe el EOI *Ciencia y Comunicación* como resultado de diversas instancias en el proceso de construcción curricular que involucraron investigaciones, mesa de consultas, aportes individuales e institucionales, como así también consulta a especialistas.

#### BASES PARA EL DESARROLLO DE LOS APRENDIZAJES DEL ESPACIO DE OPCIÓN INSTITUCIONAL CIENCIA Y COMUNICACIÓN

Para el proceso de construcción del EOI se tomaron 3 pilares fundamentales: las Leyes de Educación, tanto en el nivel nacional como provincial; los Acuerdos del Consejo Federal de Educación (Marcos de Referencia) y la investigación que se estaba llevando en la Facultad de Educación de la Universidad Católica de Córdoba: "Cultura Tecnocientífica y Percepción Ciudadana de la Ciencia y la Tecnología en la Provincia de Córdoba" (Ferreyra, Vidales y Bono, coords., 2012), como así también otros documentos de relevancia.

#### **LAS LEYES**

De las Leyes de Educación tanto nacional como provincial se tomaron los siguientes lineamientos generales como base para el desarrollo de los aprendizajes sugeridos del EOI Ciencia y Comunicación:

- En varios artículos de la *Ley de Educación Nacional N° 26.206* y Provincial N° 9.870, se hace hincapié en que la educación es fundamental para construir una sociedad justa y profundizar el ejercicio de la ciudadanía democrática y responsable, garantizando el acceso a la información y al conocimiento como instrumentos centrales de participación en la sociedad.
- Se plantean como objetivos la libre circulación del conocimiento y el desarrollo de las competencias necesarias para el manejo de los nuevos lenguajes producidos por las tecnologías de la información y la comunicación, al mismo tiempo que se pretende promover el aprendizaje de saberes científicos fundamentales.
- Es también un objetivo de estas leyes coordinar las políticas de educación, ciencia y tecnología con las de cultura, salud, trabajo, desarrollo social, deportes y comunicaciones, para atender integralmente las necesidades de la población, aprovechando al máximo los recursos estatales, sociales y comunitarios.
- En particular en Educación Secundaria se pretende formar sujetos responsables, que sean capaces de utilizar el conocimiento como herramienta para comprender y transformar constructivamente su entorno social, económico, ambiental y cultural, y de situarse como participantes activos/as en un mundo en permanente cambio, promoviendo el acceso al conocimiento como saber integrado, a través de las distintas áreas y disciplinas que lo constituyen y a sus principales problemas, contenidos y métodos.
- Se promueve la comprensión de los avances científicos y tecnológicos y su utilización al servicio del mejoramiento de la calidad de vida individual y colectiva.
- Se propone la formación de ciudadanos capaces de utilizar el conocimiento como una herramienta para comprender, transformar y actuar crítica y reflexivamente en la sociedad contemporánea.

## MARCOS DE REFERENCIA

De los Marcos de Referencia para la Secundaria Orientada, Bachiller en Comunicación (*Resolución 142/11 Anexo Comunicación*) se tomaron los siguientes principios y componentes en particular:

- **Caracterización general de la propuesta educativa de la Orientación en Comunicación:**

- Esta Orientación permitirá crear un lugar donde enseñar y aprender temáticas vinculadas, por un lado, a la comunicación en general y a los medios en particular y, por el otro, a las características fundamentales de la comunicación interpersonal, intercultural, comunitaria e institucional.

- Los medios de comunicación constituyen hoy una dimensión central de la experiencia humana y son actores fundamentales en la disputa por la construcción del sentido. Se los utiliza para la información, la comunicación, la socialización, la toma de decisiones y el ejercicio de los derechos cívicos. Por eso, el estudio de los medios y sus implicaciones para la sociedad y la cultura posibilita un acercamiento no sólo a entender el mundo actual sino también a pensar formas posibles para su transformación, considerando principalmente a aquellos sectores de la población que no ven representada su realidad en los medios y en los discursos hegemónicos.

- Es imprescindible que esta Orientación para la escuela secundaria no reduzca la comunicación a esquemas lineales de análisis sino que se estudien las complejas situaciones culturales, políticas, sociales y económicas que la atraviesan.

- **Relevancia de la lectura crítica** como capacidad para analizar y evaluar ideas, contrastar fuentes de información, establecer comparaciones, examinar antes de aceptar y desarrollar capacidad de argumentación. Asimismo, la crítica implica un doble movimiento de reflexión –proposición, es decir, que toda crítica requiere no solo de análisis sino también una instancia en la cual se materialice una propuesta, una alternativa, frente a lo que se cuestiona. La crítica de medios debe complementarse con una reflexión acerca de cómo esas representaciones actúan y/o impactan sobre las propias prácticas.

- **Las finalidades de la Educación Secundaria en la Orientación en Comunicación:**
  - Promover la lectura y producción crítica de distintos tipos de textos (escritos, sonoros, audiovisuales y multimediales) desde una perspectiva socio-histórica.
  - Promover, desde una perspectiva comunicacional, la reflexión y la participación en problemáticas sociales y comunitarias (vinculadas a la salud, la ecología, los derechos de los jóvenes y adolescentes, las problemáticas de género, las problemáticas interculturales, entre otras).
  - Fomentar actitudes reflexivas, críticas, creativas y propositivas frente a los temas y problemas del mundo contemporáneo.
  - Participar en procesos de democratización de la comunicación en comunidades y/o instituciones diversas.
  - Integrar equipos que desarrollen proyectos socio-comunitarios y campañas de bien público (gráficas, audiovisuales y/o multimediales).
- **Saberes que se priorizan para los egresados:**
  - Que conozcan y comprendan las relaciones entre el campo de la Comunicación y las expresiones y producciones de otros campos, como el educativo, el social, el económico, el político, el artístico, el cultural, entre otros.
  - Que desarrollen habilidades de lectura y escritura reflexiva de textos académicos del campo, con distintos grados de complejidad, adecuados al nivel.
  - Que desarrollen estrategias para hablar, leer, escribir, mirar y escuchar en el contexto de los múltiples lenguajes de la comunicación, que les permitan construir discursos propios.
  - Que realicen diversas producciones comunicacionales atendiendo a una problemática y a un contexto comunicacional, producto del análisis crítico de las variables intervinientes.

## INVESTIGACIÓN "CULTURA TECNOCIENTÍFICA Y PERCEPCIÓN CIUDADANA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA"

Los resultados de la investigación "Cultura Tecnocientífica y Percepción Ciudadana de la Ciencia y la Tecnología en la Provincia de Córdoba" permiten inferir que la percepción de la Ciencia y la Tecnología que tienen actualmente los ciudadanos de la provincia de Córdoba (considerando a los representantes de todos los ámbitos de estudio) condice con una valoración positiva y con un interés de tipo declarativo hacia los temas de ciencia y tecnología.

Por otro lado, los grupos focales indican a la educación como influyente directa y prioritaria en las ideas que se poseen sobre la ciencia y la tecnología, luego de los medios de comunicación. La educación científico- tecnológica recibida tanto en el nivel formal como no formal es determinante en la percepción ciudadana e influye en la decisiones y en la participación social. La mejora de la calidad de la educación y la ampliación del acceso y las oportunidades educativas a toda la población constituyen requisitos fundamentales para el fortalecimiento de la ciudadanía.

En función de los resultados obtenidos y de las conclusiones que han podido construirse, se considera importante:

- Fortalecer y promocionar la educación científica y tecnológica permanente que posibilite mantener a la ciencia y la tecnología en un lugar destacado de la educación en todos los niveles y modalidades del sistema educativo.
- Incorporar la educación científica por y para un futuro sostenible, a fin de contribuir a la formación de una ciudadanía consciente de la actual situación de emergencia planetaria y capaz de tomar decisiones fundamentadas sobre las problemáticas emergentes.
- Implementar sistemáticamente programas de divulgación y motivación por la ciencia y la tecnología. En este sentido, cabría incorporar (como ocurre en otros países) la divulgación científica y tecnológica como tarea inherente a la actividad de los científicos desde sus diversos ámbitos de desempeño.
- Promocionar y regular las acciones de difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología.



- Estimular y fortalecer la articulación y vinculación entre el sistema educativo, el sistema *massmediático* y el sistema de producción científico-tecnológico mediante espacios formales y sostenidos en el tiempo.
- Propiciar la difusión y el conocimiento de la ciencia argentina con la intención de lograr la toma de conciencia acerca de su valor histórico en la sociedad y en su desarrollo.
- Fomentar espacios en distintos ámbitos que fortalezcan la formación de especialistas en comunicación y divulgación de la ciencia.

#### **APRENDIZAJES SUGERIDOS PARA CIENCIA Y COMUNICACIÓN**

Es sobre las bases mencionadas anteriormente que se desarrollaron los aprendizajes sugeridos para el EOI *Ciencia y Comunicación*, con el propósito de contribuir a los procesos de planificación de la enseñanza del espacio curricular y para dar efectivo cumplimiento a su función de contextualizar, articular, profundizar y ampliar los aprendizajes y contenidos de la Formación Específica de la Orientación en Comunicación.

Las democracias modernas necesitan de ciudadanos alfabetizados científicamente entendiendo que, como sostiene Paulo Freire (en Crisci, 2010: 109) “La alfabetización implica no sólo el leer y escribir, sino una comprensión crítica de la realidad social, política y económica en la que está el alfabetizado”, lo que también queda expresado en las leyes y el Marco de Referencia citados.

Asimismo, “la ciencia y la tecnología están cada vez más presentes en la vida cotidiana y los debates públicos. La difusión de una auténtica cultura científica es indispensable para el ejercicio de una gobernanza democrática” (UNESCO, 2005: 142).

El papel decisivo de la ciencia en las sociedades contemporáneas necesita de un esfuerzo de difusión encaminado a incrementar el conocimiento, por parte de la sociedad, del trabajo científico y de investigación de los distintos actores implicados, del conocimiento científico y tecnológico generado, y de los avances y aplicaciones resultantes.

Así, un ciudadano alfabetizado científicamente ejercita sus derechos políticos en situaciones de vida que tengan que ver con la ciencia y la tecnología, es consciente de que la ciencia es una empresa humana con fortalezas y limitaciones, comprende conceptos claves y principios de la ciencia y usa el conocimiento científico y el modo científico de pensamiento para desenvolverse como individuo y como ciudadano (Crisci, 2010).

Fuera del ámbito escolar, la información sobre ciencia y tecnología llega a los ciudadanos predominantemente a través de los medios de comunicación, tal como se concluyó en la investigación referida con anterioridad, por lo que es prioridad fomentar un análisis crítico de lo que llega a oídos, manos y visión del público, en particular de los estudiantes, que son y serán ciudadanos.

En este sentido, el diseño e implementación de un espacio curricular que relacione la ciencia y la comunicación no es sólo una oportunidad para comprender las principales características de la comunicación pública de la ciencia y su producción sino también un espacio para promover la cultura científica vinculada al aprendizaje de la participación ciudadana en ciencia y tecnología.

En *Ciencia y Comunicación* se pueden abordar temáticas referidas a los modelos de comunicación de la ciencia; los procesos de producción, consumo y evaluación de la información científica; la interacción ciencia-comunicación en la sociedad (actualmente, y en el pasado) y la planificación y ejecución de estrategias creativas de comunicación pública de la ciencia, desde la institución educativa a la comunidad.

Para abordar el EOI *Ciencia y Comunicación* se han sugerido los siguientes aprendizajes (Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2012 b):

- **Diferentes modelos de comunicación de la Ciencia**
  - Caracterización de la comunicación de la Ciencia, reconocimiento de los rasgos específicos de la divulgación científica, periodismo científico y comunicación pública de la Ciencia y la Tecnología.
  - Reconocimiento de los modelos predominantes de comunicación de la ciencia (Modelo de Déficit, Modelo de diálogo, Modelo de dar poder).
- **Procesos de producción, consumo y evaluación de la información científica**

- Aproximación a los rasgos distintivos del discurso científico (Paper y publicaciones en revistas científicas).
- Identificación de las características de noticiabilidad de información científica.
- Reflexión crítica acerca de la comunicación - divulgación popular de la Ciencia en los medios masivos de comunicación.
- **Interacción Ciencia- Comunicación (actualmente y en el pasado)**
  - Identificación de funciones y objetivos de la comunicación de la Ciencia mediante su impacto en la vida cotidiana (en la actualidad y en hitos históricos).
  - Reconstrucción histórica de la comunicación de la Ciencia y sus principales actores e instituciones (CONEAU, CONICET, INVAP, Universidades, Instituto Balseiro y otros).
  - Creación de una conciencia pública sobre el valor de la Educación, la Ciencia y la Tecnología en el progreso intelectual y material de los pueblos.
  - Identificación de las características de las controversias científicas y su impacto en la sociedad.
- **Planificación y ejecución de estrategias creativas de comunicación pública de la Ciencia desde la institución educativa a la comunidad**
  - Reconocimiento y diseño de acciones con diferentes tipos de comunicación de la Ciencia (por escrito, mediante la palabra, la imagen, en 3 dimensiones, poesía y teatro científico).
  - Difusión de los conocimientos científicos adecuados al lector medio.
  - Diseño y producción de material de comunicación de la Ciencia mediante el uso de diferentes lenguajes y formatos.

Es importante destacar que los aprendizajes y contenidos sugeridos en este EOI son específicos para el mismo, por lo cual se diferencian de los Espacios de Opción Institucional pertenecientes a otras orientaciones como Metodología de la Investigación en Ciencias Naturales y Sociales, Historia de la Ciencia en Argentina, entre otros.

## **Cátedras Abiertas: estrategia de capacitación docente para fortalecer la enseñanza del EOI Ciencia y Comunicación**

A los fines de acompañar la implementación de los nuevos Diseños Curriculares de la Educación Secundaria de la Provincia de Córdoba y en particular el del espacio curricular *Ciencia y Comunicación*, desde la Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa se diseñan acciones de capacitación docente con el fin de fortalecer la enseñanza de este espacio, las cuales están a cargo de los equipos técnicos de Comunicación y Ciencias Naturales.

Un antecedente relevante lo constituyen las Cátedras Abiertas desarrolladas en 2012 y 2013 por los equipos antes mencionados: “Divulgación Científica” y “La comunicación y divulgación científica y tecnológica en la sociedad”, en distintas sedes de la provincia. En ambas propuestas se debatió sobre el rol del periodismo científico y la divulgación de la ciencia y la tecnología en la educación científica. Además, se planteó la necesidad de fomentar la lectura crítica de noticias de ciencia y tecnología en los medios de comunicación, a partir del análisis y la interpretación de algunas controversias científicas – tecnológicas.

El impulso a la alfabetización científica que se mencionó anteriormente confluye con el enfoque que se viene promoviendo – las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-valores- como una de las dimensiones básicas de la educación científica y que surgen a partir de la premisa de que la ciencia no puede enseñarse ajena a los problemas sociales.

La alfabetización científica no puede suponer solamente el conocimiento de la morfología y la sintaxis de los conocimientos propios de las disciplinas científicas. Los aspectos semánticos, que remiten a un mundo de significados sociales, y los aspectos del contexto, que permiten comprender por qué y para qué han sido desarrollados los productos tecnocientíficos, son también elementos imprescindibles de una verdadera alfabetización en ciencia y tecnología (Gordillo, 2005:125).

En las Cátedras Abiertas se pretende además brindar herramientas para la utilización de diferentes formatos curriculares-pedagógicos para el tratamiento particular de los

saberes, en una determinada organización del tiempo y espacio de trabajo de estudiantes y profesores.

En los *Lineamientos Políticos y Estratégicos de La Educación Secundaria Obligatoria, Resolución N° 84/09* del Consejo Federal de Educación, al definir la propuesta formativa del Nivel, se expresa:

En las propuestas curriculares, se promoverán experiencias de aprendizaje variadas, que recorran diferentes formas de construcción, apropiación y reconstrucción de saberes, a través de distintos formatos y procesos de enseñanza que reconozcan los modos en que los estudiantes aprenden. Al mismo tiempo, estos formatos deberán promover otras prácticas en las que la enseñanza favorezca la creatividad de los docentes en el marco de dinámicas profesionales renovadas, articuladas y cooperativas, en las instituciones de todas las modalidades del nivel (Argentina, Consejo Federal de Educación, 2009: 12).

El formato Ateneo es el apropiado para abordar temáticas relacionadas con controversias de ciencia y tecnología. En un Ateneo, partiendo de un tratamiento controversial que muestre los fundamentos de las diversas miradas de los actores involucrados, se promueve la construcción de una ciudadanía fortalecida por el respeto y el compromiso con prácticas socialmente deseables (Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2012 a).

Con el objetivo de simular situaciones y de generar juegos de rol, en las Cátedras Abiertas se sugiere a los docentes el formato curricular Ateneo. Se propone que se utilice una noticia real o ficticia (elaborada por el profesor) pero verosímil, que permita plantear controversias a los estudiantes para que realicen búsquedas bibliográficas y en la web, simulando ser actores sociales influyentes, y que las complementen con sus ideas, opiniones e intereses diversos.

Se sugiere a los docentes articular los Ateneos en torno a los problemas más relevantes de cada momento y de cada contexto educativo y social promoviendo que los estudiantes opinen, contrasten y juzguen las distintas alternativas en relación con alguna temática actual. Así se abordaron en el contexto de las Cátedras Abiertas temáticas relacionadas con los agroquímicos y la soja transgénica y los residuos sólidos urbanos.

Como ya fue mencionado en relación con los Marcos de Referencia, la lectura crítica entendida como la capacidad para analizar y evaluar ideas, contrastar fuentes de información, establecer comparaciones, examinar antes de aceptar y desarrollar la capacidad de argumentación y reflexión es una prioridad en la alfabetización científica. Esto significa, respecto de los medios de comunicación (abordados por otros espacios curriculares de la formación específica en Comunicación) y en particular de las noticias de periodismo científico, explorar y analizar la manera en que los medios las construyen, identificar los códigos y convenciones que utilizan para representar la realidad y preguntarnos por las intenciones del emisor que las produjo.

### **Conclusión**

El Espacio de Opción Institución *Ciencia y Comunicación* fue concebido dentro de los lineamientos generales que aportan las Leyes de Educación, tanto nacional como de la provincia de Córdoba, los Marcos de Referencia del Consejo Federal de Educación (Argentina), como también otros documentos e investigaciones relacionadas con la temática.

Para la elaboración de los aprendizajes sugeridos se tuvo en cuenta el contexto brindado por los espacios curriculares de la formación específica de la Orientación *Comunicación* y se hizo hincapié en la divulgación científica como una alternativa de los formatos periodísticos ya conocidos, excediendo también el campo de la comunicación *massmediática* para involucrar las acciones de los estudiantes hacia la comunidad.

En este sentido, el diseño e implementación de un espacio curricular que relacione la ciencia y la comunicación no es sólo una oportunidad para comprender las principales características de la Comunicación Pública de la Ciencia y su producción sino también un espacio para promover la cultura científica vinculada al aprendizaje de la participación ciudadana en ciencia y tecnología.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y FUENTES CONSULTADAS**

Argentina. *Ley Nacional de Educación N° 26.206.*

Argentina, Consejo Federal de Educación (2009). *Lineamientos Políticos y Estratégicos de La Educación Secundaria Obligatoria*. Anexo Resolución N° 84/09. Buenos Aires: Autor.

Argentina, Consejo Federal de Educación (2011). *Marcos de Referencia Secundaria Orientada. Bachiller en Comunicación*. Aprobado por Res. CFE N° 142/11. Buenos Aires: Autor

Crisci, J. (2010). *Ciencia, educación y periodismo en el contexto de las democracias modernas*. Seminario Interamericano de Periodismo y Comunicación Científica. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Argentina y Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral de la Organización de los Estados Americanos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Ferreira, H., Vidales, S. y Bono, L. (coord.) (2012). *Cultura Tecnocientífica, Percepción Pública y Participación Ciudadana. Una aproximación a las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad en la provincia de Córdoba, Argentina*. Córdoba, Argentina: Universidad Católica de Córdoba, Intel, Comunicarte. Recuperado el 12 de julio de 2013, de [http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/25/1/2012.\\_Ferreira.\\_Cultura\\_tecnocient%C3%ADfica.pdf](http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/25/1/2012._Ferreira._Cultura_tecnocient%C3%ADfica.pdf)

Gobierno de Córdoba. Legislatura de la Provincia. Ministerio de Educación (2010). *Ley Provincial de Educación N° 9870*. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2011). *Encuadre General de la Educación Secundaria*. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012 a). *Diseño Curricular Orientación Comunicación 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012 b). *EOI Ciencia y Comunicación: Aprendizajes sugeridos 2013-2015*. Córdoba, Argentina: Autor.

Gordillo, M. (2005). "Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS". *Revista CTS*, N° 6, Vol. 2.

UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Informe Mundial. París: Autor.

# Entre la evaluación institucional y la calidad: características de las revistas científicas publicadas por la universidad privada

**Gabriela Micheli**  
gmicheli@uflo.edu.ar

**Florencia Di Matteo**  
florenciadm@hotmail.com

Universidad de Flores

## Resumen

Las revistas científicas constituyen hoy el centro de la validación científica. La publicación de resultados de investigación en estos espacios garantiza la aceptación del conocimiento construido por parte de la comunidad de pares. Con la internacionalización de la universidad producida en los 90 y la aparición de organismos de evaluación de calidad de la actividad científica universitaria como lo instituye la Ley de Educación Superior (Ley 24.521) en Argentina, la necesidad de publicar resultados de investigación se volvió un imperativo en la actividad de investigación en la universidad.

En un marco de reformas en las políticas sociales y educativas comenzó a cobrar fuerza la función evaluadora del Estado y, junto con ello, la rendición de cuentas (o accountability), lo que definió criterios de calidad, la conformación de comités académicos de evaluadores que emiten juicios de valor sobre las instituciones y establecen niveles de calidad adquiridos. Entre estos criterios de calidad, cumplen un rol relevante aquellos referentes a la difusión científica que es, en fin, aquello que permite legitimar a una institución como productora de conocimiento válido.

En este contexto, y frente al sistema tradicional de publicación científica centrado en el World of Science y las grandes editoriales, varias instituciones se inclinaron a movimientos como el Acceso Abierto, que facilitan el incremento de la visibilidad e impacto de la actividad científica.

La presente ponencia da cuenta de algunos resultados alcanzados en el desarrollo de un proyecto de investigación que se pregunta cómo son y cuál es el desarrollo que han tenido las revistas de investigación creadas por la necesidad generada por un entorno externo a la universidad. Y específicamente, nos interrogamos por las universidades privadas, que han



proliferado de la mano de estos cambios en el rol del Estado y que tienen un rol creciente en el plano académico de la región.

Se presentan avances de análisis sobre el estado de situación actual difusión de la investigación científica en ciencias sociales y humanas realizada por universidades privadas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La muestra de revistas seleccionadas consiste en aquellas vigentes y editadas a partir de la creación de la Coneau en 1999.

### **Abstract**

Publication of research in scientific journals guarantees today the acceptance of these results as knowledge. The processes of internationalization of higher education since the 90s exposed in laws such as the 24.521 of Argentina, the necessity of publication in journals increased for Universities. The policy reformation of State and the need of accountability defined new criteria of quality, where science diffusion achieved a very important role to legit an institution as producer of scientific knowledge.

So, in front of the traditional system of science publishing centered in the World of Science and big editorials, many institutions entered alternative movements as Open Access.

The presentation describes the results achieved in a research Project that wonders about the development of journals in a context of need produced by these evaluation contexts in universities of private management, which have also increased in this context of State changes and have an active role in the regional context. The analysis is focused in social sciences.

## **1. Introducción**

La presente ponencia presenta las características de un proyecto de investigación que observa las características de las revistas científicas publicadas por universidades de gestión privada de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el área de Ciencias Sociales, titulado "Calidad institucional y difusión: la revista científica en la Universidad privada argentina" y desarrollado en el Instituto de Calidad de Vida y Sociedad de la Universidad de Flores.

La relevancia del proyecto se funda en la necesidad de comprender las dimensiones del fenómeno de la comunicación intracientífica en el ámbito privado, para conocer de qué forma se ha desarrollado y en qué medida contribuye a la visibilidad de la investigación en estas instituciones.

La anticipación de sentido que guía la investigación es que hay una correlación entre la publicación de estas revistas científicas y las exigencias de los organismos de evaluación de calidad a nivel nacional.

Como lo señalan Escotet, Aiello y Sheepshanks (2010), el predominio de la orientación postcolonial en las Universidades de América Latina y la falta de estímulo socio económico dificultó el desarrollo de la institución como difusora de conocimientos. La relevancia de la investigación se redujo a los límites de los propios claustros. Sin embargo, debe destacarse que a partir de los 90, con la apertura de las economías en un marco de globalización, la situación se ha ido modificando. Los cambios en las estructuras de gestión han modificado el interés en la investigación y la relación de la proporción entre las ciencias sociales y las científico- tecnológicas, aunque persisten dificultades en lo que respecta a las investigaciones interdisciplinarias e interinstitucionales (Escotet et al., op. cit.). La Universidad en el período poscolonial se caracterizó por la unidisciplinariedad y la falta de estudios interdisciplinarios. Su función estaba orientada más hacia la formación de las clases directivas que a la investigación y el desarrollo del conocimiento. Entrado ya el siglo XX se reconoció la necesidad de incentivar la investigación en la región, pilar del desarrollo en otros países, lo que se reflejó en la creación e implementación de políticas multilaterales tendientes a fomentar la investigación y la innovación en América Latina (Lemarchand, 2010). De esta forma, se fueron consolidando prácticas de investigación en un sistema centrado en el Estado como desarrollador de dichas prácticas (Escotet et al., op. cit.). Este proceso comienza a ampliarse y extenderse por causas sociopolíticas a nivel mundial, vinculadas a la globalización y la erosión del Estado.

Desde mediados de los 80, la evaluación de la calidad en la educación superior universitaria comienza a cobrar mayor relevancia en los temas de las agendas de las reformas educativas a escala mundial. En este marco se diseñan políticas educativas, curriculares y de evaluación y se crean organismos y entidades especializadas. Como señala Araujo (2001) *"En efecto, la evaluación de la calidad emergió como la expresión más clara de internacionalización de la educación superior"*. El proceso denominado "internacionalización de la educación superior" fue adoptado por las autoridades gubernamentales, instituciones y asociaciones de educación superior. Las mismas se produjeron en un contexto regional particular de integración económica, que afectaron también las políticas sobre movilidad académica y estudiantil, diversificación de la oferta de formación, rediseño curricular, constitución de redes

desterritorializadas acceso a las nuevas tecnologías y procuración de fondos (Didou Aupetit 2006).

En este contexto de apertura del Estado, agencias de financiamiento y cooperación internacional, como el Banco Mundial, UNESCO, OCDE, CEPAL, OEI, etc., filtraron en el sistema universitario una orientación hacia la investigación, lo que determinó una mayor visibilidad de la institución, traducida en demandas de transparencia, responsabilidad social y rendición de cuentas (Araujo op.cit.), tal como si la universidad fuera concebida como una empresa. El Estado asume, en este marco, un rol de evaluador externo de las prácticas de las instituciones de educación superior.

En lo que respecta a investigación, aunque ya a mediados del siglo XX habían comenzado a gestarse asociaciones y consejos para el avance y desarrollo de la ciencia (Escotet, íbid.), como el Consejo Interamericano de Educación, Ciencia y Cultura (CIECC) en la OEA y la Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología (CICYT) bajo la presidencia de Bernardo Houssay. En 1949 la UNESCO había creado el primer centro coordinador de la ciencia, actualmente denominado Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe. A pesar de estas iniciativas, la investigación latinoamericana no tuvo una importancia significativa, y la institución universitaria como difusora de conocimientos científicos se mantuvo limitada a sus propios claustros. Las universidades latinoamericanas recién comenzaron a incorporar la investigación como actividad regular a mediados del siglo XX. En el caso de Argentina, recién en los 60 aparece la figura del profesor de dedicación exclusiva (Abeledo 2001).

Entrado el siglo XXI se han producido grandes cambios: "*Nuevas estructuras para la gestión, gubernamental de los sistemas de ciencia y tecnología, incremento de la financiación y sistemas de rendición de cuentas han sido parte de este cambio*" (Escotet et. Al op. cit.).

En Argentina, la Ley de Educación Superior (Ley 24.521) se constituye en marco regulatorio a fin de modificar un control burocrático que ejercía el Estado sobre las instituciones universitarias al introducir la evaluación y el aseguramiento de la calidad como nuevo eje de la política universitaria (CONEAU, 2012).

Pero si se analiza el proceso en el que fue construyéndose el rol del Estado como evaluador, la imposición de la agenda de los organismos internacionales en el ámbito

de la *accountability* se trasladó no solo a las instancias de evaluación institucional, sino que también se incorporaron los indicadores para la evaluación de la actividad científica:

De la misma manera que los momentos de la *evaluación institucional – autoevaluación, evaluación externa* a través de expertos y elaboración de un *informe-* con una larga tradición en el sistema norteamericano de evaluación y acreditación de instituciones y disciplinas son *transferidos* a países independientemente de su tradición política- administrativa, los criterios para evaluar la calidad de la investigación también participan de un proceso de *transferencia internacional*. (Araujo, op. cit)

Desde esta perspectiva, se trata de procesos en los que no solo se incorporan prácticas desarrolladas en contextos diversos, sino que la idea de transferencia implica un proceso por el cual la práctica es incorporada sin necesariamente pasar por una readaptación a las necesidades locales. En América Latina, la investigación sigue siendo mayoritariamente académica, ya que la mayor parte se radica en universidades antes que en el sector productivo. Según datos relevados por la Red de Indicadores de Ciencia y Técnica, RICYT, en Argentina la mayor parte del capital invertido en CyT entre 2000 y 2010 proviene del Estado, con una pequeña participación de las empresas<sup>127</sup>. En ese mismo período, distintos sectores disciplinarios se han visto favorecidos y perjudicados de acuerdo a la dirección de la inversión del Estado en I+D. Mientras que las ciencias médicas parecen haber sido las más beneficiadas con la direccionalidad de la inversión, el monto dirigido a las ciencias sociales para el período entre 2001 y 2006 se redujo en un 21%, para luego volver a repuntar (Escotet et.al, op. cit.).

En este contexto de fuerte presencia del Estado en la educación superior, ya sea a través del financiamiento o a través de la evaluación, tiene un peso relevante en el análisis de la actividad de la universidad privada. Como señala Barsky (2007), el férreo control y la prohibición del financiamiento estatal son claves para comprender la realidad de la universidad privada y las dificultades que afronta.

Así como la ley 24.521 establece en su artículo 28 que una de las funciones centrales de su desempeño es la investigación, se toma por supuesto que esta función debe

---

<sup>127</sup> Datos relevados el 10-08-2013 de <http://db.ricyt.org/query/AR,BO,BR,CA,CL,CO,CR,CU,EC,ES,GT,HN,JM,MX,NI,PA,PE,PR,PT,PY,SV,TT,US,UY,VE,AL,JB/1990%2C2010/GASTOxPBI>

tener resultados homólogos a los que tiene la formación de profesionales, sin un debido fundamento (Barsky op.cit). La universidad de gestión privada afronta, en este sentido, una doble dificultad: por un lado, su historia reciente (Argentina fue uno de los últimos países en América Latina en habilitar la emergencia de instituciones de educación superior privadas) y por otro lado, su tamaño y diversidad disciplinar, lo que impacta en una menor capacidad de investigación en la universidad de gestión privada con respecto a la de gestión estatal. Al respecto, Barsky destaca:

El menor peso relativo de la investigación en las universidades privadas (10%) en relación a estas actividades en las universidades estatales, en cierta medida es contradictorio con la participación del sector en el total de posgrados (25%). De estos datos se desprende que la investigación con respecto a los posgrados se encuentra por debajo de los niveles deseables, aún cuando no todos los niveles de posgrado requieren de un quehacer investigativo. (Barsky 2007: 366).

Una fotografía actual de la actividad de investigación en la universidad en América Latina es la que ofrece Babini (2011) al analizar las principales instituciones de América Latina y Caribe según su producción científica y visibilidad web, donde observa en este sentido el liderazgo de universidades de Brasil; una fuerte presencia de universidades de México, Colombia, Argentina, Chile y Venezuela. Explica la autora que Brasil representa por sí mismo el 60% del gasto en investigación y desarrollo del conjunto de la región y más de la mitad de publicaciones de la región mencionadas en el Índice de Citas de Revistas de Ciencias de Thompson-Reuters (UNESCO 2010).

Según datos de la UNESCO (op. cit.) Brasil, México, Argentina y Chile son los países que concentran más del 90% de las inversiones en investigación y desarrollo de la región; y sólo en Brasil y México se concentra el 95% de los nuevos doctores de la región.

De acuerdo a los resultados mostrados por Babini (2011), las universidades más importantes de Argentina son: Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional de Rosario, Universidad Nacional de Mar del Plata, Universidad Nacional del Sur. Ninguna de estas es, como se observa, una universidad de gestión privada.

En este contexto, esta ponencia da cuenta de los primeros resultados de un proyecto de investigación que tiene como objetivo observar la relación entre las prácticas de

investigación en la universidad privada y la evaluación de calidad que realiza el Estado, tomando como indicador la comunicación científica.

Es que la publicación de resultados es el principal indicador de la actividad de CyT en una institución (más allá de la reciente creación de los PDTs), y en este contexto varias instituciones han buscado ganar visibilidad a partir de la publicación de revistas científicas que dieran respaldo a su tradición en investigación. Es decir, no se trata de plataformas para mostrar el trabajo de los investigadores radicados en la institución, sino que se trata de la construcción de un dispositivo tradicional de comunicación intracientífica para posicionar el desarrollo de la actividad de ciencia y técnica dentro de un campo disciplinar.

Para comprender este punto de partida, quizás sea necesario repensar desde este lugar qué son las revistas científicas y cuál es su valor tradicional. El proceso de producción del conocimiento científico es sometido a evaluaciones que se realizan en un entorno comunitario. Pares científicos evalúan los proyectos; académicos validan modos y resultados de la investigación. Otras de las instancias que legitiman y permiten hacer público esos conocimientos son los congresos y jornadas académicas y científicas, y en una jerarquía mayor ubicamos a las publicaciones en revistas científicas.

Definimos a las revistas científicas como una innovación institucional que permite compartir y difundir el conocimiento. Su legitimidad para hacerlo descansa en su estatus y reconocimiento que se obtiene a partir de la evaluación externa de contenidos, del establecimiento de normas y estándares sobre los procedimientos editoriales, Comités de arbitrajes y evaluación, e incluso, sobre los elementos que componen los artículos científicos. El crecimiento de este se expandió hasta entrado el siglo XX, cuando editores privados, Universidades y el Estado asumieron el rol protagónico.

Tal como dice Guédon (2001), citado por Ernest Abadal y Lluís Rius (2006) "*la función de las revistas científicas es convertirse en una especie de registro social de invenciones e innovaciones*". Con este fin, las publicaciones académicas asumen tres objetivos concretos para los investigadores: mostrar su participación en proyectos de investigación, socializar sus descubrimientos y contribuir, de este modo, al avance de la ciencia. Pero estos objetivos tienen sólo una función social: los autores de textos

científicos no reciben compensación económica por su contribución, sino reconocimiento y prestigio.

Lo que resultó de la institucionalización de ese modelo es una realidad excluyente, en la que la garantía de calidad diferencia las publicaciones entre las que pueden acceder a regímenes de mayor visibilidad y, por lo tanto, de menor alcance para los científicos, y donde las que cumplen con menores requisitos de calidad (como las jóvenes revistas desarrolladas por las universidades argentinas) deben pelear por obtener los elementos para poder mejorar sus condiciones y acceder a las de primera línea.

La publicación científica, tal como la conocemos hoy, es el resultado de un proceso de consolidación que ya lleva cuatro siglos. En este marco, las revistas científicas se consolidaron como el medio tradicional para la difusión del conocimiento, de modo tal que el artículo científico se estableció como eje del circuito comunicativo.

El estatus, o incluso la celebridad de un científico no nacen de su descubrimiento individual y privado. Nace del reconocimiento que la comunidad de investigadores le atribuye a su propuesta o idea, fenómeno que descansa en el conocimiento del trabajo realizado. Este conocimiento sólo es posible a partir de la publicación de lo investigado en diversos espacios de difusión. El artículo científico constituye la forma de difusión más rápida de los avances científicos. Al mismo tiempo, el reconocimiento que otorga el aval de los pares a los resultados obtenidos y difundidos, establece las bases para que la publicación científica se convierta en herramienta fundamental para la obtención de subsidios y la promoción de investigadores a categorías superiores.

En general, las publicaciones científicas latinoamericanas tienen escasa visibilidad internacional, dado que se encuentran poco representadas en las bases de datos internacionales. De acuerdo a Rusell (1998), citado por Ríos Gómez y Herrero Solana (2005), los patrones de publicación de los científicos latinoamericanos se dividen en dos grandes categorías, a saber:

a- Un grupo pequeño que publica en las revistas llamadas "de corriente principal". Las revistas de corriente principal son aquellas analizadas por el ISI (Institute of Scientific Information), actual Web of Science, entre las que figuran muy pocas publicaciones latinoamericanas. Los investigadores que contribuyen con sus artículos a este tipo de journals, generalmente son quienes tienen una mayor

influencia en la designación de políticas científicas. Este grupo se mueve como una "elite científica" y está desinteresado en publicar en revistas nacionales o de lenguaje diferente al inglés. Este factor se apoya también en que los sistemas de evaluación de investigadores suelen calificar con mayor puntaje a los artículos publicados en revistas internacionales. En el caso de Argentina, la principal dificultad radica en que los puntajes por publicación son, en general, muy bajos respecto del valor que reciben otras cuestiones vinculadas a la investigación. Asimismo, hay otra variable que determina la reducción del grupo que puede publicar en corriente principal: sólo acceden aquellos que escriben sobre investigaciones vinculadas a las temáticas analizadas por el ISI (Flores, et.al. 2004).

b- La segunda categoría de investigadores es aquella que publica a través de revistas nacionales y regionales, que constituye el cuerpo mayoritario. El sector público mantiene en la región la mayor incidencia en la producción de publicaciones científicas, con las Universidades de gestión estatal a la cabeza. Esto se debe a que la mayoría de las revistas científicas están financiadas a través de subsidios.

Ante este panorama, aparecen dos conceptos de especial importancia que deben ser tomados en cuenta para comprender la diferencia entre la corriente principal y las revistas nacionales o regionales:

Por un lado, se encuentra la visibilidad, esto es el conjunto de recursos que permiten que los lectores de las revistas accedan a las mismas. Supone poner el trabajo editorial a la vista del potencial usuario para facilitar la consulta. Se diferencian tres factores que hacen a la visibilidad: aumentar la distribución (a través de Internet, por ejemplo); registro de la publicación en bases de datos (directorios, catálogos e índices); su inclusión en una Hemeroteca virtual (como RedALyC, por ejemplo).

Al respecto, Ochoa Henríquez (2004) sostiene: "*La visibilidad de las revistas podría ser un factor de estímulo, para que los investigadores de América Latina le den mayor apoyo a las revistas de la región, en contra de la tendencia a publicar en las revistas incluidas en el Science Citation Index*".

Por el otro lado, aparece la cuestión del factor de impacto, que mide la importancia de la revista en función de la cantidad de veces que son citados sus artículos. El mismo circuito de corriente principal estimula a que las revistas más citadas sean las que tienen mayor visibilidad, y por lo tanto, las que están incluidas en el ISI. La



conformación de bases de datos regionales permite incrementar tanto el factor de impacto como la visibilidad de una publicación.

Estos dos factores, visibilidad y factor de impacto, constituyen indicadores para la evaluación de la calidad institucional antes mencionada. Es por todo ello que el presente proyecto se orienta a trazar esa vinculación para dibujar un mapa del estado de situación de las publicaciones científicas en las universidades privadas, observando sus principales características y soportes, con el fin de contribuir a una definición más clara del rol de las instituciones de gestión privada en el ámbito de la investigación a nivel nacional y definir condiciones que permitan estrategias de gestión en la universidad privada.

Cabe señalar además, como último aspecto de esta introducción, que la investigación se delimitó a Universidades Privadas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, por pertinencia al contexto de influencia de la Universidad de Flores, Sede Buenos Aires, así como también a las revistas de ciencias sociales.

La delimitación del interés únicamente a las ciencias sociales se debe a una cuestión señalada por Barsky (2007, op. cit): en el caso de la universidad privada, su orientación en la investigación está muy ligada a sus carreras de grado y posgrado, y en aquellos casos en los que se aboca a una especialidad disciplinar, se debe a que originariamente antes de convertirse en universidad la institución fue un ámbito de investigación específico, como en el caso de esta casa de altos estudios, que fue un centro de investigación en psicología no psicoanalítica.

## **2. Materiales y métodos**

La presente investigación se ha iniciado este año por lo que se encuentra en permanente proceso de reacomodamiento y resignificación de los procesos. En este sentido, la metodología aplicada se ha modificado con el fin de cumplir el objetivo original de la investigación, que propone: Describir el estado de situación actual de difusión de la investigación científica en ciencias sociales y humanas realizada por universidades privadas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En este sentido, el proyecto fue planteado con un diseño de carácter exploratorio, en el que reúne características de las publicaciones científicas de cada universidad

privada de la Ciudad de Buenos Aires en el área de ciencias sociales y las compara con las carreras ofertadas y acreditadas por la Coneau.

De este modo, se espera trazar una relación entre las publicaciones y la *accountability*, para responder a la pregunta de investigación original, que se pregunta si existe una relación entre el crecimiento de las publicaciones científicas universitarias y la evaluación de calidad del Estado.

Al mismo tiempo, este análisis permitirá reconstruir un mapa de la publicación científica en la Universidad privada en la Ciudad de Buenos Aires y sus características.

La muestra consiste en 57 publicaciones de ciencias sociales o interdisciplinarias, que incluyen algún aspecto social, correspondientes a 30 Universidades Privadas de la Ciudad de Buenos Aires, ninguna incluida en los índices internacionales como universidad argentina con elevada visibilidad de su producción científica.

Se tomó para delimitar aquellas temáticas que se correspondieran con las ciencias sociales la tabla de disciplinas del Ministerio de Educación (3500 a 5000).

Se utilizó una planilla para el relevamiento de datos estandarizados en Excel. Sin embargo, el carácter descriptivo de muchos de los aspectos tratados obligó a rediseñar la herramienta por el relevamiento. Hasta ahora, solo se ha construido la muestra y se ha observado únicamente lo referente a los soportes utilizados, por ser el primer dato correspondiente al formulario de relevamiento, por lo que los resultados no son en absoluto definitivos y además no se ha iniciado el cruzamiento de la muestra con los datos descriptivos de las carreras sociales acreditadas.

Se propone en los próximos cuatro meses reconstruir las características de las revistas en lo que refiere a las principales dimensiones analizadas por distintos índices y bases de datos de revistas científicas, de acuerdo al análisis realizado por Figueiredo Castro (2006):

- Calidad científica
- Tipo de contenido
- Revisión por pares
- Cuerpo Editorial

- Procedencia de autores y miembros (endogenia)
- Periodicidad de publicación y puntualidad
- Normalización
- Trabajo editorial
- Idioma

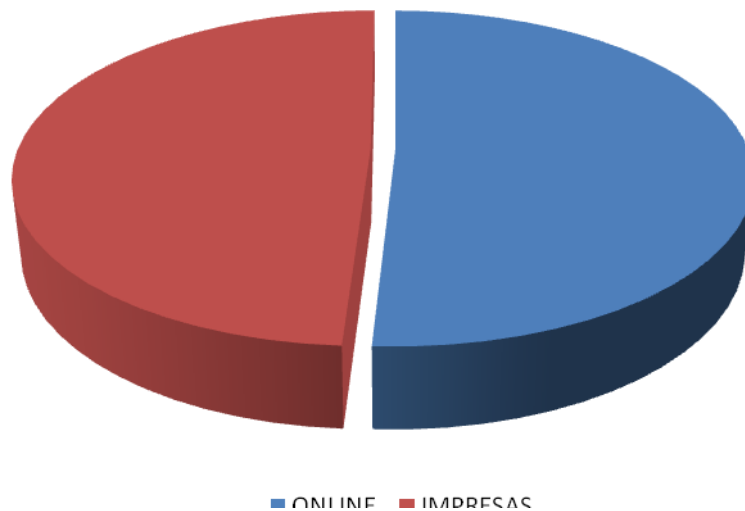
### **3. Resultados**

La primera aproximación a las revistas científicas de las Universidades Privadas ha revelado que la mayoría de las ediciones fueron realizadas a partir de 2001. Solo unas pocas instituciones de mayor antigüedad, como la Universidad Católica de Buenos Aires o la Universidad del Salvador, por estar vinculadas al área de tecnologías o de la salud, cuentan con publicaciones anteriores.

Si ponemos esta cuestión a la luz del marco teórico de la investigación, esbozado en la introducción, observamos una correspondencia entre la fecha de creación de las revistas y la consolidación de los sistemas de evaluación institucional asumidos por el Estado en el proceso de internacionalización de la educación superior. En este sentido es posible afirmar, como anticipación de sentido a verificar con su correspondencia con los procesos de evaluación de carrera. La ausencia de información pública sobre publicaciones y patentes de los relevamientos anuales por parte del Ministerio de Ciencia, Técnica e Innovación Productiva dificulta el cruzamiento de datos con esas dimensiones, lo que permitiría ver otras caras del fenómeno.

Por otra parte, otro primer aspecto relevado que resulta de interés para el análisis es que todas las publicaciones analizadas se encuentran en español, con algunos casos de artículos en portugués y en la mayoría de los casos resúmenes en inglés.

Del total de publicaciones relevadas, el 51 por ciento (29) se publica en plataformas digitales, con distintos niveles de accesibilidad. En general, se puede acceder a las mismas a partir de dos click.



*Gráfico 1. Revistas científicas de ciencias sociales en Universidades Privadas. Relación impresas- digitales*

Aunque la cuestión del soporte requiere de mayor profundización, que aún se encuentra pendiente, con respecto al rol del Acceso Abierto en las publicaciones científicas de Universidades Privadas, el gráfico evidencia que no hay una mayor inclinación por la publicación digital, lo que parece haberse constituido como tendencia en la última década. Más allá de su carácter abierto o pago, el equilibrio entre las publicaciones digitales y las impresas puede ser testimonio de la necesidad de la universidad privada de establecer la revista científica no como una plataforma de visibilidad de su actividad científica sino como un instrumento de posicionamiento en un área disciplinar o en el mismo campo de la investigación.

Esta anticipación de sentido se respalda en que el papel aún conserva un mayor estatus por sobre la publicación digital, por su carácter tradicional y por su mayor costo de producción y consumo.

Desde los orígenes de la comunicación científica, el papel ha marcado la historia de las publicaciones académicas. Ha determinado la extensión de los contenidos, la importancia de los procedimientos por sobre las valoraciones, ha determinado la cantidad de publicaciones en simultáneo.

Al mismo tiempo, el papel como soporte ha regulado el acceso tanto a la publicación como a lectura del material científico. Este modelo, institucionalizado y arraigado en las bases de la comunidad científica como fundamento mismo de su viabilidad, se

apoya en el mecanismo mediante el cual la institución que produce ciencia financia la investigación, a partir de recursos públicos, cede los derechos a un emprendimiento privado, y luego vuelve a pagar para disponer de los resultados. Los beneficios, para los autores y sus instituciones, son, por un lado, el reconocimiento y puntaje por publicación, y la visibilidad en las bibliotecas y bases de datos, ambas cuestiones buscadas por las universidades de gestión privada ante las exigencias estatales. Incluso, en algunos casos se puede observar cómo la participación de sus investigadores en este tipo de publicaciones consiste en la esencia de la concepción de la actividad de investigación en los espacios de mayor exposición de la institución.

Sin embargo, los efectos del sistema tradicional de publicación científica en la centralización editorial ha llevado a que solo pocas instituciones puedan acceder a la publicación en las mismas, así como también a las suscripciones.

Un factor que deberá ser considerado es la mirada de los editores científicos respecto a la relevancia del soporte, pero hasta ahora todo parece indicar que se trata de una búsqueda de posicionamiento.

#### **4. Discusión**

El trabajo presentado se encuentra en proceso y por lo tanto no es posible construir enunciados concluyentes. Sin embargo, queda claro que dos de los presupuestos básicos del proyecto parecen validarse en esta aproximación preliminar a los resultados de la investigación.

Por un lado, parece haber una correlación entre la emergencia de las revistas científicas en las universidades argentinas de gestión privada y la conformación del Estado evaluador. Por el otro, las revistas científicas parecen no tener el objetivo de consolidarse en un dispositivo para dinamizar y mostrar la actividad científica de la propia universidad sino más bien como un dispositivo de visibilidad como agente de producción de conocimientos. No solo por el recurso al sistema tradicional del papel y sus implicancias simbólicas, sino también porque la publicación de autores propios en revistas patrocinadas por la misma institución impide la inclusión de las mismas en bases de datos e índices internacionales, que constituyen un ámbito de visibilidad de la institución a nivel internacional.

El objetivo de la presente investigación para el ámbito de la universidad de gestión privada es de relevancia en cuanto aborda un aspecto no evaluado por indicadores que intentan explicar la gestación y el desarrollo de la actividad científica en este ámbito. Y en ese sentido, también resulta relevante para completar el análisis de la actividad de investigación y desarrollo a nivel nacional.

Sin embargo, aún queda mucho para hacer para cumplir el objetivo propuesto, y a partir de allí, delinear nuevas líneas de acción que resulten en insumos para la comprensión del fenómeno a nivel nacional.

### **Bibliografía**

Abadal E.; Lluís R. (2006) "Revistas científicas digitales: características e indicadores". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* Abril de 2006. Vol. 3 - N° 1. pp. [on line] pp. 6-20. ISSN 1698-580X. [recuperado 14-09-2011] Disponible en <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/18216/1/538002spa.pdf>

Abeledo, Carlos (2001) "La investigación en la universidad: ¿creación de conocimientos o desarrollo tecnológico? En *Universidad, Ciencia y Tecnología en el Mercosur*. Documento de discusión 1er encuentro. Buenos Aires: Secretaría de Ciencia y Técnica UBA. Serie Ciencia Técnica de la UBA.

Araujo, Sonia Marcela (2001) "Los universitarios en la lupa: evaluación de la calidad, incentivos a la actividad investigadora y sus efectos en la profesión académica" *Pensamiento universitario*, Año 9, n° 9, 2001, pp. 23-37

Babini, Dominique. (2011) "Acceso abierto a la producción científica de América Latina y el Caribe: Identificación de principales instituciones para estrategias de integración regional". *Rev. iberoam. cienc. tecnol. soc.* [online]. 2011, vol.6, n.17 [citado 2013-05-31], pp. 31-56. Disponible en: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-00132011000200003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132011000200003&lng=es&nrm=iso)>.

Barsky, Osvaldo y del Bello, Juan Carlos (2007) *La universidad privada argentina*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Claverie, J. y Gonzalez, G. (2007) "El sistema de evaluación de la calidad en Argentina" Ponencia presentada en el *VII Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en*

*América del Sur*. Mar del Plata, Argentina. 29 de Noviembre del 1° de Diciembre de 2007. Disponible en: [http://www.inpeau.ufsc.br/wp/wp-content/BD\\_documentos/2035.pdf](http://www.inpeau.ufsc.br/wp/wp-content/BD_documentos/2035.pdf)

Didou Aupetit, Sylvie (2010) "Internacionalización de la educación superior y provisión transnacional de servicios educativos en América Latina: del voluntarismo a las elecciones estratégicas" en *Informe Sobre la Educación Superior en América Latina y El Caribe 2000-2005 La metamorfosis de la educación superior*. Caracas: UNESCO

Escotet, M. A.; Aiello, M.; Sheepshanks, V. (2010) *La actividad científica en la Universidad*. Buenos Aires: Universidad de Palermo.

Fernández Lamarra, N (2007) *Educación superior y calidad en América Latina y el Argentina. Los procesos de evaluación y acreditación*. Editorial de la Universidad Nacional de Tres de Febrero: Buenos Aires.

Figueiredo Castro, R. (2006) "Parámetros internacionales de las revistas científicas e indización en bases de datos" *BIREME/OPS/OMS Asociación Peruana de Editores Científicos - APECi - ENERC* 1 Nov 2006. Disponible en: <http://apeci.webs.com/enerc/Parametros%20internacionales%20de%20la%20Revistas%20Cientificas.pdf>

Flores, Aparicio y Azrilevich (2004). *Módulo 9 desarrollado para el curso virtual de Editores científicos, técnicos y académicos* 2004, Buenos Aires, Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICyT- CONICET), y el Centro de Divulgación Científica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA).

Guédon, Jean-Claude (2011) "El acceso abierto y la división entre ciencia "principal" y "periférica"" en *Revista CyE* Año III N° 6 Segundo Semestre 2011

Michelini, G.; Di Matteo, M. F. (2013) "Características de la comunicación científica como factor de desigualdad en el acceso al conocimiento." Trabajo presentado en las *Jornadas Interdisciplinarias de Jóvenes Investigadores en Ciencias Sociales*. Universidad Nacional de San Martín. 8,9 y 10 de Mayo de 2013.

Ocho Henríquez, H. (2004) "Visibilidad: El Reto de las revistas científicas latinoamericanas" en *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, ene. 2004, vol.20, no.43, p.131-138. ISSN 1012-1587.

RICyT (2013) *El Estado de la Ciencia 2012*. Disponible en:

[http://www.ricyt.edu.ar/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=6&Itemid=7](http://www.ricyt.edu.ar/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=6&Itemid=7)

Ríos Gómez, C. y Herrero Solana, V. (2005) "La producción científica latinoamericana y la ciencia mundial: una revisión bibliográfica (1989-2003)". *Revista Interamericana de Bibliotecología*. Vol. 28, No. 1 (ene.-jun. 2005); p. 43-61. ISSN 0120-0976

Russell, Jane M.; Madera Jaramillo, Ma. Jesús; Ainsworth, Shirley (2009) "El análisis de redes en el estudio de la colaboración científica" en *REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales* Vol.17,#2, Diciembre 2009. Disponible en: <http://revista-redes.rediris.es> (junio 2013)

Sylvie Didou Aupetit (2006) "Internacionalización de la educación superior y provisión transnacional de servicios educativos en América Latina: del voluntarismo a las elecciones estratégicas". *Seminario internacional IESALC – UNESCO/Conferencia de Rectores Panamá*, 16-17 marzo de 2006

Trow. M. (1998) "Confianza, mercados y rendición de cuentas en la educación superior". En *Revista Pensamiento Universitario*, Nro. 7, Bs. As.

UNESCO (2010) *Informe de la UNESCO sobre la Ciencia 2010 - Resumen*, París, Ediciones UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001898/189883s.pdf> (junio 2013).



# “La importancia de la recuperación de la teoría subyacente en la práctica educativa a partir de la Sistematización de Experiencias”

Alexandra Ximena Carolina Navarro

CONICET/UNLP; UNLP; IICom

aleximca@gmail.com

## Resumen

Esta ponencia presenta la nueva metodología de trabajo de investigación en la Cátedra I Prácticas de la Enseñanza: la Sistematización de Experiencias. Desde una perspectiva latinoamericana, con trayectoria en el campo de la educación popular y luego legitimada en otros ámbitos educativos de diferentes grados de formalidad, esta metodología apunta a reconocer la riqueza de conocimientos generados en la práctica, recuperar aquellos que han sido valiosos y pertinentes en diversos contextos, y hacerlos comunicables para que otros puedan aprovechar estas experiencias. Deseamos hacer un recorrido por esta metodología de trabajo, y compartir cómo se implementa en nuestra cátedra para enriquecer el recorrido formativo de los estudiantes del Profesorado en Comunicación Social de la FPyCS de la UNLP.

## Abstract

This paper presents a new research methodology in the Cathedra I of Teaching Practice: the systematization of experiences. From a Latin American perspective, with experience in the field of popular education and then legitimized in other educational areas of varying degrees of formality, this approach aims to recognize the wealth of knowledge generated in practice, recover those that have been valuable and relevant different contexts, and make them communicable for others to build on these experiences. We explain this methodology, and share how it is implemented in our

cathedra to enrich the education of students of the Faculty of Social Communication of the UNLP FPyCS.

\*\*\*

La presente ponencia expondrá la metodología de trabajo que se está desarrollando en la Cátedra I "Prácticas de la Enseñanza" de la Facultad de Periodismo y Comunicación Social de la Universidad Nacional de La Plata, en la cual a partir del presente año integra la Sistematización de Experiencias como eje vertebrador y articulador de las prácticas docentes.

La mencionada cátedra es la última materia anual del Profesorado en Comunicación Social, y tiene como objetivo cerrar el proceso de la carrera por medio de la articulación de los saberes aprendidos durante la misma a través de la realización de prácticas profesionales en un espacio posible de inserción laboral del Profesor en Comunicación Social. El trabajo se realiza en parejas pedagógicas, apoyado por la orientación de los docentes a cargo de las comisiones mediante tutorías personalizadas, y sostenido a partir de la reflexión constante sobre la práctica profesional a partir de diálogos colectivos posteriores a las intervenciones realizadas semana a semana. Los diversos contextos formativos, con diferentes grados de formalidad, en los cuales los estudiantes pueden insertarse para profundizar en su recorrido son:

El ***Sistema Educativo Oficial***, que integra aquellos espacios curriculares del Sistema Escolar, estatal, de nivel Secundario Orientado (Orientaciones en Comunicación y Ciencias Sociales), Institutos Superiores de Formación Docente, Educación para Adultos, etc. donde el Profesor en Comunicación Social tiene incumbencia, y la comunicación es objeto de conocimiento a modo de contenido a ser enseñado, y a su vez, dimensión constitutiva de las situaciones de enseñanza. En estos espacios la propuesta para la pareja pedagógica consiste en insertarse en una materia donde el Profesor en Comunicación Social tenga incumbencia, y elaborar una propuesta pedagógica que se integre en una Unidad Temática de la propuesta ya elaborada por el docente a cargo.

**El Ámbito de Educación No Formal**, constituido por aquellos espacios sociales donde es posible reconocer procesos educativos y producción de sentidos, y el aprendizaje se da en contextos en los que (existiendo una intencionalidad educativa por medio de la planificación de una propuesta pedagógica) las experiencias de enseñanza-aprendizaje ocurren fuera del ámbito de la escolaridad obligatoria. Estos espacios pueden ser organizaciones de diverso tipo, sindicatos, fábricas recuperadas, espacios autogestionados, establecimientos del sistema escolar donde se implementen proyectos extracurriculares, talleres brindados por grupos independientes, etc.. En este ámbito se desarrollan prácticas a modo de experiencias educativas, detectando y significando las necesidades comunicacionales existentes, para abordarlas con el desarrollo de "experiencias educativas en comunicación". Este proceso comprende un trabajo de campo de diagnóstico, organización y coordinación de estrategias pedagógicas de comunicación, tales como análisis y producción de materiales educativos, diseño de campañas de educación masiva, intervención en propuestas educativas con modalidad a distancia, desarrollo de talleres o de otras modalidades de trabajo grupal con sujetos de distintas edades para fortalecer lo relacional desde lo comunicacional, uso del tiempo libre, espacio de contención con fines sociales, de capacitación, de producción.

Otro espacio de inserción posible para las prácticas profesionales es la **Extensión Universitaria**, donde los estudiantes podrán, a partir de la participación en Proyectos que se estén ejecutando desde nuestra Unidad Académica, desarrollar e implementar en la comunidad cursos de capacitación, materiales educativos, seminarios, exposiciones, talleres, revistas, folletos, videos, CDs, programas de radio, TV o Internet; siempre partiendo de necesidades comunicacionales detectadas que requieran estas estrategias para colaborar en su solución.

Por último, se propone el trabajo en **Investigación en Educación**, donde trabajamos con Sistematización de Experiencias, a partir de la recuperación, análisis y reflexión sobre las prácticas realizadas, a fin de consensuar cuáles han sido "*Buenas Prácticas Docentes*", comprendidas éstas como decisiones acertadas al momento de implementar estrategias didácticas o decisiones sobre contenidos, que podrían señalarse como experiencias significativas que aporten a prácticas futuras.

## La Investigación en Educación

Teniendo en cuenta que la Investigación en Educación es todo estudio genérico investigativo relacionado con la educación, sea investigación educativa o investigación sobre educación, donde el abordaje es macro y tiene como objeto de estudio a la educación, la propuesta de la Cátedra I se encuadra dentro de lo que se denomina "investigación educativa", donde se apunta a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La Investigación Educativa se realiza enmarcada en el proceso educativo, donde el foco está puesto "sobre la práctica pedagógica, las prácticas docentes, las implicaciones sobre los aprendizajes, los planes de estudio, las formas de evaluación, las formas de comunicación y de interacción en el aula, los estilos pedagógicos de los docentes, las formas de enseñanza, los estilos de aprendizaje, propuestas para mejorar los resultados académicos" (Restrepo 2012). En este sentido, la propuesta de investigación de la Cátedra I radica en trabajar a partir de la *sistematización de experiencias* de las prácticas realizadas por las Parejas Pedagógicas, para poner de relieve su condición de espacio colectivo de construcción de conocimiento.

De acuerdo a la propuesta de la Resolución 30/07 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología<sup>128</sup>, apoyamos la idea de que mientras que en el ejercicio usual del trabajo docente el saber sobre la transmisión no suele tematizarse, en el caso de la formación docente es su objeto central, ya que es en torno al saber sobre la enseñanza y al trabajo docente que se estructuran los procesos de formación. De esta forma, proponemos como contenido propio del sistema formador, la producción de saberes sobre la enseñanza, sobre el trabajo docente y sobre la formación.

"En tales contextos, se produce un saber sobre la enseñanza extremadamente valioso, de una especificidad posible en el marco del trabajo de formación. Lo notable es que (...) el saber

---

<sup>128</sup> "Hacia una Institucionalidad del Sistema de Formación Docente en Argentina". Resolución CFE Nro.30/07 Anexo I. Buenos Aires, 2007. Trata este documento un conjunto de consideraciones y propuestas sobre la organización institucional de la formación docente en el sistema educativo argentino, formuladas por un equipo de consultores del Instituto Internacional de Planeamiento Educativo (IIPE), sede regional Buenos Aires, y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), oficina regional Argentina, para dar respuesta a una solicitud de colaboración técnica formulada por el Instituto Nacional de Formación Docente (en adelante, INFD) del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina.

producido en la formación no suele ser reconocido como tal, no es identificado como forma valiosa de respuesta a problemas relevantes, y no circula o circula poco (...). Que el saber producido en la formación no sea reconocido como tal y no circule tiene al menos dos consecuencias: a) no puede beneficiarse del examen, la crítica y la reformulación, prácticas posibles cuando los conocimientos toman estado público; b) las trayectorias profesionales de los formadores de docentes no capitalizan estos desarrollos, pues la falta de instancias donde estos saberes circulen de maneras productivas disminuye las oportunidades de los formadores de realizar actividades profesionales valiosas de por sí y acumulables para sus carreras.” (Res 30/07, 2007, 14, apartado 38)

Así, quienes elijan trabajar durante el año en *Investigación en Educación* explorarán las situaciones que exigen a los docentes en formación reflexionar sobre las premisas de sus decisiones, para que puedan analizar sus resultados, para que consideren las dificultades afrontadas y para que evalúen alternativas. Esto es fundamental para los profesores de Prácticas de la Enseñanza, quienes dan respuesta en contextos prácticos a interrogantes sobre los saberes que estructuran la tarea de enseñar; e involucran a los practicantes en distintas instancias de su formación (pensemos que los estudiantes llegan a la Cátedra I con diferentes recorridos y en distintas etapas de la carrera; ya que aunque es la última materia anual y pretende ser una instancia articuladora de la formación docente, no siempre llegan a cursarla como culminación de la carrera).

### **La Sistematización de Experiencias**

Interesa a la Cátedra I integrar una perspectiva latinoamericana de abordaje investigativo a las prácticas de la enseñanza, por lo que se considera pertinente abordar su estudio desde la *Sistematización de Experiencias*. Por ello, se ha trabajado con bibliografía sobre el tema producida en toda América Latina, de manera de relevar experiencias y concepciones heterogéneas, implementadas de acuerdo a las necesidades del contexto.

La *Sistematización de Experiencias* como proceso, nace en América Latina a fines de los años 70, y fue pensada en un principio como forma de abordaje y reconstrucción de experiencias de educación popular para construir conocimiento en conjunto con los sujetos intervinientes. En la actualidad, esta metodología de trabajo deja de ser exclusiva del campo de la educación no formal para poder ser trabajada también en ámbitos donde la educación tiene un mayor grado de formalidad, y está más estructurada, como es el Sistema Educativo Oficial, ámbito donde se implementará a modo de prueba piloto para luego extenderla a otros contextos formativos.

Iovanovich (2003) plantea que la sistematización constituye "una forma específica de investigación que permite la recuperación, a posteriori de la práctica, de los saberes y conocimientos que han sido eficaces para operar sobre la realidad". De esta manera, tal como lo plantea Torres Carrillo (1996), con ella se pretende explicitar, organizar y hacer comunicables los saberes adquiridos en la experiencia, convirtiéndolos en conocimientos consistentes y sustentados producto de una reflexión crítica sobre la práctica, generados a su vez por ella. Esos saberes producto de la reflexión, que han demostrado que determinadas prácticas son valiosas y pertinentes en contextos precisos, serán lo que denominaremos "**Buenas Prácticas Docentes**".

Éstas, deben guiarse por unos objetivos y procedimientos apropiados y deben producir buenos resultados, demostrando su utilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo hincapié fundamentalmente en la satisfacción de las necesidades de las personas a las que van dirigidas. Se espera, además, que puedan servir de modelos para la planificación de otras estrategias que colaboren a mejorar la Práctica Docente. A partir de esta propuesta, se prevé no sólo producir materiales para su circulación en el marco de la materia, sino también aportar discusiones que el equipo docente, luego de su análisis, considerará en la elaboración de los Cuadernos de Cátedra, así como también orientar acerca de las problemáticas o necesidades que puedan ser abordadas en Proyectos de Investigación sobre "La Práctica Docente" como objeto de estudio.

En la Sistematización de Experiencia, tal como su nombre lo indica, el objeto de conocimiento es *la experiencia*, comprendida como intervención intencionada en el marco de un proyecto, con el objetivo de transformar la realidad<sup>129</sup>. Se piensa a la

---

<sup>129</sup> Se piensa en "transformar la realidad" justamente a partir de la reflexión crítica sobre la práctica, lo que la lleva a conceptualarla y ofrecer prácticas alternativas para los contextos abordados.

experiencia como rica en conocimientos, los cuales muchas veces, debido a la necesidad cotidiana de llevar adelante la práctica sin tiempo para reflexionar sobre ella, no dan tiempo a ordenarlos, fundamentarlos y hacerlos transmisibles. Barnechea García y Morgan Tirado (2007: 10) plantean que el desafío está en conseguir que estos procesos permitan comprender y explicar las situaciones enfrentadas en la práctica y producir conocimientos que orienten adecuadamente la acción futura, recurriendo a la reflexión, la interpretación crítica y los aportes teóricos como "instrumentos" que contribuyan a esta comprensión y explicación.

"En esta concepción de sistematización se busca generar estrategias que permitan reconocer y confrontar las diversas interpretaciones de la experiencia, a la vez que identificar las lógicas que conforman la experiencia más allá de tales percepciones particulares. Así, la sistematización devela (...) la complejidad de las relaciones, haciendo inteligibles sus sentidos, sus conflictos, sus fortalezas y debilidades" (Torres Carrillo 1996: 14-15)

A su vez, Messina Raimondi plantea que "la propuesta es leer la práctica, concentrarse en episodios críticos o hacerlos críticos con la mirada de la sistematización, en un diálogo permanente con la teoría, a partir de la práctica, y recuperar saberes desde la práctica".

Por último, es importante comprender también aquello que la sistematización de experiencias no es:

→ *No es "evaluar"*, ya que el eje que orienta la producción de conocimientos no está centrado en el proyecto y el cumplimiento de sus objetivos, sino en *comprender los procesos que se desarrollan a partir de un proyecto para extraer aprendizajes que contribuyan a mejorar la práctica.* (Barnechea García y Morgan Tirado 2007: 16)

→ *No es "compilar información"*, sino producir una descripción consensuada, sobre la experiencia, una reconstrucción de su trayectoria a partir de la participación, la observación y los relatos de los sujetos intervinientes. Y como en toda reconstrucción, hay que reconocer que está presente la interpretación.

## La Sistematización de Experiencias como proceso investigativo

Teniendo en cuenta, tal como acabamos de mencionar, que toda reconstrucción requiere interpretación, Torres Carrillo (1996) presenta la sistematización de experiencias como *investigación cualitativa de enfoque crítico interpretativo*, abordada desde un enfoque cualitativo que considera a la realidad como una construcción social compartida por sus miembros. El compromiso del investigador en la búsqueda de los significados hace que se involucre activamente con el grupo que investiga, y sea consciente de los efectos que su presencia produce en el contexto. Desde esta perspectiva,

“las experiencias educativas no existen como hechos objetivos independientes del conjunto de interpretaciones que de ella hacen sus actores. Estas se asumen como construcciones colectivas de sentido en las que coexisten y compiten diversas lógicas, configurando un escenario complejo y contradictorio, el cual busca ser abordado desde la sistematización” (Torres Carrillo 1996: 14).

Además, la Sistematización de Experiencias adscribe a la *perspectiva hermenéutica*, poniendo el énfasis en *quién sistematiza*. Barnechea García y Morgan Tirado (2007: 5) explican que las corrientes hermenéuticas tienden a dar mayor peso a un/a agente externo/a, que apoya a los/as actores/as de la experiencia en el proceso de descubrir el sentido de su actuar o, en algunos casos, realiza dicha interpretación directamente, devolviéndola luego a los y las participantes.

“El énfasis está en captar el sentido de la experiencia (...) El punto de partida es su reconstrucción descriptiva, abordada ahora desde las categorías y ejes significativos, tanto de los actores de la experiencia como de los investigadores; estamos frente a una labor explícitamente hermenéutica ya que entran en interacción las nociones de realidad de unos y otros” (Torres Carrillo 1996: 17)

El agente externo que se acerca a conocer y sistematizar la práctica en cuestión, la valora y considera que es importante sistematizarla; y quienes llevan adelante la



práctica a sistematizar desean participar del proceso para aprovechar al máximo los saberes subyacentes sobre los que comúnmente no reflexiona con detenimiento.

Desde la Cátedra I trabajamos desde esta perspectiva, teniendo en cuenta que la Sistematización de Experiencias se da en un proceso formativo donde los sujetos en formación se miran unos a otros, y llevan adelante la experiencia y su sistematización. En este sentido, se considera que el *diálogo* es fundamental, comprendido desde la perspectiva de Fierro, Fortoul y Rosas (1999), ya que es este ejercicio el que permite el pensamiento crítico a partir de la confrontación de ideas, conocimientos y convicciones de unos y otros. Así, se plantea que un docente que pretende reflexionar críticamente sobre su práctica no puede mantenerse al margen de las ideas, los conceptos y las experiencias educativas de otros.

Cendales González y Torres Carrillo (2006) plantean que toda investigación es una experiencia formativa porque permite a sus practicantes incorporar nuevos conocimientos, y especialmente en la sistematización la formación es una condición y rasgo definitorio porque es la garantía de la participación, de la apropiación de la metodología y de la calidad de la experiencia. "La experiencia misma de sistematizar es formativa porque incorpora o reactiva prácticas y habilidades investigativas como la lectura, la escritura, el análisis de información y la conceptualización". (Cendales González y Torres Carrillo, op cit: 10)

En cuanto a lo metodológico, Barnechea García y Morgan Tirado (2007: 14) plantean que el rigor proviene, por un lado, de hacer explícitos los sustentos (teóricos o no) de la práctica que se está reflexionando y, por otro, de la capacidad del/la sistematizador/a para mirarla críticamente, comprender lo que sucedió y fundamentar los conocimientos producidos al hacerlo.

### Dimensiones de la Sistematización de Experiencias

La *sistematización de experiencias*, según Reyes (2008) posee cuatro dimensiones:

→ Dimensión ontológica: aborda los ejes transversales educativos de ser y convivir, con énfasis en los valores que deberían prevalecer en un/a educador/a en los tiempos que corren. Para esta dimensión se tienen en cuenta los hechos culturales, los valores, las subjetividades, las creencias y las emociones, es decir, *el sentir* juega un papel

importante en la sistematización. Esta dimensión se pone de relieve cuando se trabaja junto a los estudiantes con la autobiografía, el propio perfil como docente, la proyección a futuro, y cómo se considera que debe ser el rol profesional.

→ Dimensión metodológica: porque es a través de herramientas metodológicas, técnicas e instrumentos vinculados a la metodología cualitativa que se realiza la reconstrucción crítica de los aprendizajes por experiencia. Quienes sistematizan fortalecen sus conocimientos metodológicos vinculados al eje transversal educativo del *hacer*.

→ Dimensión epistemológica: en esta dimensión está ubicada la producción de conocimiento, que emerge de la experiencia, a partir del abordaje del eje transversal educativo "*conocer*", vinculado a la construcción crítica de nuevas categorías de análisis, partiendo de los contextos y cotidianidades alrededor de la experiencia sistematizada. Las parejas pedagógicas construyen teoría sobre su práctica, referidas especialmente con el eje de "Buenas Prácticas Docentes", que va nutriendo teóricamente su proceso.

→ Dimensión política: sumamente relevante para el trabajo de sistematización, ya que permite problematizar para qué y para quién sistematizamos la experiencia. Es importante dejar claro que el objetivo de la Cátedra I es, tal como lo plantea Reyes (2008) facilitar la sistematización para transformar y transformarnos a través de la comprensión crítica de nuestras experiencias, que no es sólo nuestra sino que atraviesa a todos los sujetos intervinientes.

### **La Sistematización de Experiencias en la Cátedra I Prácticas de la Enseñanza**

Es importante aclarar que la *Sistematización de Experiencias* no tiene una única manera de ser llevada adelante, y que siempre apunta a una doble contribución, la de mejorar las prácticas (en este caso, el de las parejas pedagógicas) y enriquecer las reflexiones y propuestas teórico-conceptuales. Cada proyecto de sistematización piensa y delinea el proceso de una manera distinta, de acuerdo al tipo de experiencias a sistematizar, de los objetivos de esta sistematización, y de los sujetos intervinientes y protagonistas de estas experiencias. Lo único que se plantea como vital para cualquier experiencia de sistematización son cuestiones actitudinales como "curiosidad, voluntad de reflexionar críticamente sobre la experiencia vivida, capacidad de crítica y autocrítica" (Barnechea García y Morgan Tirado, 2007: 3).

Plantea Iovanovich (2003) que la sistematización de la práctica docente es una búsqueda y como tal, se propone sacar a luz la teoría explícita o implícita en la práctica. Para encarar este proceso hacemos la pregunta “¿Cómo alcanzar la organización del conocimiento producido durante la práctica?”. Para contestarla, el método tiene que asumirse siempre desde un lugar flexible, comprendiéndolo como orientaciones que ayudan a transitar el proceso de sistematización y no como un esquema “duro” a cumplimentar de manera exacta. El abordaje de cada eje propuesto por la Cátedra necesitará de diferentes preguntas, diferentes técnicas de abordaje, y momentos de encuentro precisos entre parejas pedagógicas.

Proponemos para su implementación que cada pareja pedagógica investigadora (o sistematizadora) acompañe a dos parejas pedagógicas que realizarán sus prácticas profesionales desarrollando una propuesta pedagógica en el marco del Sistema Educativo Oficial (en una escuela, Instituto de Formación Docente, etc.). Este proceso lleva dos meses de brindado de clases en aula, con prácticas previas de reconocimiento institucional, del docente a cargo del espacio, de los educandos con quienes realizarán sus prácticas. Cada integrante de la pareja pedagógica investigadora acompaña durante *todo* el proceso una pareja pedagógica distinta, abordando la sistematización de cada experiencia desde el mismo eje, de manera de poder tener encuentros ricos de diálogo que permitan una reflexión crítica más profunda a partir del contraste de las experiencias de dos parejas pedagógicas diferentes cuyas experiencias son analizadas a partir de un mismo eje.

La Cátedra I pretende reflexionar y reconstruir la experiencia de las parejas pedagógicas en su paso por la materia a partir de seis ejes, que responden cada uno a una arista que se desea analizar en el marco de la práctica profesional. Cada pareja pedagógica elige uno, y se enfoca en sistematizar la experiencia de las prácticas de dos grupos de compañeros enfocándose especialmente en aquél que ha seleccionado.

El primer eje se enfoca en *la Pareja Pedagógica*. ¿Qué concepción tiene cada miembro del grupo acerca del rol docente? ¿Lo asume como intelectual transformativo o como técnico? En cuanto al trabajo de la Pareja Pedagógica con el grupo de educandos en el marco del Sistema Educativo Oficial, ¿hay coherencia entre las estrategias didácticas planificadas y la implementación de la propuesta pedagógica? ¿Cuáles son las

habilidades, creencias y valores de la pareja pedagógica observada y desde qué Paradigma de la Educación y la Comunicación está trabajando? Cómo es el trabajo en equipo? Cómo enfrentan y superan (o no) las diferencias personales al momento de consensuar criterios teóricos en pos del trabajo conjunto en la planificación de clases y en el aula? Cómo y con cuáles criterios asignan los roles de trabajo al interior del equipo?

El Segundo eje gira en torno a *la propuesta pedagógica*, en su dimensión global de la propuesta escrita. Esto significa que el análisis se enfoca a la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje, a los criterios utilizados al momento de diseñar las metodologías de trabajo didáctico y la organización de las tareas de aprendizaje. Valora la creatividad y originalidad de la propuesta pedagógica desarrollada por las parejas pedagógicas que harán su práctica profesional en el aula. Analiza si la bibliografía propuesta es adecuada, y si hay una distinción clara entre conceptos fundamentales y complementarios. Aprecia que la pareja pedagógica incorpore los saberes previos de los educandos con quienes trabaja en el aula, para facilitar su integración y comprensión.

El tercer eje aborda la *implementación de la Propuesta Pedagógica*, esta vez en la dimensión específica de su puesta en práctica. Analiza la implementación de la Propuesta Pedagógica creada por los practicantes en el aula, y también la selección de contenidos y aprendizajes (conocimientos, capacidades, valores, etc.) que hace la pareja pedagógica de la propuesta del educador a cargo del espacio de prácticas. Acompaña este proceso siempre teniendo en cuenta las necesidades, capacidades y conocimientos del grupo de educandos destinatarios de la propuesta. Estudia la selección y presentación de los contenidos a los educandos. Observa la distancia entre lo propuesto (currículum prescripto) y lo efectivamente desarrollado (currículum operacional), así como la trasposición didáctica, y los materiales educativos puestos en práctica por la pareja pedagógica que faciliten el intercambio con el grupo. Consideran la adecuación y flexibilidad de la propuesta de acuerdo a las necesidades contingentes del grupo de educandos.

El cuarto eje estudia la relación de la pareja pedagógica al frente del aula con *los educandos*. Observa el acompañamiento individual y grupal del trabajo en las clases, la capacidad de ofrecer información y explicaciones comprensibles y bien organizadas, así como la disponibilidad de la pareja pedagógica para atender a dudas e inquietudes

de los educandos. Observa que haya respeto por los intereses de los educandos, y capacidad para integrarlos a la propuesta pedagógica. Mide la capacidad de los practicantes para problematizar temas naturalizados por los educandos, y articularlos con la propuesta, y explora su habilidad para explicar las consignas de trabajo, así como la participación de los educandos. Reconoce el clima de convivencia en el espacio de las prácticas (capacidad de crear un clima cordial, agradable y abierto) y los aportes de la pareja pedagógica para establecerlo, mantenerlo o mejorarlo (de acuerdo al grupo).

El quinto eje está vinculado al *manejo didáctico de las TIC*, y se lo trabaja como eje en sí, o se lo une a los ejes dos y tres para un abordaje más integral. El foco está puesto en el manejo didáctico de las TIC como herramienta didáctica en el espacio de prácticas. Se analiza la competencia en su uso por parte de la pareja pedagógica, observando los programas utilizados, las estrategias planteadas e implementadas para integrarlas a la propuesta pedagógica, y el uso por parte de los educandos de las TIC en el espacio de prácticas. Se investigan también los aportes del Programa Conectar Igualdad al trabajo en el aula.

Finalmente, el sexto y último eje indaga sobre *la evaluación*, acerca de la apropiación de contenidos y saberes por parte de los educandos, de los desarrollados por la pareja pedagógica. Estudia el diseño de evaluación que se implementará en el espacio de prácticas, y la capacidad de explicar claramente a los educandos mediante qué proceso será evaluado su trabajo (producciones realizadas, participación, etc.). Toma en cuenta también la evaluación que hacen los educandos sobre el proceso recorrido junto a la pareja pedagógica; y la capacidad de ésta de realizar una autoevaluación de la práctica, en relación al propio proceso, a los contenidos trabajados, y al proceso de aprendizaje visualizado (o no) en el grupo de educandos. Por último, observa la coherencia de los criterios de evaluación con la propuesta implementada.

### **El proceso de Sistematización de Experiencias formativas**

El acompañamiento que realiza cada pareja pedagógica investigadora a las parejas pedagógicas en sus prácticas profesionales en el aula, se desarrolla a partir de los siete momentos que propone Van de Velde (2008) que fueron ajustados a las necesidades propias de la Cátedra I y los procesos particulares que definen a las

prácticas profesionales. Estos momentos o fases son la definición de objetivo, objeto y eje de sistematización; la identificación de los actores involucrados en la experiencia y elaboración del Plan de Sistematización; la reconstrucción histórica de la práctica a analizar; la recolección de la información (entrevistas y relevamiento de información mediante el abordaje de diversas fuentes); la organización de los datos; la interpretación crítica y, finalmente, la elaboración de conclusiones.

A continuación se presenta un breve desarrollo de cada momento, a fin de hacer visible el proceso de trabajo. Es importante enfatizar que las técnicas que se desarrollan a continuación permiten construir conocimiento sobre la práctica de manera reflexiva, estando siempre abiertas a la adecuación de los pasos del proceso que así lo requieran.

### *1. Definición de objeto, objetivo y eje de sistematización*

El primer paso es tener definido el objeto, el cual está vinculado a tres cuestiones: el aspecto específico (prácticas profesionales en el Sistema Educativo Oficial), el lugar (X año, de X escuela, con Y orientación) y el período de tiempo de la experiencia a sistematizar (seis encuentros, meses X e Y). Luego se recupera el objetivo planteado para la sistematización, que está vinculado a indagar en profundidad en el El eje de la sistematización, que será uno de los desarrollados más arriba, elegido por los estudiantes. En ese momento se los exhorta problematizarlo, desarrollando un breve marco teórico sobre el mismo, que les permita investigar con más rigurosidad aquello que presenta cada eje de manera muy superficial.

### *2. Identificación de los actores involucrados en la experiencia y elaboración del Plan de Sistematización*

Toda experiencia educativa es un proceso social en el que intervienen y se relacionan diversos actores/es o agentes sociales, cada una/o con su perspectiva sobre el proceso que se está sistematizando. Es importante delimitar aquellos que son actores directos de la experiencia y los que son indirectos; de manera de aportar a la investigación una perspectiva plural acerca de la experiencia. En este punto surgen tres problemas metodológicos: identificar a los actores relevantes, describir los puntos de vista de cada uno de ellos, y facilitar la construcción de consensos.

Una vez identificados los actores relevantes se pasa al segundo momento, donde se elabora el plan de sistematización, donde se planifican los momentos de

acompañamiento, las instancias de observación de la situación inicial y final del proceso, y las "lecciones aprendidas" o Buenas Prácticas Docentes.

### 3. *Reconstrucción histórica de la práctica*

La reconstrucción histórica pretende dar cuenta de experiencias anteriores que pueden colaborar en el proceso de analizar la práctica. Esto se logra *recopilando y ordenando la documentación disponible* (diagnósticos anteriores, propuesta pedagógica del grupo cuya experiencia se va a sistematizar, etc.). A partir del análisis documental propuesto, se elaboran las guías para realizar las entrevistas a los/las actores/as identificados/as como relevantes, así como también los protocolos para orientar las observaciones.

### 4. *Recolección de la información*

Ésta es la siguiente etapa de acercamiento al objeto, por medio de entrevistas y observaciones. Es en este momento que se definen las técnicas e instrumentos de manera más concreta. En la Sistematización de Experiencias la fuente principal son las narraciones producidas por sus protagonistas, ya que la reconstrucción de la experiencia toma cuerpo a partir de sus relatos. Éstos, terminan de construirse desde la densidad del intérprete/investigador, ya que el relato "en crudo" no puede asumirse como una fuente de información a partir de la cual se harán generalizaciones, sino que se constituye en una forma estructurada a la que hay que comprender.

Es en este momento en el que se define a quiénes se entrevistará, y qué fuentes específicas se analizarán para acceder a múltiples perspectivas acerca de la práctica.

Las posibles fuentes de las cuales recolectar información son *las fuentes orales* (las entrevistas), *las fuentes iconográficas* (las fotografías, afiches, murales, carteleras, etc. que puedan conservarse en imágenes y que colaboren en la comprensión del proceso), *las fuentes escritas* (textos, documentos, trabajos prácticos, propuesta pedagógica, materiales educativos realizados por la pareja pedagógica a cargo del aula, las transcripciones de entrevistas realizadas, etc.), *las fuentes audiovisuales* (filmaciones del proceso), *observación participante* y *el diario de campo* (registros en clave etnográfica, convirtiéndose de esta forma "no en una transcripción ingenua y "directa" de los hechos, si no, a través de protocolos de observación, en la descripción únicamente de los elementos pertinentes" (Reguillo 2007: 28)..

### 5. La organización de los datos

Para llevar adelante la organización de toda la información relevada por medio de los diversos relatos (entrevistas, observaciones, análisis documental), lo primero y principal es tener presente el *eje* sobre el que se está trabajando, es decir, tener en un primer plano las preguntas problemas específicas del objeto de estudio, para no perder el foco de lo que se pretende comprender, analizar o explicar.

Será en este momento que se determinarán las categorías inductivas y deductivas, y los elementos principales que se van a explicar y conceptualizar. Las categorías inductivas son aquellas que se generan a partir del material abordado, y las deductivas aquellas propuestas en el breve Marco Teórico. Del *corpus general* de información (todo lo relevado a partir de las diversas fuentes abordadas) se seleccionará *sólo aquello que es pertinente y relevante* para la investigación (en función de los supuestos, los objetivos y las preguntas problema planteadas), conformándose así el *corpus de análisis*. Éste deberá ser organizado en base a las categorías desarrolladas en el Marco Teórico, y se evaluará la necesidad de incorporar nuevas a partir del material analizado.

Es en este momento que se visualizan los consensos y los disensos principales en torno al objeto. Sólo una vez que esto está organizado se podrá pasar al siguiente momento, el de la interpretación.

### 6. La interpretación crítica

Llegado este momento, se tiene un registro de la diversidad de relatos sobre la experiencia que se está sistematizando, con los principales acuerdos y desacuerdos. Una vez que los relatos están ordenados, se abordan con dos tipos de "lecturas" propuestas (Hleap 1998): la *lectura intensiva*, que toma en cuenta el contexto en el que se desarrolla un aspecto particular o mirada específica de la experiencia estudiada. Y luego con *lectura comparativa*, contrastando los relatos para establecer la *perspectiva de cada actor*.

Todos los materiales se analizan como textos, y se confronta el análisis con las fuentes trabajadas (contrastando entrevistas, observaciones, con fuentes escritas, iconográficas, audiovisuales) para determinar las relaciones posibles entre los diferentes aspectos, que se explican desde las categorías seleccionadas durante el proceso. Esto se realiza por medio de la elaboración de una red explicativa por



factores priorizados, manifestaciones concretas, causas, origen de las causas, tendencias sociales y nudos críticos<sup>130</sup>.

El indicador de que este proceso estuvo bien realizado es el aporte de elementos no previstos.

### *7. La elaboración de conclusiones*

Este es el momento de elaborar los resultados de la investigación, a modo de informe pero también de manera que sea comunicable al público seleccionado. La Cátedra I ha delineado una estrategia de cierre de cursada donde se construye conocimiento de manera colectiva, y se consensúan aquellas prácticas que finalmente se considerarán "Buenas Prácticas Docentes". A esta estrategia se la denominó "La Muestra".

#### **La Muestra: espacio de construcción colectiva de conocimientos**

El ejercicio de sistematización es un proceso que tiene el propósito final de que tanto nosotras/os, como otras personas en otros lugares o en el futuro, podamos aprender de la experiencia. Para esto, es indispensable que la sistematización no se dé por terminada hasta que se haya definido y puesto en marcha una estrategia de comunicación, es decir, un programa destinado a que los resultados y las Buenas Prácticas Docentes, sean conocidos por todos quienes pudieran tener interés en ellas. La pregunta central que se debe responder para comenzar el diseño de una estrategia de comunicación, es: ¿A quién queremos comunicar nuestros resultados y las Buenas Prácticas Docentes? Una vez contestada la pregunta hay que definir el medio de comunicación más apropiado.

Este año cada pareja pedagógica investigadora deberá dar cuenta de su trabajo en *La Muestra*, donde a partir de un soporte a elección (destinado a compartir con las otras comisiones, dado que la Cátedra I posee tres) dará cuenta del recorrido que realizó durante el año. Así, cada una en un "Stand" realizará una breve reconstrucción acerca de cuál fue el eje sistematizado, cuál la situación inicial y su contexto, el proceso de acompañamiento y la situación actual; y lo mostrará a sus compañeros en un soporte comunicacional a su elección. También compartirán todas las Buenas Prácticas

---

<sup>130</sup> Para la profundización de este punto se sugiere la lectura de Van de Velde, Herman. (2008) "Sistematización: Texto de Referencia y de Consulta". CICAP (Centro de Investigación, Capacitación y Acción Pedagógica). Nicaragua. Septiembre - Octubre de 2008.

Docentes sobre las que hubo acuerdos, y los desacuerdos que se generaron en esa instancia.

La propuesta de la Cátedra I es que dicha presentación sea visualmente clara y fácil de comprender; y además esté acompañada de la explicación oral de cada pareja pedagógica sobre el proceso. Esta Muestra tendrá a cada una de las parejas pedagógicas investigadoras explicando su trabajo, de manera que todas las Comisiones puedan compartir los seis ejes que la Cátedra I considera relevantes para pensar las Buenas Prácticas Docentes en el marco de Prácticas de la Enseñanza. Una vez que todos hayan recorrido cada mesa y escuchado a cada pareja pedagógica explicar su trabajo, todas aquellas parejas pedagógicas cuya experiencia NO fue sistematizada (parejas pedagógicas que realizaron sus prácticas en el Ámbito No Formal y Extensión Universitaria, y aquellas que por incompatibilidad de horarios no tuvieron acompañamiento de parejas pedagógicas investigadoras), se reunirán en el centro del espacio y debatirán sobre cada eje, cuál es la Buena Práctica Docente que consideran que es representativa y debería rescatarse como práctica valiosa y pertinente de acuerdo al contexto. También realizarán aportes desde sus propias experiencias, de acuerdo a qué cuestiones de sus propias intervenciones pudieron visualizar a partir de las propuestas de sus compañeros investigadores.

Una vez trabajados todos los ejes, las parejas pedagógicas que han trabajado en el debate final realizarán una pieza gráfica para cada Buena Práctica Docente, y las colgarán de una cuerda (a modo de prensa cordel) para hacer un último intercambio con sus compañeros, acerca de aquello que les ha resultado valioso rescatar de todos los recorridos. Consideramos que de esta manera, todos los estudiantes podrán participar del proceso de visualizar las Buenas Prácticas Docentes y compartirlas, reflexionar sobre ellas y comunicarlas; pudiendo todos ser protagonistas del proceso de construcción de conocimiento. Y es que al decir de Van de Velde (2008: 113) consideramos que "la verdadera historia de una experiencia es como un cuento colectivo: todo cuento integra las interpretaciones de sus autoras/es, todo cuento provoca las interpretaciones de sus lectoras/es".

## Bibliografía

Barnechea García, María Mercedes; Y Morgan Tirado, María de la Luz. (2007). "El conocimiento desde la práctica y una propuesta de método de sistematización de experiencias". Trabajo de investigación presentado para optar al Grado Académico de Magíster e Sociología. Lima, Perú.

Cendales González, Lola y Torres Carrillo, Alfonso. "La sistematización como experiencia investigativa y formativa". *Revista La Piragua*, No. 23, 2006.

Fierro, Cecilia; Fortoul, Bertha y Lesvia, Rosa. (1999) *Transformando la práctica docente: una propuesta basada en la investigación-acción*. Editorial Paidós, México, 2008.

Iovanovich, M. (2003). "La sistematización de la práctica docente" en *EDJA. OEI / Revista Iberoamericana de Educación*.

Martinic, Sergio (1998) "El objeto de la sistematización y sus relaciones con la evaluación y la investigación". Ponencia presentada al Seminario latinoamericano: sistematización de prácticas de animación sociocultural y participación ciudadana en América Latina. Medellín, Fundación Universitaria Luis Amigó-CEAAL, 12-14 agosto de 1998.

Messina Raimondi, Graciela. (s/a) "La sistematización educativa: acerca de su especificidad". Mimeo. México.

Navarro, Rafael. (2010). "Propuesta de Sistematización de Experiencias de Aprendizaje". Curso: sistematización de experiencias. Universidad Experimental Simón Rodríguez. Ministerio de Educación Superior, Venezuela.

Reyes, Alejandrina (2008) "La sistematización de experiencias y la visión emergente del hecho educativo". Ponencia presentada en el Encuentro Internacional sobre Sistematización celebrado en la Universidad Bolivariana de Venezuela (UVB)

Torres Carrillo, Alfonso. (1996) "La sistematización como investigación interpretativa crítica: entre la teoría y la práctica". Mimeo. Santiago de Chile.

Torres Carrillo, Alfonso. (1998) "La sistematización de experiencias educativas: reflexiones sobre una práctica reciente". Ponencia presentada al Tercer Congreso Iberoamericano y Caribeño de Agentes de Desarrollo Sociocultural y Comunitario. La Habana, Cuba.

Van De Velde, Herman (2008) *Sistematización: texto de referencia y consulta*. CICAP, Centro de Investigación, Capacitación y Acción Pedagógica. Nicaragua.

*No sabemos ni cómo, ni dónde buscar.*  
**Alfabetizaciones, tecnologías y ciencias**

**Romina Elisondo**

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
relisondo@gmail.com

**Danilo Donolo**

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
donolo@gmail.com

**María Cristina Rinaudo**

Universidad Nacional de Río Cuarto  
mcrinaudo@hotmail.com

## **Resumen**

*No sabíamos que esto existía, nunca habíamos entrado allí*, dicen un grupo de estudiantes universitarios cuando le proponemos que visiten páginas de organismos nacionales o internacionales que se ocupan de la educación, la ciencia y la tecnología, o les pedimos que busquen artículos científicos en bases de datos, repositorios o metabuscadores. Tampoco saben qué responder cuando los invitamos a que mencionen cinco páginas web que pueden ser de interés para sus compañeros y profesores.

Nos interesa compartir experiencias educativas vinculadas a la búsqueda de información académica y científica en Internet. Las propuestas educativas se desarrollaron con estudiantes de la carrera de Licenciatura en Psicopedagogía y Educación Especial de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Antes del desarrollo de la experiencia, los estudiantes respondieron un cuestionario breve sobre usos habituales de internet y páginas utilizadas para realizar búsquedas académicas.

Nuestro objetivo es describir las actividades llevadas a cabo, las producciones de los grupos y las valoraciones de los estudiantes. Analizamos las experiencias considerando los impactos que éstas generan en la formación académica y las potencialidades que ofrecen para el futuro desempeño profesional. Los datos recogidos del cuestionario inicial indican que los estudiantes usan predominantemente el *Google Académico* para las búsquedas de informaciones vinculadas a la realización de actividades de aprendizaje. Generalmente, no se realizan búsquedas avanzadas estableciendo parámetros específicos. La gran mayoría de los estudiantes nunca ha visitado las páginas que se proponen en la actividad, como por ejemplo

sitio oficial de la UNESCO, del CONICET o el portal argentino de educación *Educ.ar*. Tampoco han realizado búsquedas en bases de datos, repositorios o metabuscadores como Latindex, Scielo, Scopus, Dialnet o el Metabuscador de la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología. Durante el desarrollo de las experiencias observamos dificultades en la realización de búsquedas autónomas según diferentes criterios y utilizando diversas bases de datos. Los estudiantes disponen de estrategias muy elementales para la selección, el análisis y la recuperación de la información encontrada. Todos los participantes valoraron positivamente las propuestas y señalaron la necesidad más actividades de aprendizaje referidas a la búsqueda y análisis de información académica en Internet.

Argumentamos acerca de la relevancia de generar propuestas de alfabetización informacional que ofrezcan oportunidades de buscar, analizar críticamente y comunicar conocimientos científicos. Las nuevas tecnologías configuran nuevos espacios de aprendizaje e intercambio que amplían notablemente las posibilidades de construir y comunicar conocimientos.

### **Abstract**

*We did not know this existed, never had entered there, say a group of university students when suggest visit pages of national and international organizations dealing with education, science and technology, or ask them to seek scientific articles in database data or repositories. They do not know what to answer when invite them to mention five websites that may be of interest to their peers and teachers.*

We want to share educational experiences related to the search of academic and scientific information on Internet. The educational proposals were developed with students of Licenciatura en Psicopedagogía y Educación Especial de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Before the development of the experience, students answered a brief questionnaire about regular internet applications and pages used for academic search.

We describe the activities carried out, the productions of the groups and student ratings. We analyze the experiences considering the impacts they generate in the academic and the potential they offer for the future professional. The data collected from the initial questionnaire indicate that students predominantly use Google Scholar to search for information related to learning activities. Generally not performed advanced searches setting specific parameters. The vast majority of students never visited the sites proposed in the activity, such as official UNESCO site, the Argentinian CONICET or education portal *Educ.ar*. Nor have conducted searches in databases, repositories or metasearch as Latindex ScieLO Scopus Metasearcher Dialnet or the Electronic Library of Science and Technology.

During the development of the observed experiences difficulties in performing autonomous search according to various criteria and utilizing various databases. Students have very basic strategies for selection, analysis and retrieval of information found. All participants welcomed

the proposals and noted the need more learning activities relating to the search and analysis of academic information on the Internet.

We argue about the relevance of information literacy generate proposals that provide opportunities to seek, critically analyze and communicate scientific knowledge. New technologies make up new spaces for learning and sharing that significantly extend the possibilities to build and communicate knowledge.

## Introducción

*...la progresiva influencia de las nuevas tecnologías ha modificado la relación de los alumnos con los profesores, especialmente a raíz de la explosión de Internet, desde donde se puede acceder a mucha información, lo que en parte sustituye al papel del docente...*

Umberto Eco, 2013.

En el contexto actual, caracterizado por el flujo dinámico y complejo de informaciones y vínculos sociales mediados por tecnologías, cobran especial relevancia investigaciones y prácticas pedagógicas que analicen y promuevan la alfabetización informacional. Saber buscar, seleccionar, analizar y comunicar en redes es indispensable para el aprendizaje en general

Presentamos propuestas pedagógicas que pretenden contribuir en la alfabetización informacional de estudiantes universitarios de las carreras de Profesorado y Licenciatura en Educación Especial y Licenciatura en Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina), grupo elegido en particular por ser los egresados de estas carreras los que más directamente tendrán la responsabilidad social de enseñar, transmitir y ser ejemplos en la tarea de aprovechar de las nuevas tecnologías informacionales para aprender mejor y liderar el campo del conocimiento teórico, práctico y de invención. Describimos brevemente las propuestas, presentamos valoraciones de los estudiantes respecto de las mismas y las potenciales contribuciones a la formación académica y la creatividad.

## Todo y nada. Alfabetización informacional como necesidad y derecho humano

*Todo está a un clic de distancia...*

Grandes cantidades de información disponible en la red de redes, todo allí, al alcance de la mano. El Universo, la Biblioteca de Babel, apelando a la metáfora de Borges. Todo y nada: una paradoja. Muchos textos, muchos conocimientos, muchas informaciones pero pocas búsquedas, pocas lecturas, pocos análisis. La disponibilidad de información, amplia, variada y diversa, no garantiza el uso y aprovechamiento de la misma para fines específico, como por ejemplo objetivos académicos. Utilizar Internet, y los recursos en ella disponibles, para aprender, leer, escribir, investigar y crear conocimientos es una competencia que debe ser enseñada y aprendida. La alfabetización informacional debería ser una de las finalidades principales de las instituciones educativas, especialmente de las universitarias, y de institutos de investigación e innovación.

La alfabetización informacional refiere a la capacidad de las personas y los grupos de reconocer necesidades de información, localizar y evaluar la calidad de la misma, almacenar y recuperar datos, aplicar la información para crear y comunicar conocimiento de manera eficaz y ética, tal como ha definido la UNESCO. La alfabetización informacional requiere que los usuarios cuenten con las competencias necesarias para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación y sus aplicaciones, a fin de tener acceso a la información y poder crearla. Recursos educativos abiertos y libre acceso a la información científica son tópicos centrales en la agenda de la UNESCO que se vinculan estrechamente con la alfabetización informacional y las transformaciones educativas en sentido amplio. Los recursos educativos de libre acceso son materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su utilización, adaptación y distribución gratuitas<sup>131</sup>. Destacamos el valor de los recursos de acceso abierto, en un escrito

---

<sup>131</sup> En la Declaración de París de 2012 sobre Recursos Educativos Abiertos se recomienda a los Estados fomentar el conocimiento y el uso de los recursos educativos abiertos, crear entornos propicios para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, reforzar la formulación de estrategias y políticas sobre recursos educativos abiertos y promover el conocimiento y la utilización de licencias abiertas. <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/what-is-the-paris-oer-declaration/> (28-05-2013)

anterior analizamos materiales educativos y propuestas de aprendizaje disponible en el portal argentino *educ.ar* (Elisondo, 2013b).

La alfabetización informacional todavía es una intencionalidad formal, plasmada en papeles y documentos oficiales de muchas universidades de Iberoamérica, que no ha llegado a las aulas, los planes de estudios y las prácticas educativas. Según Beatriz Fainholc (2010) pocas universidades han sabido aprovechar los conocimientos intuitivos construidos por los jóvenes respecto de las tecnologías para generar estrategias cognitivas y aprendizajes autorregulados que permita desarrollar pensamientos sistémicos, creativos y pro-activos en entornos de incertidumbre y complejidad.

Los estudiantes que hoy habitan las aulas universitarias son nativos digitales (Prensky, 2001), sin embargo esto no supone que dispongan de las estrategias y los recursos necesarios para buscar, seleccionar, comprender y producir conocimientos en contextos de amplitud, heterogeneidad, complejidad y fluidez informacional. Investigaciones actuales dan cuenta de las estrategias elementales y poco funcionales de los estudiantes universitarios para la búsqueda, el análisis y la producción de información especialmente en internet. (Castañeda-Peña, González Niño, Marciales Vivas, Barbosa Chacón y Barbosa Herrera, 2010; Cabra Torres, Marciales Vivas, Gualteros, Mancipe Flechas, 2011; Comas, Sureda, Pastor y Morey, 2011; Egaña; Bidegain; Zuberogoitia, 2013).

Parecen existir acuerdos en que es necesario enseñar a leer y escribir textos académicos en la educación superior. Consideramos que la alfabetización académica debe incluir a las competencias informacionales. Aprender a leer y escribir en la universidad también depende de las posibilidades de gestionar informaciones disponibles en diferentes fuentes, formatos y portadores. Gran parte de las actividades de lectura y escritura, actualmente, están mediadas por tecnologías. Entendemos que buscar, seleccionar, usar y analizar críticamente la información es parte de los procesos de lectura y escritura que deben enseñarse en la universidad. Generar espacios de la búsqueda, análisis y la comprensión de la información y de los lugares donde los conocimientos se encuentran disponibles, favorecerá la reflexión sobre las prácticas de escritura y producción de textos. Buscar, leer y comprender textos académicos contribuirá también en la compleja tarea de aprender a escribir en la Universidad.



La reconfiguración actual de tiempos, espacios, vínculos y formas de comunicación convoca e interpela a la generación de nuevos contextos educativos que ofrezcan a los estudiantes oportunidades de desarrollar pensamientos divergentes, tomar decisiones fundamentadas y *moverse* en entornos dinámicos, inciertos e inesperados. La alfabetización informacional es una de las herramientas para construir nuevos contextos educativos que atiendan a la heterogeneidad y el dinamismo con que se producen y comparten los conocimientos.

Dos certezas (al menos dos suposiciones razonables) tenemos respecto del cómo será el escenario veinte años hacia el futuro. La primera, que será un escenario **distinto** al de hoy, la segunda, que será un escenario en **constante cambio** (...) Es en este escenario en el que cobran especial relevancia las competencias y capacidades transversales que mejor prepararán a nuestros estudiantes para un futuro en el que la única certeza serán los altos grados de incertidumbre reinante (...) Nos referimos a la capacidad de observación, comparación, de identificar las variables claves de un escenario, jerarquizarlas y tejer relaciones entre ellas, la capacidad de análisis, síntesis, diagnóstico, de obtención de información de diversas fuentes y de validación las mismas, la habilidad para localizar datos clave aún presionados por la premura, de diagnosticar una situación y de postular soluciones tradicionales y alternativas utilizando todas las herramientas a nuestro alcance (Corica, 2013: 56-58).

Investigar y generar propuestas educativas de alfabetización informacional es relevante si se considera que saber buscar, seleccionar, analizar y producir información es un derecho humano (Sturges y Gastinger, 2010). La alfabetización informacional no es sólo una cuestión pedagógica, ni científica, tampoco es exclusividad de profesores, investigadores y alumnos, es un derecho humano prioritario de toda la sociedad. Derecho que habilita a otros derechos y a otros deberes, también. La alfabetización informacional se vincula con la participación social y el ejercicio pleno de la ciudadanía. La alfabetización en general es un proceso que abre caminos, oportunidades y permite *leer* en el sentido amplio, saber leer la realidad, lo que pasa y lo que nos cuentan a través de diferentes medios y fuentes de información. En el contexto actual, saber *leer* (y *escribir*) en diferentes formatos, fuentes y contextos debe considerarse un derecho humano, indispensable para el pleno ejercicio de otros derechos, también humanos. Entender la alfabetización en sentido amplio y como derecho humano nos permite definir a las *TICs* no solo como

tecnologías de información y comunicación sino también como *TEPs*: Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación Social.

### **Propuestas en contextos universitarios**

Estamos interesados en favorecer y fomentar esta idea de contextos universitarios que permitan y promuevan la formación, la iniciativa y la innovación (Elisondo, Donolo y Rinaudo, 2009, Elisondo, Rinaudo y Donolo, 2011, Elisondo, Donolo y Rinaudo, 2012). Enseñar formas de acceder a conocimientos actualizados, diversos e interdisciplinarios es una manera de promover la creatividad en contextos de educación superior.

### ***Más allá del Google académico***

Entrevistamos a estudiantes de las carreras de Educación Especial y Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Río Cuarto y observamos que el *Google académico* es la herramienta de búsqueda de información a la que recurre la mayoría para resolver actividades de aprendizaje. En muchos casos, es la única herramienta que conocen y por ende, que utilizan. Habitualmente, realizan búsquedas generales y sin utilizar los criterios definidos para búsquedas avanzadas. Tampoco establecen criterios para evaluar la calidad y validez de la información encontrada.

Considerando las respuestas de los estudiantes, nos propusimos ofrecer herramientas básicas para realizar búsquedas académicas en contextos virtuales. En los encuentros con los estudiantes trabajamos respecto de los diferentes tipos de acceso a la información en internet: accesos abiertos, restringidos y accesos dentro de instituciones como las universidades que están suscriptas a revistas especializadas y documentos de acceso limitado. Se presentaron diferentes buscadores, repositorios y bibliotecas virtuales donde es posible realizar búsquedas académicas (Metabuscador de la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología de Argentina, LATINDEX, SCIELO, SCOPUS, etc.). También se propuso la realización de búsquedas en páginas oficiales de organismos nacionales e internacionales como la UNESCO, la Universidad Nacional de Río Cuarto, la Organización de Estados Iberoamericanos y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Se trabajaron diferentes formas y criterios para

la realización de búsquedas y también para la recuperación y organización de la información. Durante las búsquedas y los procesos de selección de la información, se analizaron diferentes tipos de textos académicos y se establecieron particularidades de los mismos (artículo de investigación, libro, informe de investigación, ponencia, etc.).

Interesa presentar y así tener argumentos para analizar las consideraciones y valoraciones realizadas por los estudiantes respecto de la actividad y sus impactos, por esa razón, incluimos fragmentos de los comentarios realizados por los participantes.

*Creo que fue una actividad muy buena, porque aprendí a buscar con más precisión acerca de ciertas páginas. Tomé mayor conciencia acerca de la utilidad de Internet y de los usos que solía darle. Generalmente la utilizaba como una distracción y en algunas ocasiones para buscar información. Encontré páginas de las cuales no tenía conocimiento de su existencia y que me resultaron bastante interesantes. (...) Creo que Internet puede ser una gran herramienta si sabemos cómo utilizarla de manera correcta (Laura).*

*La actividad nos pareció muy interesante y entretenida (...) Estábamos expectantes por la nueva búsqueda que realizamos. Nos alegró haber encontrado información que nos resultó nueva y útil para nuestra formación profesional. También consideramos importante el uso de las tecnologías en ésta etapa de aprendizaje y que se nos enseñe otras vías para acceder a la información (María).*

*A mí me parece que esto nos sirve si en un futuro necesitamos buscar información sobre algún tema, ya tenemos conocimientos sobre estas herramientas o buscadores que nos ayudan a poder acceder a información confiable (Celeste).*

*Creo que es importante saber que contamos con aquellas páginas que nos brindan mucha información actualizada del contexto en el que nos movemos y que nos vamos a mover cuando comencemos a trabajar. Realmente aún no he tenido tiempo para detenerme a leer pero no va a falta oportunidad porque me interesa (Cintia).*

Todos los participantes, alrededor de 50 estudiantes, valoraron positivamente la propuesta *más allá del Google académico*. Reconocieron dificultades a la hora de realizar búsquedas de información en Internet, problemas asociados al desconocimiento de buscadores específicos y páginas de organismos oficiales. También se observaron dificultades a la hora de establecer criterios de calidad de la información, seleccionar páginas y contenidos relevantes y realizar nuevas búsquedas a partir de los datos hallados. En muchos grupos, la carencia de conocimientos respecto del idioma inglés también actuó como condicionante negativo a la hora de realizar búsquedas. En general, los estudiantes realizaron búsquedas rápidas, resolvieron las preguntas de la actividad, con los primeros datos que encontraron. Por ejemplo, en una de las preguntas se solicitaba que mencionaran un recurso educativo del portal argentino de educación *educ.ar*, la mayoría de los estudiantes respondió la consigna con el primer recurso que aparece en la página, sin buscar otros materiales según criterios como nivel educativo, área disciplinar, etc. Tal vez, la amplitud de las consignas, orientadas solo a la identificación de páginas Web potencialmente relevantes para la formación, haya contribuido este tipo de búsqueda básico.

Según los estudiantes, la propuesta les permitió adquirir conocimientos, principalmente procedimentales, vinculados a la búsqueda de información en Internet. Conocimientos que consideran valiosos para la formación académica, el desarrollo de investigaciones y el futuro desempeño profesional. *Acercarnos un poco el trabajo que hacen los investigadores*, como refiere uno de los grupos, permite establecer vinculaciones entre la propuesta *más allá del Google académico* y el aprendizaje de actividades de investigación. Tal vez, los aprendizajes construidos por los estudiantes a partir de la propuesta cobren mayor significatividad cuando estos tengan que definir temas y proyectos de investigación propios. Sin embargo, subrayamos la importancia de la propuesta como actividad inicial para el desarrollo de competencias informacionales vinculadas al aprendizaje y el desarrollo de investigaciones.

### ***Una capacitación online***

Se invitó a estudiantes de tercero y quinto año de las carreras de Profesorado y Licenciatura en Educación Especial y Licenciatura en Psicopedagogía de la

Universidad Nacional de Río Cuarto a participar de un seminario Web de capacitación de usuarios de la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología (Argentina). El seminario se desarrolló online en la plataforma Blackboard (ex *Elluminate*), se disponía de videoconferencia y chat. La propuesta estaba destinada a investigadores, profesores y auxiliares docentes con dedicación a la investigación, becarios y personal de apoyo a la investigación, estudiantes de grado y de posgrado, bibliotecarios y funcionarios autorizados de las Universidades Nacionales del sector público y de diversos organismos de Ciencia y Tecnología. En la primera propuesta, mayo de 2012, se ofrecieron dos sesiones con igual contenidos en días y horarios diferentes. Los interesados debían inscribirse previamente en una de las sesiones. Participaron más de 1500 personas de diferentes instituciones académicas del país en cada una de las sesiones. El objetivo general del seminario fue dar a conocer los servicios y recursos que se brindan a los usuarios y dotarlos de habilidades informacionales que les permitan obtener un eficiente manejo del metabuscador.

Participaron del seminario alrededor de 80 estudiantes, algunos de manera individual y otros en grupos pequeños de dos o tres personas. Dado que el seminario se dictaba en el horario de cursado, se suspendieron clases presenciales para que los estudiantes pudiesen participar del seminario. En el seminario se presentaron contenidos conceptuales y procedimentales vinculados al uso de la Biblioteca Electrónica y el metabuscador como herramienta de búsqueda, selección y recuperación de información académica. También se hicieron demostraciones sobre búsquedas en otros servicios y bases de datos disponibles en la Biblioteca Electrónica. En el seminario también se establecieron diferencias entre tipos de accesos abiertos y restringidos, y se informó a los participantes respecto de los servicios suscriptos por la Biblioteca y los lugares desde los cuales se puede acceder a dichos servicios (por ejemplo, Universidades Nacionales).<sup>132</sup>

Durante la realización del seminario se produjeron intercambios entre los estudiantes invitados y los docentes coordinadores de la actividad, tanto en el chat de la plataforma Blackboard como en los foros de la plataforma SIAT de la Universidad Nacional de Río Cuarto<sup>133</sup>, donde se dispone de aulas virtuales para el dictado de las

---

<sup>132</sup> Tutoriales, guías y presentaciones realizadas en el seminario pueden encontrarse en el siguiente enlace: [http://www.biblioteca.mincyt.gov.ar/material\\_instructivo.php](http://www.biblioteca.mincyt.gov.ar/material_instructivo.php) (07-05-2013).

<sup>133</sup> La Universidad Nacional de Río Cuarto brinda entornos de aprendizaje mediados por la tecnología, como la Plataforma SIAT, donde se general espacios que dan acceso a diversos materiales (textos,

asignaturas. Luego del seminario, se solicitó a los estudiantes que realizaran comentarios respecto de la actividad de capacitación propuesta. En líneas generales, los alumnos valoraron positivamente la capacitación y manifestaron haber adquirido conocimientos teóricos y prácticos importantes para su formación académica. Todos los estudiantes dijeron que desconocían la existencia de la Biblioteca Electrónica y el metabuscador. También realizaron evaluaciones favorables respecto de la modalidad virtual del seminario y el formato de las presentaciones. Sin embargo, los estudiantes advirtieron dificultades durante el seminario debido a la desorganización de la propuesta (tal vez por la gran cantidad de inscriptos), la realización de comentarios inapropiados de algunos participantes en el chat y los cortes en la conexión. Se transcriben a continuación algunos comentarios de los alumnos participantes:

*Los conocimientos que me generó el realizar la capacitación fueron varios, primero todo lo que se refiere a conectividad por Internet, el estar simultáneamente conectado con muchas personas y el estar atento a lo que la moderadora iba explicando, fue uno de los aspectos más llamativos pero a la vez de mayor aprendizaje. Después los conocimientos específicos que brindaba sobre la búsqueda de buscadores y el modo de hacerlo, es un mundo que ignoraba de su existencia (...) a parte de aprovechar un recurso que está siendo financiado por la nación y que me dejó la sensación de que muy pocos lo aprovechan (Matías)*

*Fue una buena capacitación, no hablaron solamente sobre el meta buscador, sino también que dieron como una contextualización de la biblioteca, cuestión que me pareció apropiada porque, hasta que usted no subió la información sobre este curso, nosotros no sabíamos de la existencia (web) de la biblioteca (María)*

*La verdad profe me pareció una propuesta muy interesante... aprendí a manejarme en una biblioteca virtual y cuáles son los alcances que tiene, por ahí por ignorar o estar desatentos no utilizamos semejantes fuentes de información! me parece muy productivos que las fomenten...(Paula).*

*Me gustó mucho esta experiencia de teleconferencia lo cual muestra el avance tecnológico que tenemos y del cual podemos hacer uso (Agostina).*

Los estudiantes que participaron del seminario online y de *más allá del Google* advierten acerca de la necesidad de más propuestas vinculadas a la alfabetización informacional. Los estudiantes reconocen dificultades en el uso y aprovechamiento de los recursos e informaciones disponibles en diversos formatos y entornos. Diseñar propuestas de alfabetización académica e informacional sistemáticas, a largo plazo y articuladas con los contenidos específicos de las asignaturas es indispensable para crear contextos educativos universitarios estimulantes, diversos y creativos donde se construyan y produzcan conocimientos.

En varios de los comentarios, los estudiantes se refieren al desconocimiento de páginas, buscadores y espacios virtuales para acceder a conocimientos. *No sabíamos que existía esto, nunca habíamos entrado ahí, son cosas nuevas para nosotros, son comentarios que reflejan escasos conocimientos sobre espacios donde realizar búsquedas y subrayan la novedad de la propuesta pedagógica. También destacan la importancia de aprovechar los valiosos recursos disponibles, me dejó la sensación de que muy pocos lo aprovechan, por ahí por ignorar o estar desatentos, no utilizamos semejantes fuentes de información,* dicen los estudiantes. También se han referido a aspectos emocionales puestos en juego en las actividades propuestas. Aparecen palabras poco frecuentes para caracterizar los contextos educativos en la educación superior: *nos divertimos, fue una linda actividad, muy interesante y entretenida, estábamos expectantes por la nueva búsqueda, nos alegró haber encontrado información...*

Hemos comentado dos propuestas iniciales orientadas a la alfabetización informacional que presentan abrir nuevos espacios de aprendizaje para los estudiantes y sentar las bases para actividades más sistemáticas. Las propuestas abren oportunidades tanto para el campo específico de la investigación como para la formación y desempeño profesional en general. Todo está a un clic de distancia, pero saber buscar, comprender, utilizar y producir información es mucho más que hacer clic, se necesitan iniciativas y conocimientos. Podemos enseñar conocimientos necesarios, pero las iniciativas dependen de los sujetos y los grupos. *Aún no he tenido tiempo para detenerme a leer pero no va a falta oportunidad porque me interesa,* dijo una estudiante, integrando en su comentario los objetivos de las propuestas: generar aperturas para conocer, investigar y crear, oportunidades para aprender, según los intereses de los sujetos y sus iniciativas.

## Consideraciones finales

Desde antes de que comenzar el siglo que vivimos, nos ocupamos de la creatividad en la educación universitaria (Rinaudo y Donolo, 1999; Elisondo, Donolo y Rinaudo, 2009, 2012; Elisondo, 2013a; Rinaudo y Donolo y Rinaudo, 2011). Nos interesa desarrollar propuestas, que habiliten experiencias significativas de aprendizaje y creatividad. Alfabetizar informacionalmente en diferentes contextos es enseñar a investigar, a generar ideas y crear conocimientos. Alfabetizar informacionalmente es en definitiva, mostrar mundos, mostrar ocasiones para la creatividad.

Presentamos dos propuestas iniciales que pretenden mostrar mundos, posibilidades de conocer y recorrer múltiples caminos y atajos. Construir propuestas más sistemáticas que atraviesen transversalmente los programas de las asignaturas es el desafío. Crear contextos educativos innovadores en la universidad necesariamente supone entender a la alfabetización en sentido amplio, integrando aspectos académicos, informacionales y culturales en la generación de propuestas transformadoras. Es necesario enseñar a leer, escribir e investigar en contextos académicos mediados por tecnologías a partir de las cuales se puede acceder a informaciones dinámicas, complejas y de diversa calidad. Alfabetizar, en sentido amplio, es una obligación y un derecho, como así también enseñar, aprender y generar oportunidades para crear.

## Epílogo

El escritor Umberto Eco recibió este mes un premio que lo acredita con un nuevo *Doctorado Honoris Causa por la Universidad española de Bilbao*. Alguno de sus comentarios, en las diversas entrevistas que ha concedido, no parecían condecir con lo que muchos de sus seguidores querían escuchar o con lo suponían era el pensamiento más consolidado de Umberto. Fastidia al principio y nos hace sentir incómodos en el asiento con alguna de sus declaraciones...

Dijo por ejemplo:

“ha integrado la presencia de Internet en su vida diaria como en su día hiciera con el automóvil o el *telefonino* (que no suena ni una vez durante el encuentro): como un hecho consumado ni manifiestamente bueno ni todo lo contrario. `Internet es como la vida, donde te



encuentras personas inteligentísimas y cretinas. En Internet está todo el saber, pero también todo su contrario, y esta es la tragedia. Y además si fuese todo el saber, ya sería un exceso de información... Si yo comienzo a estudiar en la escuela necesito un libro así [hace un apócope con las manos], no uno enorme, que no entenderé, a nadie se le ocurre darle la [Enciclopedia] Británica a un niño...’<sup>134</sup>

Y agrega:

"Internet es una cosa y su contraria. Podría remediar la soledad de muchos, pero resulta que la ha multiplicado; Internet ha permitido a muchos trabajar desde casa, y eso ha aumentado su aislamiento."<sup>135</sup>

Refuerza su posición sin amilanarse cuando afirma:

"la progresiva influencia de las nuevas tecnologías ha modificado la relación de los alumnos con los profesores, especialmente a raíz de la explosión de Internet, desde donde se puede acceder a mucha información, lo que en parte sustituye al papel del docente"<sup>136</sup>

Sin embargo, los signos de crudeza y eventual testarudez del escritor<sup>137</sup> no inhabilitan sus pensamientos por improcedentes, fuertes o tendenciosos. Parece justo concederle crédito a sus razones cuando como vividor<sup>138</sup> y conocedor de varios mundos siempre se sintió libre y solo le preocupa el no tener tiempo para hacer todo lo que pretende. Y además, en esta despedida preliminar instiga y estimula a los intelectuales no a salvar la cultura sino a producir en una cultura en crisis.

Qué mejor que siempre haya alguien que exprese la necesidad de estar pensando todo de nuevo e incorporando nuevos elementos y tecnología tratando de aprovechar lo bueno que tienen y minimizando los aspectos negativos que en algún momento puedan mostrar...

---

<sup>134</sup>Sánchez Vallejo (2013) "La cultura no está en crisis; es crisis" Entrevista a Umberto Eco.[http://cultura.elpais.com/cultura/2013/05/23/actualidad/1369333134\\_264650.html](http://cultura.elpais.com/cultura/2013/05/23/actualidad/1369333134_264650.html) (23-05-2013).

<sup>135</sup> Ídem nota al pie anterior.

<sup>136</sup> Extraído de <http://www.lanacion.com.ar/1585080-umberto-eco-la-universidad-debe-ser-para-una-elite> (24-05-2013) y <http://america.infobae.com/notas/71943-Umberto-Eco-La-universidad-debe-ser-para-una-elite> (23-05-2013)

<sup>137</sup> Algunos comentarios de los lectores a la propuesta de Umberto lo han relacionado con síntomas iniciales de senilidad incipiente o cercano ya por el mal de Alzheimer.

<sup>138</sup> Vividor, entendido en la acepción de haber tenido historia vívida y participación en los acontecimientos de su vida.

Qué mejor es mostrar la importancia de que más y más gente en ambientes formalizados como la universidad o informales en cualquier sentido, puedan tener disponibles los bienes culturales en la manera que fuere...

Qué mejor es destacar que la Internet y las bibliotecas virtuales están poniendo mucho de los contenidos culturales, sociales, éticos, científicos destacados (y otros que no lo fueron ni lo son tanto) al servicio de más gente...

Que mejor es señalar que la sola disponibilidad de los recursos y de los contenidos, no son suficientes si no se los explicita a diario en un trabajo fecundo e innovador que no sabe de límites ni de tiempos, ni de jerarquías, que se conjuguen en interacciones con otros y en desafíos de superación con el propio pensamiento y acción...

También mucho importa la disposición que cada uno en particular y en grupo pueda hacer por saber más y atender los requerimientos inmediatos y mediatos de la sociedad al proponer nuevas innovaciones

Qué mejor es confirmar y rescatar que las instituciones cumplan los objetivos y finalidades para los que fueron creadas sin sucumbir ante exigencias y urgencias que son propias de otras instituciones. La universidad tiene como baluarte el conocimiento y todo lo que de él derive para la construcción comunitaria de una sociedad más justa, más linda y más buena.

Qué mejor es sentirse libre en la tarea de crear cultura en la formación de los universitarios proponiendo alternativas que tal vez nos hagan pensar y sentirnos un poco desubicados en los contextos ya definidos...

En fin, gracias a las palabras de Umberto Eco y a la posibilidad de encontrar sus ocurrencias disponibles en diversos soportes, aún en periódicos digitales, es que podemos tener un motivo para pensar y escribir estas ideas, y dejarlas solo a un clic para *la alfabetización informacional, la investigación y la creatividad*.

### **Referencias bibliográficas**

Cabra Torres, F., Marciales Vivas, G., Gualteros, N. y E. Mancipe Flechas (2011) Dimensiones socioculturales de la competencia informacional en estudiantes universitarios: creencias, cultura académica y Experiencias vitales. *Revista Iberoamericana de*

*Educación*, 56 (4). Recuperado en <http://www.rieoei.org/deloslectores/4520Cabra.pdf> (16-08-2013).

Castañeda-Peña, H. Gonzalez Niño, L. Marciales Vivas, G. Barbosa Chacon, J. y J Barbosa Herrera (2010) "Recolectores, verificadores y reflexivos: perfiles de la competencia informacional en estudiantes universitarios de primer semestre." *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 33 (1): 187-209.

Comas, R., Sureda, J., Pastor, M. y M. Morey (2011) "La búsqueda de información con fines académicos entre el alumnado universitario". *Revista Española de Documentación Científica*, 34, 1: 44-64,

Corica, J. (2013) "El rol de los entornos virtuales y la complejidad de la interacción humana en la sociedad virtualizada". En Chiecher, A. et. al. Entornos virtuales de aprendizaje: nuevas perspectivas de estudio e investigaciones. Mendoza. Editorial Virtual Argentina. Pp. 47-72. Libro completo recuperado en [www.editorialeva.net/evya.html](http://www.editorialeva.net/evya.html) (19-08-2013)

Egaña, T.; Bidegain, E. y Zuberogoitia, A. (2013) ¿Cómo buscan información académica en internet los estudiantes universitarios? Lo que dicen los estudiantes y sus profesores. *EDUtec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 43. Recuperado de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/como\\_buscan\\_informacion\\_academica\\_internet\\_estudiantes\\_universitarios.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/como_buscan_informacion_academica_internet_estudiantes_universitarios.html) (20-05-2013).

Elisondo, R. (2013) "La creatividad en personas comunes. Potencialidades en contextos cotidianos" En D. Donolo y R. Elisondo (Coor.), Estudio de Creatividad. Las travesías de Alfonsina, de Astor, de Julios y de Marías. Tenerife. Sociedad Latina de Comunicación Social. Pp. 47-390. Libro completo recuperado en <http://issuu.com/revistalatinadecomunicacion/docs/10cbadonolo> (20-07-2013).

Elisondo, R. (2013b) "¡Hice un collage como Antonio Berni! Recursos educativos abiertos, arte y creatividad". En Crespo, J. (Coord) *Estudios sobre Arte Actual*. Pp. 117-144 Libro completo recuperado en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4347027> (16-08-2013)

Elisondo, R. D. Donolo y M. C. Rinaudo (2012) "Docentes inesperados y Creatividad", *Revista Electrónica de Investigación Docencia y Creatividad*, 1. Recuperado en <https://docs.google.com/file/d/0B5Sju9aeFZ8AN29qNVhLOFlscFU/edit?pli=1> (20-07-2013).

Elisondo, R. Rinaudo M. C. y D. Donolo (2011) "Actividades inesperadas como oportunidades para la creatividad. Contextos creativos en la Educación Superior Argentina", *Revista Innovación Educativa*, 11. Recuperado en [www.autoriawcm.ipn.mx/wps/wcm/connect/78451b004b1d042db565fd7b759ccbee/57\\_Actividades\\_inesperadas.pdf?MOD=AJPERES&ContentCache=NONE&CACHEID=78451b004b1d042db565fd7b759ccbee](http://www.autoriawcm.ipn.mx/wps/wcm/connect/78451b004b1d042db565fd7b759ccbee/57_Actividades_inesperadas.pdf?MOD=AJPERES&ContentCache=NONE&CACHEID=78451b004b1d042db565fd7b759ccbee) (21-07-13)

Elisondo, R., Donolo, D. y M. C. Rinaudo (2009) "Ocasiones para la creatividad en contextos de educación superior", *Revista de Docencia Universitaria*. Recuperado en <http://revistas.um.es/redu/article/view/92571> (20-07-2013).

Fainholc, B. (2010) "La formación científico-tecnológica digital en educación superior". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. 7. Recuperado en <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-fainholc/v7n2-fainholc> (20-07-2013).

Prensky, P. (2001) "Digital natives, digital immigrant", *On The Horizon - The Strategic Planning Resource for Education*. Recuperado de [www.nnstoy.org/download/technology/Digital%20Natives%20%20Digital%20Immigrants.pdf](http://www.nnstoy.org/download/technology/Digital%20Natives%20%20Digital%20Immigrants.pdf) (21-07-13).

Rinaudo, M. C. y D. Donolo (1999) "¿CREATIVIDAD EN EDUCACIÓN? Retos actuales de la enseñanza universitaria". *Revista Contextos de Educación*, 1 (2), 202-219. Recuperado en <http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/2h13.html> (25-07-2013)

Sturges, P. y A. Gastinger (2010) "Information Literacy as a Human Right" *Revista Libri*, 60 (3): 195-202.

# Por qué un curso de comunicación de la ciencia en una universidad tecnológica

**Sonia B. Concari**

Facultad Regional Rosario. Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario  
sconcari@gmail.com

**Susana T. Marchisio**

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario  
smarch@fceia.unr.edu.ar

## Resumen

Se aborda la problemática de la formación de los docentes de facultades tecnológicas para la comunicación de resultados de investigaciones y desarrollos tecnológicos. En esta ponencia se describe el curso de posgrado "Comunicación de la Ciencia", desarrollado en el marco del Programa de Formación Virtual de Investigadores (ProForVin) de la Universidad Tecnológica Nacional, cuyos destinatarios son docentes de dicha institución. Los ejes abordados en el curso son la difusión de los centros de formación profesional y de producción de ciencia y tecnología en la que los docentes desarrollan su tarea investigadora y la comunicación de las actividades que en ellos realizan. La comunicación científica abarca informes a organismos que financian las investigaciones, publicaciones y ponencias destinadas a pares, difusión al medio socio-productivo y divulgación a la sociedad en su conjunto. Se ha adoptado la modalidad a distancia soportada en una plataforma que interconecta a las distintas facultades regionales, la que permite cubrir una extensa territorialidad y satisfacer una creciente demanda de capacitación. Los resultados de la primera edición muestran que se han satisfecho ampliamente las expectativas y dan cuenta del logro de los objetivos propuestos.

## Abstract

The problem of teachers' formation at technological universities for the communication of results of researches and technological developments is treated here. In this presentation the

course of postgrad "Science Communication" is described; it was developed in the frame of the Program of Virtual Formation of Researchers (ProForVin) of the Technological National University, destined to professors of this institution. The directive axes of the course are the diffusion of the centers of professional training and of production of science and technology where professors develop their research tasks and the communication of the activities that they realize there. The scientific communication includes reports to organisms that finance the investigations, publications and presentations destined to peers, diffusion to the social and productive medium and divulgation to the society. There has been adopted the modality of distance learning supported in a platform that interconnects to the different regional faculties, which allows to cover an extensive territoriality and to satisfy an increasing demand of training. The results of the first edition show that the expectations have been widely satisfied and evidence the achievement of the proposed aims.

## **Fundamentación**

En la denominada Sociedad del Conocimiento, los conocimientos incorporados en las prácticas humanas y almacenados en diferentes medios (en su mayoría informáticos), se han vuelto fuentes de riqueza, desarrollo y poder para los estados. En este sentido, la necesidad de promover en los ciudadanos el conocimiento de los avances científicos y de los desarrollos tecnológicos se ha vuelto un punto crucial para las naciones, las cuales están de lleno lanzadas en una "una nueva carrera planetaria por el conocimiento", en términos de León Olivé (2007).

Cada vez más se exige una sociedad integrada por personas capaces de interpretar las profundas implicaciones económicas y sociales de la ciencia y la tecnología, con criterio para decidir sobre aquellas materias que, surgidas de algunas investigaciones, plantean novedosos interrogantes sobre los que se hace necesario tomar partido y, como consumidores, estar preparados para valorar las innovaciones que incorporan los productos y servicios que inundan la vida cotidiana.

"La prensa ha adquirido una notable expansión social y política, jerarquizada por su labor en las áreas de investigación y cultura. Quienes tienen en su poder el funcionamiento de los grandes medios, han de permanentemente tomar conciencia de la gran transformación a la que pueden contribuir, capacitados como están para

intervenir en las graves necesidades a las que estos tiempos nos está enfrentando". (Sábato, 2002).

De ahí que más allá de la indiscutible necesidad de comunicación a los pares, se requiera comunicar en el sentido de divulgar, de exponer información al gran público que sea producto del conocimiento científico, salvando los problemas y obstáculos que conlleva acercar nociones y resultados científicos a la sociedad.

En las sociedades contemporáneas, en las que la actividad científica está institucionalizada, financiada en buena medida por el Estado y con conexiones estrechas con otras instituciones, la comunicación científica no puede quedar restringida sólo a los espacios de producción. Como científicos o como tecnólogos, los ingenieros docentes que producen conocimiento en la Universidad, lo hacen a través de un proceso en el cual la comunicación de los resultados es una parte fundamental.

Deben informar a los organismos que financian sus investigaciones, dando cuenta de lo realizado; difunden a sus pares los logros alcanzados para contribuir a la generación de otros nuevos conocimientos, en un proceso colectivo de construcción de la ciencia; deben intentar mostrar su trabajo al medio socio-productivo para impulsar innovaciones y nuevos emprendimientos, y a los agentes de planificación gubernamentales, para asesorarlos en la toma de decisiones que afectarán la vida de las sociedades y del planeta. También, como ya lo remarcamos, deben divulgar procedimientos y resultados de sus trabajos a la sociedad en su conjunto.

Sin embargo, la formación sistemática en investigación en el grado de ingeniería es normalmente descuidada. Normalmente no se encuentran en los planes de estudio espacios curriculares destinados a la enseñanza de los procesos de la investigación científico-tecnológica y, menos aún, a los modos de la comunicación científica. Por otra parte, los ingenieros que están desempeñándose como docentes investigadores están más habituados, en general, a la comunicación destinada a sus pares, mientras que la comunicación al medio socio-productivo y la divulgación científica, son poco frecuentes.

En este contexto, se reconoce a la Universidad como institución que, además de enseñar e investigar, asume un protagonismo social y transformador de su comunidad. La comunicación de los resultados de la investigación y el desarrollo tecnológico de

esos centros de formación profesional y de producción de ciencia y tecnología, dirigida al medio académico, así como a medios ajenos a él, no resulta una tarea obvia.

“Un trabajo científico se propone siempre comunicar algo concreto, algunos determinados conocimientos, y no estados de ánimo u opiniones o sensaciones subjetivas. Se trata de reconocer que, en prioridad, un trabajo científico posee unos fines específicos que obligan a realizar un esfuerzo tenaz de depuración para que en el mismo las ideas se expresen con la mayor rigurosidad, claridad y objetividad posibles” (Sabino, 1994). No obstante, al respecto, Paula Carlino agrega: “... en el mundo académico, cuando uno escribe suele enfrentarse a la necesidad de producir nuevo conocimiento... al menos, nuevo, para quien lo está enunciando. Y esto ocurre debido a que escribir exige poner en relación ideas, autores, textos, etc., y reorganizar lo que ya sabía para comunicarlo a un auditorio específico; por ello, es que a casi todos nos cuesta escribir dentro de la academia...” (Carlino, 2005).

Reconociendo que la dificultad por comunicar lo que hacemos y los resultados de las investigaciones que realizamos está también en parte provocada por cierto desconocimiento sobre las diversas formas de comunicación, las instituciones diseñan y adoptan diversas estrategias para abordar el problema.

En esta ponencia se describe el curso de posgrado “Comunicación de la Ciencia”, desarrollado para satisfacer esta demanda de formación, en el marco del Programa de Formación Virtual de Investigadores (ProForVin) de la Universidad Tecnológica Nacional, cuyos destinatarios son docentes de dicha institución, mayoritariamente ingenieros. A través del mismo, se pretende fortalecer a los grupos de investigación capacitando a sus integrantes en los modos de comunicación de la ciencia.

## **El curso “comunicación de la ciencia”**

### **Objetivos del curso**

Como parte del ProForVin, el curso responde a los fines institucionales de la UTN, a través de su Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado, marco institucional del que depende dicho programa.



Con el mismo, a través de la capacitación de sus docentes investigadores, se pretende fortalecer programas y grupos de investigación de la UTN, abordando el problema de la comunicación de resultados de investigación científica y tecnológica. Se plantea como objetivos que el docente – investigador de la UTN comprenda el carácter comunicacional de la ciencia, valore el rol de la comunicación de la ciencia y la tecnología en la sociedad actual, asuma la responsabilidad de comunicador de contenidos científicos y de desarrollo tecnológico, desarrolle competencias propias de la comunicación científico-tecnológica y adquiera habilidades prácticas en la utilización de medios y recursos comunicacionales.

### **Destinatarios y docentes tutores**

El curso está dirigido a docentes de la UTN que integran proyectos de I+D+i o que hayan aprobado los cursos “Formulación de Proyectos de I+D+i (nivelbásico)” y “Desarrollando Proyectos de I+D+i”, ofrecidos previamente por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN.

El equipo docente está integrado por cuatro tutores, uno de los cuales actúa también como coordinador del curso, para un cupo de hasta 48alumnos.

Los docentes tutores asumen diversas tareas tales como: desarrollar los contenidos de la materia, organizar y establecer una agenda estimativa para el seguimiento de los participantes, interactuar constantemente con ellos, hacer seguimiento de las actividades realizadas, responder las consultas recibidas, despejar obstáculos que puedan presentarse en el aprendizaje, ofrecer ejemplos y realizar la evaluación continua y final de los alumnos participantes.

### **CONTENIDOS Y REFERENTES**

Los contenidos del curso fueron seleccionados por las autoras de la ponencia en acuerdo con la Directora del ProForViny fueron desarrollados por un equipo integrado por las autoras y dos especialistas en comunicación de la ciencia.Se dividieron los contenidos en cuatro unidades:

*Unidad 1. El rol de la comunicación científica*

El rol social de la comunicación de la ciencia. La construcción del conocimiento científico y la responsabilidad social del investigador. La comunicación de la ciencia y la tecnología: definición (Difusión, Divulgación, Periodismo Científico) e implicancias en la sociedad actual (paradigma de la Sociedad del Conocimiento). Las instituciones productoras de CyT y sus estrategias para comunicar información científica.

### *Unidad 2. La difusión de los resultados de investigación*

Las particularidades de la redacción científica. Destinatarios de la comunicación científica. Difusión de los resultados de investigación: la escritura del *paper* o artículo científico; los informes de investigación; las comunicaciones en reuniones científicas (presentaciones orales y murales); las patentes de invención. Objetivos y características de cada formato. Géneros y estilos de comunicación. Tratamiento de la información. Contextualizar la investigación: la importancia de la revisión bibliográfica. Las cuestiones básicas: qué contenido se comunica, cómo se obtuvo y qué valor tiene. Las operaciones: selección, jerarquización, reproducción, síntesis. Redacción y edición. Lenguajes y estilos.

### *Unidad 3. La divulgación del conocimiento científico y sus modalidades*

Evolución de la divulgación. Enfoques y objetivos de la divulgación científica. Modalidades que adquiere la divulgación: los museos científicos (tradicionales e interactivos); las exposiciones y muestras; los teatros de ciencias; los cafés científicos; los diálogos ciudadanos; las ferias de ciencias. Experiencias argentinas de interés. Estrategias de comunicación científico tecnológica. La convergencia de lenguajes. Tecnologías y formatos comunicacionales.

### *Unidad 4. El periodismo científico*

La ciencia en los medios de comunicación: conflictos y culturas profesionales entre científicos y periodistas. Formatos tradicionales (prensa, radio y televisión) y nuevas tendencias (blogs institucionales y personales, portales de noticias científicas). Criterios y estilos de redacción de notas de divulgación: utilización de recursos de estilo y complementos visuales.

Se han escogido diversos referentes teóricos, entre los que podemos mencionar al especialista en investigación científica Carlos Sabino (1994); la educadora especialista en escritura científica Paula Carlino (2005); el pionero de la divulgación científica en la

Argentina, Enrique Belocopitow (1998); Graciela Merino (2010), especialista en el campo de la alfabetización científica en nuestro país; con adscripción a visiones ideológicas de las que son referentes León Olivé y Ernesto Sábató; las líneas de acción y propuestas de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, además de una selección de trabajos en el área.

## Organización, recursos tecnológicos y metodología

El dictado del curso se realiza durante tres meses, en aula virtual, del Campus Virtual Global de la UTN (<http://rec.cvg.utn.edu.ar/course/view.php?id=102>), y a través de instancias de videoconferencia a cargo de los docentes/tutores del curso. En la Figura 1 se reproduce el banner del curso en su primera edición en 2012.



Figura 1. Banner del curso Comunicación de la Ciencia edición 2012

El desarrollo está organizado en cuatro "clases" o unidades didácticas correspondientes a las respectivas unidades de contenido. Cada clase tiene una duración de tres semanas. Las mismas se componen de un desarrollo de los contenidos, con empleo de materiales en distintos formatos, sugerencia de bibliografía y acceso a sitios con información complementaria, y una propuesta de actividades individuales y grupales, con orientación y seguimiento permanente de los aprendizajes.

El enfoque metodológico para el desarrollo del curso es teórico-práctico. Según la unidad, las actividades se inician con una videoconferencia, una conferencia o entrevista con participación de un especialista previamente grabada en video. En ella

problematiza e introducen los contenidos específicos que serán desarrollados en la unidad.

A través de materiales y actividades, y mediante el empleo de los recursos de comunicación del aula virtual, se promueve el intercambio y cooperación entre pares y docentes. Se utilizan preferentemente, los foros y el correo electrónico interno, y, al menos una video-conferencia durante el cursado.

### **Los materiales didácticos**

Los materiales didácticos desarrollados para el curso incluyen:

*Materiales escritos o "clases"*, en la forma de guías didácticas, en las que se introducen, en secuencias didácticas, los contenidos del curso. En ellas, se proponen además actividades, citas y llamadas a lecturas. Las guías constituyen el material fundamental con el cual iniciar el recorrido de estudio y producción en cada unidad de contenido.

*Propuesta de lecturas* de distintos autores y *observación de videos*. Las primeras constituyen bibliografía variada, ya sea en soporte papel como en forma de archivos electrónicos, o links a los que se accede desde el aula virtual. Mientras, a través de los videos, prestigiosos referentes en nuestro país en los temas tratados, aportan saberes y visiones.

*Propuestas de actividades individuales* de aprendizaje y evaluación, así como consignas para debatir en el aula virtual. Para el desarrollo de las mismas, se emplean los recursos de tareas y comunicación (mensajería interna y foros) del sitio.

### **La evaluación y la promoción**

El seguimiento de los procesos de aprendizaje se realiza en forma permanente, con retroalimentación por parte del equipo docente sobre las actividades individuales y grupales propuestas.

A los fines de la aprobación de dichas actividades se tienen en cuenta el nivel de las producciones solicitadas y de las elaboraciones personales y su presentación en

tiempo y forma. También se consideran las participaciones en los foros, en lo que hace, fundamentalmente, a la calidad de las intervenciones.

Las actividades individuales correspondientes a cada una de las unidades de contenido, consisten en la elaboración de una comunicación del tipo tratado en la correspondiente unidad, sobre temas relacionados con las actividades de I+D+i desarrolladas por el propio alumno.

La realización y aprobación de la totalidad de las actividades solicitadas es requisito para la aprobación del curso.

### Resultados de la primera edición del curso

El curso fue ofrecido en su primera edición, en el segundo semestre de 2012. Los resultados aquí expuestos han sido obtenidos a partir de datos cuantitativos extraídos de la plataforma del curso, de las respuestas de los alumnos participantes a preguntas cerradas y abiertas en una encuesta de opinión, y observaciones realizadas por los docentes tutores.

Los responsables de la Secretaría de Ciencia Tecnología y de la Subsecretaría de Posgrado, junto con la Dirección del ProForVin, seleccionaron a los postulantes, docentes investigadores de las Facultades Regionales de la UTN que han formulado proyectos de investigación relacionadas con la ingeniería o áreas afines. La cohorte quedó constituida por 48 docentes (17 mujeres y 31 varones), de las 14 Facultades Regionales intervinientes, participantes en calidad de alumnos, becados por la UTN para la realización del curso.

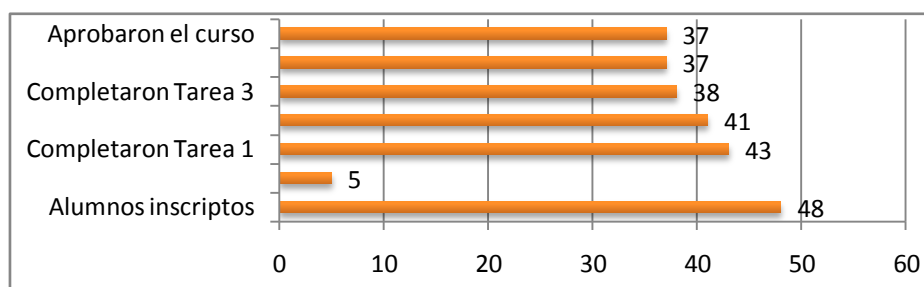


Figura 2. Desgranamiento de la primera cohorte

El índice de desgranamiento fue muy bajo, como se muestra en la Figura 2. El 10% de los inscriptos no inició las actividades del curso, y el 86% de los participantes activos, completó satisfactoriamente todas las actividades, aprobando el curso con buenas calificaciones (promedio 8,6/10).

La encuesta consistió en siete preguntas de opinión con respuestas de selección entre tres valores posibles (muy adecuado-poco adecuado-inadecuado, o similar), una valoración de 1 a 10 del curso, y una pregunta abierta a opiniones. Completaron la encuesta 28 alumnos, que representa el 65% de los alumnos activos.

Las respuestas obtenidas en 6 de las 7 preguntas correspondieron a los dos valores más positivos; el 89% de los encuestados evaluaron como muy buenos los objetivos del curso, mientras el 11% los calificaron como buenos; de ellos, el 96% consideró adecuados los materiales desarrollados especialmente para el curso, y el 4% los consideró poco adecuados; con respecto a la extensión del curso, al 89% le pareció adecuada y al 11% poco adecuada; las consignas fueron muy claras para el 71%, y claras para el 29%; con relación al entorno virtual, al 68% le resultó muy accesible, al 29% accesible, y accesible al 4%; finalmente, la labor del docente-tutor les pareció muy adecuada al 86%, y adecuada al 14%.

Sobre la calificación dada al curso, 3 alumnos asignaron la máxima valoración a la experiencia, 8 alumnos le asignaron un 9, 6 alumnos le asignaron 8, 7 alumnos le asignaron 7 y sólo 1 alumno le asignó un 6. Las opiniones vertidas por los encuestados evidenciaron satisfacción por la experiencia, que se pone de manifiesto en algunas de las expresiones registradas:

Sobre aspectos generales del curso, los siguientes son algunos comentarios textuales de los encuestados:

“Me acerqué a personas encargadas de redactar artículos científicos”

“Valiosa oportunidad y apoyo para la investigación que estoy desarrollando y para mi doctorado”.

“Resulta importante en la labor del investigador y en el rol de la universidad”.

“Quería agradecerles sinceramente a mi tutora y todo el equipo de trabajo por el excelente intercambio de ideas y por el agradable y rico espacio creado. Es mi primera

experiencia de un curso bajo esta modalidad y he quedado muy conforme. Me ha permitido conocer otros colegas de diferentes regionales de la UTN y saber en qué están trabajando. Asimismo, puedo contactarme con ellos para futuras colaboraciones.”

“Me pareció muy interesante y útil el contenido del curso, yo estoy acostumbrado a realizar investigación aplicada, todo orientado a la tecnología y a los desarrollos, el agregar un enfoque más humanístico y ver la importancia de comunicar lo que hacemos a través de un curso me pareció fantástico”.

“Trabajar en grupo me parece que es una de las formas más interesantes para poder intercambiar opiniones y enriquecerse”

“Valoro la oportunidad de compartir otras visiones sobre la importancia de comunicar a otros actores distintos de los pares”

La labor de los docentes-tutores fue de facilitadoras para que los alumnos elaborasen sus propias ideas, pusieran a prueba distintas formas de resolución y logran sus propias construcciones conceptuales en interacción con los otros.

## **Conclusiones**

Los resultados expuestos de la primera edición del curso Comunicación de la Ciencia han satisfecho ampliamente las expectativas y dan cuenta del logro de los objetivos propuestos, obteniendo reconocimiento y valoración positiva por parte de los participantes en él. Sus opiniones y comentarios reflejan que el contenido del curso ha resultado revelador y enriquecedor para la labor investigativa, lo cual pone en evidencia la relevancia de la temática en el crecimiento profesional de los docentes-investigadores y, por consiguiente, su valor en la promoción de la investigación en el contexto institucional.

Podemos agregar que la modalidad a distancia soportada en la plataforma que interconecta a las distintas facultades regionales, permite cubrir una extensa territorialidad y satisfacer una creciente demanda de capacitación.

El compromiso de la institución, la motivación e interés de los docentes-investigadores participantes y la profesionalidad y responsabilidad del equipo de docentes-tutores y de gestión hacen posible ofrecer una instancia de formación en comunicación de la ciencia destinada a ingenieros que se desempeñan como docentes-investigadores de una universidad pública.

### **Agradecimientos**

A la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN, al ProForVin, y su Directora, la Lic. Marta H. Mena, y a las especialistas de contenido, las Dras. María B. Deladino y Gabriela M. Neffa, por el trabajo colaborativo realizado en el desarrollo del curso Comunicación de la Ciencia.

### **Bibliografía**

BELOCOPITOW, E. (1998). Por qué hacer divulgación científica en Argentina. *Revista REDES*, V 5, N° 11.

CARLINO, P. (2005). *La escritura en la investigación*, Conferencia en el marco del Seminario Permanente de investigación. Universidad de San Andrés. Disponible en: [http://www.escrituraylectura.com.ar/posgrado/articulos/Carlino\\_La%20escritura%20en%20la%20Investigacion\\_2006.pdf](http://www.escrituraylectura.com.ar/posgrado/articulos/Carlino_La%20escritura%20en%20la%20Investigacion_2006.pdf) (Consultado 18/08/13)

MERINO, G. (2010). De qué hablamos cuando hablamos de la alfabetización científica para la ciudadanía del Siglo XXI. En: Botinelli, N. y Giamello, R. (Ed. Comp.) *Ciencia, Tecnología y Vida Cotidiana. Reflexiones y propuestas del Nudo Sur de la Red Pop. Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe*. Uruguay.

OLIVÉ, L. (2007). Hacia las sociedades del conocimiento en los países culturalmente diversos. *Revista REDES*, V 13, N° 26, 101-110.

SÁBATO, E. (2002). Discurso pronunciado como invitado por los organizadores de la entrega de los premios Ortega y Gasset a la labor periodística. Madrid, 9 de mayo de 2002.

SABINO, C. (1994). *Cómo hacer una tesis*. Ed. Panapo, Caracas.



# Video "Interactuando con la Ciencia, Programa de Comunicación Científica de la UNLPam"

**Valeria Caramuti**

caramuti@agro.unlpam.edu.ar

**Stella Cornelis**

stellacornelis@yahoo.com.ar

**Claudia Gentile**

claudiagentile@cpenet.com.ar

Secretaría de Investigación y Posgrado, Universidad Nacional de La Pampa

## Resumen

"*Interactuando con la Ciencia*", Programa de Comunicación Científica se enmarca en el Plan Estratégico y Plan de Desarrollo Institucional UNLPam 2011-2015 (Res. 269/11 CS), en cuya área estratégica de Investigación e Innovación Tecnológica declara la importancia de la difusión científica a distintos sectores de la comunidad.

Este Programa está destinado a estudiantes del nivel medio y tiene como fines la organización de actividades para el estímulo de las vocaciones científicas, la extensión de los conocimientos producidos en su interior hacia el resto de la comunidad y la democratización del conocimiento, facilitando la articulación educativa.

Depende de la Secretaría de Investigación y Posgrado de la UNLPam y cuenta con Coordinadores (docentes-investigadores de la UNLPam) y Facilitadores (estudiantes avanzados de la UNLPam). Participan también el Colegio Secundario de la UNLPam y el Ministerio de Cultura y Educación de la Provincia de La Pampa, quien selecciona los colegios secundarios y traslada el material didáctico utilizado en la propuesta del Programa, denominado "*Valiciencias*". En el marco de dicho Programa, se ha realizado un video destinado a su distribución en el Ministerio de Cultura y Educación del Gobierno de La Pampa en el cual se muestran los lineamientos generales del mismo y la propuesta de actividades a realizar.

La elaboración del material estuvo a cargo de comunicadores sociales de la Secretaría de Cultura y Extensión Universitaria de la UNLPam, participando en las grabaciones los coordinadores y facilitadores y estudiantes del Colegio Secundario de la UNLPam.

En el Área de Exactas se mostraron juegos de Matemática: actividades relacionadas con números y operaciones, con probabilidad, y con geometría, espacio y medida; y actividades relacionadas con mecánica y ondas mecánicas y electromagnéticas.

En el Área de Sociales, a partir de la proyección de videos y de canciones se trabajó en la conmemoración del Día Nacional de la Memoria por la Verdad y la Justicia.

En el Área de Naturales se eligieron actividades vinculadas con reproducción y herencia, ya que son contenidos curriculares abordados en el año para el cual se han destinado las visitas con Valiencias. Incluyen: extracción de ADN, observación de cromosomas en células en división, estrategias de reproducción sexual en plantas y una aplicación práctica de dicho proceso como es la tipificación de mieles por origen botánico. En esta última actividad se divulgan conocimientos generados por investigadores de la UNLPam en el ámbito de la provincia de La Pampa.

### **Abstract**

*"Interacting with Science, Science Communication Program"* is part of the Strategic and Institutional Development Plan 2011-2015 UNLPam (Res. 269/11 CS), whose strategic area of Research and Technological Innovation declares the importance of scientific diffusion to different community sectors.

This program is designed for second level students and has as purpose the organization of activities to stimulate interest in science, extension of the knowledge produced inside to the rest of the community and the democratization of knowledge, facilitating the joint educational. It depends on the Investigation and Posgraduated Secretary of UNLPam and has coordinators (teacher-researchers UNLPam) and facilitators (UNLPam advanced students). The UNLPam High School and the Ministry of Culture and Education of the Province of La Pampa also participate. This Ministry selects the high schools and moves the materials used in the program, called *"Valiencias"*.

There has been done a video that will be distributed in the Ministry of Culture and Education of the Government of La Pampa, in which shows the same general guidelines and the proposed activities to be performed.

The development of the material was in charge of social communicators dependent on Culture and Extension University Secretary, UNLPam, participating in recordings coordinators, facilitators and Secondary School UNLPam students.

In the Hard Sciences Area showed mathematical games: activities related to numbers and operations, probability, and geometry, space and measurement; and activities related to mechanical and mechanical and electromagnetic waves.

In the Social Area, were worked in the commemoration of the National Day of Memory for Truth and Justice from the projection of videos and songs. In the Natural Area were chosen activities related with reproduction and heritage: DNA extraction, observation of chromosomes in dividing cells, sexual reproduction strategies in plants and a practical application of this process as the typing of honey by botanical origin. In this last activity are reported knowledge generated by UNLPam researchers in La Pampa province.

## **Introducción**

La Universidad Nacional de La Pampa, con 55 años de historia, está celebrando en el año 2013 los 40 años de su nacionalización. Nació sobre fines de la década del '50, casi en simultáneo con la creación de la Provincia de La Pampa, con dos facultades y carreras: Agronomía y Ciencias Económicas (Crochetti 2008).

Actualmente nuclea a seis unidades académicas cuyas actividades se llevan adelante en la ciudad de Santa Rosa y en la ciudad de General Pico y en las que se dictan 38 carreras.

En el año 2011, la UNLPam contaba con una matrícula de 8403 estudiantes, de los cuales el 55,76% correspondía a las carreras que se dictan en la Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas y en la Facultad de Ciencias Humanas; mientras que el 44,24% se repartía entre las demás unidades académicas: Ciencias Exactas y Naturales, Ingeniería, Agronomía y Veterinarias (UNLPam 2011).

En el año 2010, por ejemplo, de 421 egresados 4 fueron licenciados y profesores de Química, 2 de Matemática, 8 licenciados en Ciencias Biológicas, 2 licenciados en Geología, 9 licenciados y profesores en Geografía, 6 licenciados y profesores en Historia, 31 Ingenieros y no hubo egresados de Física.

Estos datos plantearon la necesidad de estimular las vocaciones científicas hacia las carreras vinculadas con la Matemática, la Física, la Biología, la Historia, entre otras. Se planteó como objetivo que los estudiantes de los colegios secundarios vean en la ciencia un camino para su desarrollo personal y profesional; y que la Universidad en general, y la Universidad Nacional de La Pampa en particular, pueda ser el futuro ámbito de sus estudios.

Por otro lado, la UNLPam tiene como objetivo estatutario difundir los beneficios de su acción cultural y social directa, mediante la extensión universitaria, además de su tarea específica como centro de estudios y de enseñanza superior.

En este sentido, en el marco del Plan Estratégico y Plan de Desarrollo Institucional UNLPam 2011-2015 (Res. N° 269/11 C.S.), en el área estratégica de Investigación e Innovación Tecnológica se declara la importancia de la difusión científica a distintos sectores de la comunidad.

### **Acerca del Programa**

Las distintas Unidades Académicas de la Universidad Nacional de La Pampa, desde hace varios años, han realizado de manera exitosa diferentes acciones tendientes a la divulgación del conocimiento científico. Con el propósito de fortalecer esas prácticas y unificarlas a través de un programa general, en el que participaran docentes y estudiantes, se creó e implementó el *Programa de Comunicación Científica "Interactuando con la Ciencia"*. Mediante la Resolución del Consejo Superior N° 079/12 se aprobaron las pautas generales del Programa, cuyos objetivos son:

- Organizar actividades para el estímulo de las vocaciones científicas
- Favorecer entre estudiantes del nivel secundario el aprendizaje de las ciencias, con una metodología participativa y dinámica.
- Extender los conocimientos producidos en el interior de la UNLPam hacia el resto de la comunidad de la que es parte
- Democratizar el conocimiento
- Facilitar la articulación educativa

Las instituciones participantes son:

- La Universidad Nacional de La Pampa: la Secretaría de Investigación y Posgrado organiza las actividades y lleva adelante su difusión; participa junto con el Consejo de Ciencia y Técnica de la UNLPam de la selección de los coordinadores (docentes-investigadores de la Casa de Estudios), y de los facilitadores (estudiantes avanzados de la UNLPam) que trabajan en carácter de becarios; y evalúa la Memoria Anual.

- El Colegio Secundario de la UNLPam: a través de su Rectoría selecciona los cursos donde se desarrollarán las actividades.
- El Ministerio de Cultura y Educación de la Provincia: a través del organismo correspondiente, participa en la selección de los colegios secundarios a los que se destina anualmente el Programa, y se ocupa del traslado de los facilitadores y del material didáctico utilizado, denominado *Valiciencias*, a los distintos establecimientos educativos de la provincia.

El organigrama del equipo de trabajo de la UNLPam se muestra en la figura 1. Una vez que el Ministerio efectúa la selección de los colegios donde se desarrollarán anualmente las actividades, la coordinadora general organiza el cronograma de visitas a dichos establecimientos educativos. A su vez, cada área (Sociales, Naturales y Exactas) cuenta con un coordinador que dirige a los estudiantes facilitadores, diseñan nuevas actividades y monitorean la realización de las tareas. Finalmente los facilitadores, estudiantes avanzados de las distintas áreas disciplinares, realizan visitas a las escuelas con una valija en la que trasladan recursos y materiales didácticos, las llamadas *Valiciencias*. Para designar a cada uno de los integrantes del equipo se llama a concurso por selección de antecedentes y luego se elabora un orden de méritos.

En el marco del *Programa de Comunicación Científica "Interactuando con la Ciencia"* se realizaron dos festivales científicos, en Santa Rosa y General Pico respectivamente. En esas instancias los estudiantes del último año del Nivel Polimodal de diversos colegios secundarios de la localidad de La Pampa participaron de actividades interactivas y de charlas que brindaron docentes-investigadores de la Universidad. Además se realizan visitas con *Valiciencias* a estudiantes del tercer año del llamado Nuevo Secundario. En el año 2012 se visitaron tres establecimientos educativos secundarios de Santa Rosa y dos de General Pico, además del propio Colegio de la UNLPam. En el año 2013 se están visitando 14 establecimientos educativos del interior de la provincia.

### **Sobre el DVD "*Interactuando con la Ciencia*"**

Como parte de las actividades del *Programa de Comunicación Científica de la UNLPam*, se ha realizado un video destinado a su distribución en el Ministerio de Cultura y Educación del Gobierno de La Pampa en el cual se muestran los lineamientos generales del mismo y la propuesta de actividades a realizar.

La elaboración del material estuvo a cargo de comunicadores sociales de la Secretaría de Cultura y Extensión Universitaria de la UNLPam, participando en las grabaciones los coordinadores, facilitadores y estudiantes del Colegio Secundario de la UNLPam.

Este DVD "*Interactuando con la Ciencia*" está dirigido de manera especial a docentes de nivel secundario para ser utilizado en la planificación de tareas vinculadas con matemática, física, biología, química, historia, sociología, ecología, economía, geografía, entre otras asignaturas.

Del conjunto de actividades que forman parte del Programa, se han seleccionado algunas a modo ilustrativo para demostrar las posibilidades de presentar un tema, recoger las ideas previas, evaluar aprendizajes que se construyen y que estimulan la investigación.

El objetivo propuesto con el desarrollo de estas actividades no es la explicación acabada de un concepto/fenómeno, sino que fundamentalmente consiste en favorecer el contacto directo entre los estudiantes y el objeto de estudio de las ciencias.

En vez de una enseñanza declarativa de las ciencias (Gellon et al. 2005), el eje de las actividades propuestas con "*Interactuando...*" está centrado en la observación, la experimentación, el juego, la reflexión y/o la interacción.

Las experiencias que se llevan adelante se realizan con materiales sencillos, disponibles en los hogares o instituciones; o entre casos con los materiales con los que cuentan las "*Valiciencias*", que funcionan como laboratorios o gabinetes itinerantes.

# ORGANIZACIÓN



Figura 1. Organigrama de “Interactuando con la Ciencia, Programa de Comunicación Científica de la UNLPam”.

## Campos disciplinares y actividades desarrolladas

Muchas veces al interior de las aulas los docentes adoptan estrategias<sup>139</sup> de enseñanza-aprendizaje tradicionales en las que el docente tiene un rol activo, como depositario del saber, y los alumnos cumplen un rol pasivo y receptor. Así, los métodos son expositivos y el centro de la actividad es el docente (Quinquer, 2004). Las actividades planteadas en el marco de este programa pretenden todo lo contrario. Son actividades interactivas, es decir que requieren la intervención activa de los estudiantes. En este sentido, se seleccionan estrategias que generen la interacción y participación constante de los alumnos y el profesor (estudiante-facilitador en este caso) facilita el proceso ayudándolos a construir conocimiento. También se valora el

<sup>139</sup> “Por método o *estrategia* entendemos el camino escogido para llegar a la meta propuesta. Esta meta puede ser el aprendizaje de conceptos y procedimientos, de interpretaciones sobre cuestiones históricas y geográficas, el desarrollo de capacidades intelectuales propias del pensamiento social o de habilidades comunicativas y sociales, y también la adquisición de valores, de actitudes o de hábitos” (Quinquer, 2004:7).

pensamiento crítico, la toma de decisiones, la producción de ideas alternativas y la resolución de problemas.

Las estrategias de enseñanza interactivas<sup>140</sup> pueden organizarse aplicando los principales pasos del método científico. En este sentido, acordamos con el paradigma que postula una enseñanza de las ciencias acorde con la propia metodología científica. Según este paradigma se parte de los conocimientos previos fruto de la actividad cognitiva anterior. Luego es fundamental poner a los alumnos en situación de investigación: plantearse preguntas, elaborar hipótesis, diseñar experimentos, analizar datos, etc. También es primordial el trabajo grupal, ya que permite la discusión y el enriquecimiento intelectual (Gil Pérez, 1983:26-33).

Con estas actividades se desestructura la organización cotidiana del aula a partir del trabajo en el laboratorio, experimentando, jugando, sentados en círculos para interactuar y cooperar. La llegada de los facilitadores, con las valijas de ciencias es algo novedoso para los adolescentes, que sienten curiosidad y se involucran en las tareas propuestas. Se genera así un contexto que favorece la alfabetización científica y el aprendizaje de las ciencias.

El propósito final es generar inquietudes en los adolescentes que luego permitan despertar vocaciones científicas.

Las ideas expuestas anteriormente son transversales a todas las áreas que incluye el Programa, sin embargo hay especificidades en la didáctica de cada una de las disciplinas científicas que contiene el mismo. Por ello en cada área se elaboran estrategias de comunicación científica acordes a cada una de las ciencias. A continuación se detallan las propuestas de cada espacio disciplinar:

## **Propuestas Didácticas por Área**

### **Área de Exactas**

Se parte de la idea de plantear en el video situaciones en las que los alumnos “hagan Matemática”, es decir elaboren estrategias propias, utilicen las representaciones que consideren adecuadas, discutan con sus pares, expliquen sus ideas, den razones de sus procedimientos y resultados, confronten sus producciones con las de otros,

---

<sup>140</sup> Entre las estrategias interactivas se encuentran los análisis de casos, la resolución de problemas, las simulaciones, las investigaciones, los proyectos, entre otras.



acepten críticas y otros puntos de vista. Para generar una actividad de este tipo, el planteo de problemas es un recurso de aprendizaje privilegiado, y los juegos, un contexto para dichos planteos, en un clima de respeto de las ideas ajenas, de estímulo a la participación activa y de consideración de los errores como parte del aprendizaje. En este marco, los materiales de trabajo que se presentan en la *Valiciencia* de Matemática, son un soporte de las situaciones de enseñanza planificadas y no un instrumento de enseñanza en sí mismos.

Cuando se dice que los alumnos/as aprenden jugando, se está pensando en el juego a disposición del aprendizaje y no en la mera acción lúdica. En este sentido, no es un entretenimiento sino una herramienta efectiva y útil para aprender determinados contenidos. "Hay mucha matemática profunda con sabor a juego" (Guzmán, 1989:63).

Los juegos poseen la ventaja de interesar a los alumnos, con lo que, en el momento de jugar, se independizan relativamente de la intencionalidad del docente y pueden desarrollar la actividad, cada uno a partir de sus conocimientos. Aunque que jugar no es suficiente para aprender, la intencionalidad del docente diferencia el uso didáctico del juego de su uso social.

En el momento de jugar, el propósito del alumno es siempre ganar, pero el propósito del docente, es que el alumno aprenda el contenido que está involucrado en el juego. Para ello siempre se plantea un momento de reflexión sobre el desarrollo del juego: qué estrategias utilizó cada uno, si todos jugaron de la misma manera, si se detectó alguna estrategia más eficiente que otras dentro de las utilizadas, etc. Luego se plantean preguntas que lleven a los alumnos a reflexionar sobre el contenido particular que se ha querido trabajar con el juego planteado. Esta última discusión debe tener un cierre en el que el docente destaque sintéticamente los contenidos trabajados. El cierre permite al docente presentar las denominadas representaciones y relaciones con otros conocimientos considerados válidos en Matemática de los conocimientos utilizados durante el juego. A su vez, permite que los alumnos tomen conciencia de que han logrado un nuevo aprendizaje y que reconozcan en forma explícita las relaciones de lo nuevo con lo conocido (Agrassar y Chessa, 2004:4).

La propuesta presenta una guía para el docente de cómo trabajar con dicho material, contenidos, año de la escolaridad en la cual se puede implementar, así como también las consideraciones y variables didácticas para hacerlos avanzar en complejizaciones

del contenido a desarrollar y como adaptar dichas actividades a los diferentes cursos en los que se quiere trabajar, así como también el armado del material didáctico.

### Área de Sociales

Las estrategias didácticas adoptadas se sustentan en el protagonismo, el papel activo y creativo de los alumnos. Se procura que los adolescentes interactúen lúdicamente con los módulos temáticos que se presentan (imágenes, rompecabezas, juegos, canciones, videos). Para facilitar y estimular la participación se brinda el acompañamiento del guía-facilitador (estudiantes avanzados de la carrera de Historia que se dicta en la Facultad de Ciencias Humanas-UNLPam). El rol de éstos últimos es fundamental ya que ellos promueven la intervención y orientan la indagación sobre las problemáticas planteadas.

Todas las actividades rescatan los conocimientos previos de los alumnos, ya que son esenciales para lograr un aprendizaje significativo (Ausubel, 1983)<sup>141</sup>. El eje central no son las respuestas dadas o la evaluación posterior; lo que importa es la actitud reflexiva y los interrogantes que puedan surgir. Lo valioso de estas actividades no es la explicación y respuestas cerradas a las problemáticas presentadas, sino la estimulación de los estudiantes para que sigan indagando, se planteen nuevas preguntas que los acerquen a nuevas formas de conocer el mundo.

La valija de socio-historia contiene núcleos temáticos para abordar la dictadura militar en Argentina y La Pampa<sup>142</sup>, historia Argentina reciente, el mundo del trabajo a través del arte<sup>143</sup>, nociones de ciencia<sup>144</sup>, entre otras. Para sintetizar se podría expresar que el desafío es comprender la relevancia de los procesos sociales y los acontecimientos históricos para entender y explicar el presente.

En el caso de las actividades de historia se trata de incorporar una diversidad de fuentes. Las fuentes históricas primarias son la "materia prima" necesaria para el

---

<sup>141</sup> Para Ausubel (1983) "el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización".

<sup>142</sup> Los contenidos que se trabajan en este módulo son Golpe de Estado. Dictadura. Autoritarismo. Terrorismo de Estado. Desaparecidos. Identidad. La censura durante la dictadura. Las manifestaciones artísticas y las formas de resistencia: el caso de la música. La utilización del fútbol por la dictadura. Centros clandestinos de detención en Argentina y La Pampa.

<sup>143</sup> Los contenidos que se abordan con esta actividad son: Trabajo, Género, Arte e Historia.

<sup>144</sup> Los contenidos que incluye este módulo son: Definición de ciencia. Objeto de estudio de las ciencias y aplicaciones.

trabajo del historiador. Existen varios tipos de fuentes históricas y se pueden clasificar de diversas formas. Entre ellas se pueden mencionar los documentos escritos, los objetos materiales, las fuentes audiovisuales y las fuentes orales. Las fuentes audiovisuales incluyen las iconográficas como fotografías, pinturas, dibujos u otras imágenes y las grabaciones, filmaciones, música, entre otras.

En el área de ciencias sociales se seleccionaron cuatro actividades para mostrar en el DVD: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?, La última dictadura militar en Argentina; El mundo del trabajo a través del arte y el juego "Un recorrido por el mundo feudal".

- El Taller sobre **¿Qué es esa cosa llamada ciencia?** tiene como objetivos discutir y reflexionar acerca de qué es la ciencia, sus métodos de estudio y los grupos disciplinares en que se divide. Asimismo se espera que los alumnos reconozcan que las ciencias naturales y sociales tienen métodos y objetivos diferentes. En un primer momento se hacen preguntas iniciales para conocer las ideas previas. Luego se trabaja a partir de tarjetas que se reparten a los estudiantes. La actividad es grupal. Se espera que los alumnos refieran a las ciencias sociales y naturales, a partir de la discusión se introducen otras disciplinas en las que se dividen las ciencias naturales y sociales.
- El Taller para abordar la **última dictadura militar argentina** tiene como objetivos reflexionar sobre diferentes hechos sucedidos en la última dictadura militar: las desapariciones forzadas de personas, el papel del Estado y de la sociedad civil, además busca advertir sobre las consecuencias de la dictadura en la sociedad argentina. Para rescatar las ideas previas se les entregan a los estudiantes dos rompecabezas (uno simula una silueta y el otro una huella digital). A partir de esa actividad se trabaja con fuentes como publicidades de la época, material sobre la censura, canciones, testimonios de sobrevivientes de la ESMA, entre otras. La actividad se realiza en forma grupal.
- El Taller **"El mundo del trabajo a través del arte"** aborda contenidos sobre trabajo, historia, arte y género. El objetivo básico es indagar acerca del trabajo y sus modificaciones a lo largo de los años y familiarizar a los estudiantes con imágenes artísticas, las que se vinculan con problemáticas sociales. Se trabaja con reproducciones de obras de arte<sup>145</sup>, para que los alumnos adviertan cuál es la

---

<sup>145</sup> Las obras de arte que se analizan son: León Palliere. Carretas en los suburbio, 1860; Benjamín Franklin. El Escobero, 1865; Ángel Della Valle. Apartando, 1900; Ernesto de la Cárcova. Sin pan y sin

temática que recorre a todas las imágenes. Se espera que reconozcan que la temática transversal a todas las imágenes es el trabajo (o la falta del mismo), presentado de una manera específica según los autores. Luego se pueden analizar tópicos vinculados al trabajo rural y urbano, a los diferentes momentos históricos y al género.

- El juego **“Un recorrido por el mundo feudal”** aborda contenidos como feudalismo, fragmentación del poder, relaciones de vasallaje y servidumbre, organización del señorío, producción de autosubsistencia y economía cerrada, organización social, expansión y crisis de la sociedad feudal. Los objetivos del mismo son reconocer los aspectos centrales del régimen feudal e identificar la forma de organización política, económica, social y cultural que caracterizó al feudalismo. El juego se realiza en forma grupal y consiste en la respuesta a preguntas sobre los aspectos mencionados.

### **Área de Naturales**

Las Ciencias Naturales constituyen un intento de lograr descripciones precisas y explicaciones comprensivas del mundo que nos rodea y esto supone la existencia de una realidad que se aprehende con los sentidos. El conocimiento científico se corrobora mediante la repetición de observaciones de –y experimentos sobre- esta realidad, y por lo tanto lo que se afirma científicamente está conectado en última instancia con la experiencia sensorial de cada uno. Esto es lo que se llama el aspecto empírico de la ciencia (Gellon et al. 2005).

Reconocer el carácter empírico de la ciencia en el aula implica ante todo poner a los estudiantes en contacto con el mundo de los fenómenos.

Para aprehender un fenómeno de la naturaleza es necesario tener la oportunidad de experimentar y explorar cómo se manifiesta, por lo que el estudiante necesita

---

trabajo, 1893-94; Reinaldo Giudici. La sopa de los pobres, 1884; Pio Collivadino. Riachuelo, 1907-08; Pio Collivadino. Paseo Colon, 1925; Pio Collivadino. La hora del almuerzo, 1903; Benito Quinquela Martin. Cargando el horno de acero, 1944; Benito Quinquela Martin. En plena actividad. 1928; Benito Quinquela Martin. Chimeneas, 1930; Antonio Berni. Desocupados o desocupación, 1934; Antonio Berni. Jujuy, 1937; Antonio Berni. La mujer del sweater rojo, 1935; Antonio Berni. Toledo y el religioso o fraile, 1928; Antonio Berni. Primeros Pasos, 1937; Antonio Berni. Ramona y la adivina o la adivina, 1976; Antonio Berni. Ramona espera, 1962.

involucrarse total y activamente con el fenómeno para llegar a comprenderlo a fondo y así incorporarlo.

El principal objetivo del Área de Ciencias Naturales con las actividades de *Valiciencias* es provocar este encuentro directo, activo y participativo, con el objeto de estudio de las Ciencias Naturales: los seres vivos, su estructura y su modo de funcionamiento, los distintos fenómenos de la naturaleza, que tienen su propia existencia más allá de la riqueza con que son mostrados en libros, en pantallas de computadora, o que son descritos y explicados con terminología tan específica que muchas veces terminan resultando completamente ajenos a la propia experiencia de cada alumno.

A su vez, se procura que el método científico sea un protagonista permanente en la visita de la *Valiciencia* de Naturales: observar, indagar, formular hipótesis, establecer predicciones a partir de ellas, experimentar, tomar datos y analizarlos, contrastar los resultados con las hipótesis formuladas, son acciones que se intentan llevar adelante en las actividades planteadas.

Siempre se parte de la indagación y del rescate de las ideas previas que los estudiantes tienen sobre el tema con el que se va a trabajar; para luego confrontar esas ideas con lo que se va a realizar.

En los contenidos curriculares de Biología del tercer año del llamado Nuevo Secundario de la Provincia de La Pampa, se encuentra como eje la Reproducción y la Herencia. Por este motivo, si bien dentro de la propuesta del Programa hay variedad de actividades para llevar adelante, se eligieron especialmente aquellas orientadas a este eje conceptual. Estas actividades son las que se muestran en el video. Cada una de ellas cuenta con sus objetivos, los contenidos que se trabajan, los materiales necesarios, el tiempo estimado para su realización y algunas de las preguntas iniciales que se les plantean a los estudiantes.

Estas actividades son:

- **Extraé tu propio ADN.** Esta actividad tiene por objetivos: realizar la extracción de ADN a partir de células epiteliales humanas, comprobar la precipitación del ADN y relacionar el ADN con el nivel celular y las funciones de reproducción y herencia de caracteres. Los contenidos que se trabajan son: reproducción y

herencia. ADN, genes, cromosomas y células. En este caso se trabaja con materiales sencillos, disponibles en todos los hogares.

- **¿Dónde están los cromosomas?** Esta actividad tiene por objetivos: obtener y observar células vegetales en división; relacionar herencia con ADN, cromosomas y división celular; adquirir conocimientos sobre una de las metodologías para realizar preparados temporarios para el estudio de mitosis; y observar cromosomas en distintos estadios de la división mitótica. Los contenidos abordados son: ADN, genes y cromosomas. Células y división celular. Mitosis, crecimiento y reproducción asexual. Esta actividad requiere de materiales aportados por las *Valiencias*. Permite comprobar la existencia de los cromosomas, que siempre son mostrados en libros y en imágenes recogidas de internet, haciendo así visible lo invisible. También está destinada al aprendizaje de técnicas y a la utilización de material de laboratorio.
- **¿Se reproducen sexualmente las plantas?** Esta actividad tiene por objetivos: relacionar tipos de reproducción con tipos de división celular; conocer la variación en cuanto a sexualidad en las plantas superiores; identificar las estructuras portadoras de las gametas masculinas en las plantas superiores (los granos de polen); y analizar distintas estrategias de polinización a partir de la observación de diferentes tipos de flores y diferentes morfologías polínicas. Los contenidos abordados son: Reproducción sexual y asexual. División celular y reproducción. Células y órganos sexuales en plantas. Tipos de polinización: anemófila y entomófila. Se observan distintos tipos de plantas en floración. En el caso de varias de las plantas adaptadas a la polinización anemófila (a través del viento) se asocian sus granos de polen con alergias estacionales y se reflexiona acerca de la importancia de hacer una adecuada elección de plantas para el arbolado de alineación y/o para los espacios verdes.
- **¿Todas las mieles son iguales?** Esta actividad tiene por objetivos: observar distintas mieles producidas en La Pampa y comprobar sus diferencias en caracteres organolépticos como color, sabor y olor; relacionar los distintos tipos de mieles con su contenido polínico; relacionar las morfologías polínicas encontradas en muestras de miel con las estrategias de polinización entomófila. Constituye una actividad de relación entre una estructura reproductiva de las plantas, el polen, con una actividad productiva, la

apicultura, a través de la tipificación de mieles por origen botánico. Se muestran especialmente mieles características de la vegetación nativa de La Pampa junto a otras mieles características de determinados cultivos, como el girasol. Los contenidos abordados son: Polinización entomófila. Producción apícola y tipificación de mieles por origen botánico.

### Consideraciones finales

La llegada a las aulas de los facilitadores (estudiantes de las carreras de la UNLPam) con las *Valiciencias* y con actividades en las que “se mete mano” en temas actuales, incorporados en el curriculum, en parte funciona como un desmitificador de la ciencia dado que a través de ellas se comprueban sus distintos aspectos.

Se destaca del Programa lo novedoso de la articulación educativa generada entre el nivel medio y el nivel universitario:

- La interacción generada entre los facilitadores y los estudiantes del secundario resulta sumamente enriquecedora para ambos. Para los facilitadores es una experiencia de formación en la dinámica de grupos y en el compromiso hacia la extensión universitaria. Para los estudiantes del secundario, la llegada de los facilitadores con las *Valiciencias* se vivencia como una experiencia atrayente, que rompe la rutina del aula, despierta curiosidad y posibilita ver desde otro lugar, y muchas veces con otras metodologías, contenidos que se trabajan durante el año escolar en las diversas asignaturas.
- Los docentes-investigadores que forman parte del Programa, y otros que han colaborado en distintas etapas del mismo, ofrecen recursos didácticos que son producidos a partir de resultados de sus investigaciones o re-elaborados a partir de su propia experiencia docente.
- La producción del DVD *Interactuando con la Ciencia* dirigido a los docentes del nivel medio complementa esta articulación educativa. Se procura brindar innovaciones didácticas mostradas en la interacción con los propios destinatarios: los estudiantes del nivel medio.

Otro aspecto a resaltar son los esfuerzos invertidos tanto por la UNLPam como por el Ministerio de Cultura y Educación de la Provincia, ya que de sólo cinco

establecimientos educativos (seis con el propio colegio de la UNLPam) ubicados en los centros urbanos más densos (Santa Rosa y General Pico) casi se triplicó la cantidad de destinatarios, pasando a catorce establecimientos educativos de todo el interior de la provincia.

La producción del DVD por parte de la UNLPam, a su vez, amplía el efecto multiplicativo a través de su distribución a los colegios y docentes del nivel medio.

### **Bibliografía**

AGRASSAR M. y Chessa S. (2004). *Matemática Juegos en Egb 1 y 2 : El juego como recurso para aprender*. Buenos Aires, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente.

AUSUBEL D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos del CEIF. Disponible en: [http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf)

CROCHETTI S. (ed.). (2008). *La Universidad de La Pampa. 50 años de historia*. Santa Rosa, La Pampa, EdUNLPam.

GELLON G., Rosenvasser Feher E., Furman M. y Golombek D. (2005). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires, Ed. Paidós.

GIL PÉREZ D. (1983) "Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias". En *Enseñanza de las ciencias* 1 (1), España.

GUZMÁN M. (1989). Juegos y matemáticas. Conferencia Congreso sobre Popularización de las matemáticas. *Suma*. <http://revistasuma.es/IMG/pdf/4/061-064.pdf>

QUINQUER D. (2004) "Estrategias metodológicas para enseñar y aprender Ciencias Sociales: interacción, cooperación y participación", En *Íber. Didáctica de las ciencias sociales. Geografía e Historia*. Nº 40. Disponible en <http://iber.grao.com/revistas/iber>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA. (2011). La UNLPam continua creciendo. *Contexto Universitario*, 5(21): 2-3.



# Epistemología en la Lic. en Recursos Naturales

**Claudia Marcela Torres**  
torreszanotti@yahoo.com.ar

**Hugo Julián Lanás**  
flialanas@yahoo.com.ar

**Javier Couretot**  
javicouretot@hotmail.com

Facultad de Ciencias Agrarias; U.N.R.

## Resumen

La carrera Lic. en Recursos Naturales y Biodiversidad se funda en la necesidad de formar profesionales capaces de analizar el funcionamiento de los recursos naturales renovables y el impacto del hombre sobre ellos, con el objeto de promover el desarrollo y preservar la biodiversidad.

En el Ciclo de Especialización de la Carrera se encuentra la asignatura Epistemología, con una carga horaria de 80 hs, ubicada en el primer Cuatrimestre del 4º año.

El objetivo es brindar conocimientos científicos que permitan abordar las diferentes problemáticas epistemológicas en un contexto histórico, social y cultural, dando significación y legitimidad al entramado dialógico, base de todo acercamiento epistemológico.

A través de clases teórico-prácticas se intenta incentivar en los estudiantes el debate y la argumentación en torno a la confrontación entre problemáticas reales relativas a los Recursos Naturales y teorías epistemológicas, con el fin de formar profesionales con una visión del mundo amplia, dinámica, crítica e interdisciplinaria.

Consideramos que presentar, debatir, argumentar, exponer conceptos, hipótesis y teorías epistemológicas en un marco democrático es indispensable para el fortalecimiento de espíritu del futuro Licenciado en Recursos Naturales y Biodiversidad así como también generar en ellos el deseo de abrir nuevos caminos hacia la ciencia y la investigación.

## **Abstract**

Career Lic. in Natural Resources and Biodiversity, he founded on the need to train professionals capable of analyzing the performance of renewable natural resources and the impact of man upon them, in order to promote development and preserve biodiversity. In the cycle of specialization of career the subject of Epistemology, is with a load time of 80 hours, located in the first semester of the fourth year. The goal is to provide scientific knowledge allowing to address the various epistemological problems in a historical, social and cultural context, giving meaning and legitimacy to the lattice Dialogic, basis of all epistemological approach.

Through classroom trying to encourage in students debate and argumentation about the confrontation between real problems relating to natural resources and epistemological theories, in order to train professionals with a wide, dynamic, critical and interdisciplinary vision of the world. We consider that present, discuss, argue, explain concepts, hypotheses and epistemological theories within a democratic framework is essential for the strengthening of the spirit of the future degree in Natural Resources and Biodiversity as well as also generate in them the desire to open new pathways to science and research.

## **Introducción**

La carrera Lic. en Recursos Naturales que se dicta en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario se funda en la necesidad de formar profesionales capaces de analizar el funcionamiento de los recursos naturales renovables y el impacto del hombre sobre ellos, con el objeto de promover su desarrollo y preservación.

En el Ciclo de Especialización de la Carrera se encuentra la asignatura Epistemología, con una carga horaria de 80 hs, ubicada en el primer Cuatrimestre del 4º año.

Loa objetivos son:

- Brindar conocimientos científicos que permitan abordar las diferentes problemáticas epistemológicas en un contexto histórico, entendiendo que no existen problemas perennes en Filosofía de las Ciencias, pues la dimensión histórica da significación y legitimidad al entramado dialógico, base de todo acercamiento epistemológico.
- Desarrollar el conocimiento científico, la capacidad de análisis crítico y la toma de conciencia de las acciones tanto propias como ajenas en los estudiantes de la Licenciatura, con respecto a las discusiones epistemológicas, en distintos momentos socio-históricos.

- Incentivar en los estudiantes el debate y la argumentación en torno a temas epistemológicos, con el fin de que puedan integrar los contenidos de la asignatura a su futura tarea como profesionales, desde una visión del mundo amplia, dinámica e interdisciplinaria.

Los docentes que estamos a cargo de la misma conformamos un equipo interdisciplinario de trabajo, integrando nuestros recorridos por saberes propios de las Ciencias de la Comunicación, la Epistemología, la Física y las Ciencias Agrarias. Estamos convencidos que presentar, debatir, argumentar, exponer conceptos, hipótesis y teorías epistemológicas en un marco de respeto histórico, social y cultural resulta indispensable para el fortalecimiento de espíritu de un futuro Licenciado en Recursos Naturales. Por tal motivo, promovemos la búsqueda permanente de nuevas respuestas a problemáticas tanto viejas como actuales en el abordaje de cada temática, así como el deseo por descubrir los muchos caminos que nos presenta la ciencia y las diferentes formas de recorrerlos.

La conexión con otras asignaturas y con temas propios de las Ciencias Naturales es un punto importante a desarrollar en el aula para conectar las distintas asignaturas entre sí y ubicar a la Epistemología en su lugar de cruce y atravesamiento con todas las Ciencias.

### **Cómo trabajamos**

La Asignatura está organizada en 3 unidades, desarrollando en la primera los conceptos de Ciencia, Tecnología, Progreso Científico, Epistemología, Historia de la Ciencia y desafíos actuales. En las unidades 2 y 3 se abordan distintas líneas de pensamiento desde autores como Popper, Kuhn, Bachelard, Lakatos, Feyerabend, Toulmin y Sousa Santos.

La enseñanza es teórica-práctica con lecturas obligatorias y opcionales e interpretación de textos durante todo el cursado de la asignatura. Se trabaja tanto en forma grupal como individual. Los alumnos tienen la instancia de exposición oral en clase, tanto en forma grupal como individual, instancia que consideramos clave para desarrollar la capacidad de argumentar sobre bases teóricas establecidas. Mediante la lectura previa de teorías seleccionadas según el programa y artículos actuales provenientes de los medios de comunicación relativos a los Recursos Naturales, se fomenta el debate áulico. Esta instancia de confrontación entre las teorías y la

realidad nos resulta de gran utilidad como anclaje de líneas de pensamiento en problemáticas reales que nos conducen a facilitar la comprensión del concepto de contexto de aplicación.

El diálogo es el eje sobre el que docentes y alumnos exponen y clarifican ideas. La exposición oral así como la presentación de un trabajo final grupal escrito es la forma de demostrar y evaluar lo aprehendido en forma organizada, clara y precisa.

El ambiente democrático de trabajo hace de la argumentación y el debate instancias posibles de discusión que nos llevan a todos, docentes y alumnos a una comprensión más acertada de los tiempos actuales.

### **Reflexiones de inicio y final:**

Cuando diseñamos y organizamos esta asignatura nos planteamos cómo y desde qué lugar desarrollar la epistemología, sabiendo que estábamos dentro de una carrera de neto corte biológico y en una Facultad de Ingeniería. Centramos entonces nuestra tarea en clases teórico-prácticas en las que los alumnos pudieran comprender los contenidos de cada uno de los temas propuestos en el programa, con sus lecturas obligatorias y opcionales y de esta manera, desarrollaran el análisis crítico y reflexivo, el debate y la argumentación. Poder plantear las dudas y dificultades encontradas, así como las distintas interpretaciones de un mismo concepto o teoría resultaron estrategias necesarias e imprescindibles para que el alumno se ubicara en una Ciencia como es la Epistemología y a partir de ella lograra comprender y razonar en un ambiente cooperativo de trabajo.

La idea básica y principal que dio origen a la selección y constitución del programa de la cátedra de Epistemología fue pensar a esta disciplina para "no epistemólogos", sino para futuros profesionales que puedan defender y justificar (desde la concepción de ciencia que adopten) sus posturas y toma de decisiones.

Por esa razón, hemos creído conveniente que el armado de esta cátedra, además de atender a la lógica epistemológica, tenga la mirada de las ciencias básicas y de la ecología. Es indudable que la física y, en menor medida la biología y la química, han aportado mucho a la epistemología, casi diríamos que el inicio y la razón de su existencia se basó en la necesidad de comprender cómo se construyen los conocimientos en esas ciencias, cómo se justifican y cómo se aplican.

La ciencia se manifiesta como una creación social y cultural, es en este sentido que trabajamos desde nuestro lugar tratando de que nuestros estudiantes se encuentren con un espacio de construcción colectiva, en la que cada uno pueda argumentar con solidez, desde los marcos teóricos disponibles, cada una de sus vivencias académicas.

Hemos decidido darle especial atención a la "argumentación", ya que esta es la habilidad cognitiva lingüística de mayor complejidad y, al mismo tiempo, la más adecuada para las ramas científico tecnológicas. También creemos que en el desarrollo profesional de los egresados de esta carrera es de gran importancia social que puedan devolver a la sociedad mucho de lo que esta invirtió en sus formaciones. Esto contribuirá, seguramente, a la alfabetización científica de la sociedad y para ello es necesario que estos profesionales tengan una visión social y cultural amplia a la vez que altamente calificada desde el punto de vista de la formación académica.

Los trabajos finales fueron muestra del compromiso que los cursantes demostraron no sólo con la materia sino también con la elección de las problemáticas a abordar.

## **Bibliografía**

BACHELARD, G. *La formación del espíritu científico*. Planeta, 1985.

BENJAMIN, W. *Conceptos de Filosofía de la Historia*. Terramar. Buenos Aires, 2007.

BOIDO, G.; FLICHTMAN, E. YAGÜE, J. *Pensamiento Científico*. ProCiencia Conicet. Buenos Aires, 1988.

BOIDO, G. *Noticias del Planeta Tierra, Galileo Galilei y la revolución científica*. a-Z editora. Buenos Aires, 1998

BRECHT, B. *Vida de Galileo*. Alianza. Madrid, 2005.

CHALMERS, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI. Buenos Aires. 6º edición, 1988.

FEYERABEND, P. *Límites de la Ciencia*. Paidós Ibérica S.A. Barcelona, 1989.

GUIBOURG, R. GHIGLIANI, A.; GUARINONI, R. *Introducción al Conocimiento Científico*. Eudeba. Buenos Aires, 1994.

KLIMOSVKY, G. *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. a-Z editora. Buenos Aires, 2012.

KUHN, T. *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica. México, 1980.

LAKATOS, I. *La metodología de los programas de investigación científica*. Alianza. Madrid, 1983

PIAGET, J. *Psicología y Epistemología*. Emecé. Buenos Aires, 1986.

POPPER, K. *La lógica de la investigación científica*. Tecnos. Buenos Aires, 1985.

SOUSA SANTOS, B.; *Una Epistemología del Sur; Siglo XXI de México; 2009.*

SOUSA SANTOS, B.; *Descolonizar el saber, reinventar el poder; Ed. Trilce; 2010.*

TOLEDO, V. BARRERA-BASSOLS, N. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria-Editorial. Barcelona, 2008.

TOULMIN, S. *Los usos de la argumentación*. Península, 2007.

# “APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN SALUD EN SANTANDER, COLOMBIA”

**Jaqueline Estévez Lizarazo**

Universidad Pontificia Bolivariana-Bucaramanga  
Facultad de Comunicación Social-Periodismo  
jaqueline.estevez@upb.edu.co

**Diana María Delgado Chinchilla**

Observatorio de Salud Pública de Santander  
Fundación Oftalmológica de Santander –FOSCAL  
observatorio@saludsantander.gov.co

## RESUMEN

En el marco de la convocatoria 541 de Colciencias sobre Proyectos de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la línea estratégica de comunicación CTS, la Fundación Oftalmológica de Santander -FOSCAL, a través del Observatorio de Salud Pública de Santander (OSPS) en Colombia, en convenio con la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga, (UPB) vienen trabajando el proyecto de Apropiación Social del Conocimiento en Salud en Santander, el cual contempla el desarrollo de dos estrategias, una de comunicación y movilización social y otra de educación que se ha denominado: *edud comunicativa*.

El objetivo principal de la estrategia edud comunicativa del proyecto es: Construir una experiencia de apropiación social del conocimiento, a partir de la puesta en el contexto cotidiano de los resultados de la investigación “*Factores de riesgo para enfermedades crónicas en Santander, método STEPwise*”, dentro de la Institución educativa INEM, Custodio García Rovira de Bucaramanga. Este trabajo conjunto con los jóvenes hace que se visibilicen a través de diversos medios y desde la mirada de los estudiantes las problemáticas que aquejan la salud de los pobladores del departamento y cómo poder prevenirlas.

La estrategia edud comunicativa se centra principalmente en el concepto de la Apropiación Social del Conocimiento, entendido por Colciencias como: “un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento”, por tal motivo se busca que la comunidad escolar se apropie de ciertos conocimientos que influyen en la condición de salud de los santandereanos, específicamente de cuatro comportamientos que actualmente constituyen el pilar de la prevención de enfermedades crónicas: el consumo de

frutas y verduras, la práctica de actividad física, la prevención del sobrepeso y la obesidad y del consumo de alcohol y de tabaco.

A partir de talleres se generan espacios de reflexión, interacción y puesta en común de diferentes interpretaciones relacionadas con los temas expuestos. Se busca además que haya una apropiación de la información que se visibilice en la creación de contenidos en medios como la fotografía, el video, artículos de prensa y formatos radiales, para ser compartidos con la comunidad educativa, científica, medios de comunicación y demás interesados; a través de herramientas de la web 2.0.

Los medios masivos de comunicación y las estrategias educomunicativas juegan un papel fundamental puesto que es a través de estas herramientas como se puede narrar y hacer visible el conocimiento hecho acción, como un ejemplo de democratización de la ciencia.

### **Abstract**

Under the 541 call of proposals on projects about the social appropriation of knowledge about science, technology and innovation within the strategic line of STI communication by COLCIENCIAS, the Santander Ophthalmological Foundation in Colombia, the Santander Observatory of Public Health in alliance with the Pontificia Bolivariana University in Bucaramanga have worked together in the *Project for Social Appropriation of Health Knowledge in Santander*.

The main objective of the project is: to build an experience of social appropriation of knowledge by placing, in the everyday context, the research results obtained from the investigation called "*Risk factors for chronic diseases in Santander*"; in the educational community at INEM - Custodio García Rovira High School in Bucaramanga. This work with teenagers makes health problems in the population of Santander, as well as prevention alternatives, noticeable through media and the point of view of students.

The communicative strategy is centered mainly on the concept of Social Appropriation of Knowledge defined by COLCIENCIAS as: "a process of understanding and intervention in the relationships between technology and society build upon the active involvement of diverse social groups that generate knowledge"; in light of this, we seek ways in which the school community acquires certain knowledge that influences the health condition of people from Santander, specifically, four behaviors that currently constitute the pillar regarding the prevention of chronic diseases: the consumption of fruits and vegetables, physical exercise, the prevention of overweight and obesity and the use of alcohol and tobacco.



By means of workshops we have generated spaces for reflection, interaction and exchange of different interpretations related with the topics mentioned before. We also seek an appropriation of information that becomes visible through the creation of contents in media like photography, video, press articles and radio to be shared, using 2.0 web tools, with the school and the broader scientific community, the media and people who are interested.

Mass media and edu-communication strategies play a fundamental role, given that, it is through such tools that it is possible to describe and make visible knowledge turned into action, as an example of the democratization of science.

### **El Estudio...**

Si bien en los últimos años la investigación en Colombia y en Santander ha tenido un desarrollo notorio, en gran parte como respuesta a las políticas de promoción para nuevos investigadores, los resultados de muchos de estos estudios no siempre llegan a ser del dominio público, sino que se limitan a ser divulgados en publicaciones científicas en un argot complejo, técnico y ajeno al lenguaje cotidiano.

Dado que el conocimiento debe ser dinámico y por ende generar procesos de desarrollo que mejoren la calidad de vida de los seres humanos, los resultados de las investigaciones no pueden quedarse en letra muerta, sino deben permitir que la población acceda a ellos a través de un lenguaje claro y específico que cree estrategias y programas concretos que faciliten tanto la comprensión de los conceptos, como la aplicación de estos de acuerdo a las carencias o necesidades de la comunidad que los requiera.

El Observatorio de Salud Pública de Santander (OSPS) conocedor del amplio y creciente volumen de proyectos que en el área de la salud se llevan a cabo en Santander y de la necesidad de multiplicar este conocimiento concibió "El proyecto de Apropiación Social del Conocimiento en Salud en Santander" como una idea para hacer del conocimiento, no algo exclusivo de un sector de la sociedad, sino para señalar que los avances tecnológicos y científicos cobran sentido cuando dejan de ser enumeraciones y tablas de resultados y se conviertan en información útil y práctica para el mejoramiento de calidad de vida de los santandereanos.

La Apropiación Social del Conocimiento (ASC) nace de la necesidad de democratizar la ciencia y permitir que ésta no esté limitada solo a espacios especializados sino que

llegue a su origen y fin último: La sociedad, para generar nuevos modos de pensar, apropiarse en la construcción de mensajes alternativos y transformar la realidad inmediata.

En Santander se han desarrollado valiosos estudios en temas de salud cuyos resultados pueden ser útiles para la población regional en tanto se dé un proceso de ASC que logre impactar y generar cambios conductuales o aplicaciones prácticas a la vida cotidiana.

Las investigaciones en salud en la mayoría de los casos arrojan resultados interesantes que si se dieran a conocer a la población podrían incidir en cambios conductuales y promoverían la adopción de estilos de vida saludables que coadyuven a reducir el impacto que ciertas enfermedades producen en el ser humano.

De igual modo, es importante disponer de un sistema en el que se organice la producción científica y los datos contextuales relevantes de los proyectos realizados y en desarrollo en la región, que a la vez disponga los resultados para el acceso de la población a través de medios de divulgación apropiados y facilite el desarrollo de estrategias de apropiación del conocimiento en diferentes contextos y poblaciones, para el caso en mención con la población escolarizada.

La Apropiación social del conocimiento es concebida por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS como "un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecno-ciencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento".

De igual manera COLCIENCIAS reconoce que "la apropiación social del conocimiento es el fundamento de cualquier forma de innovación porque el conocimiento es una construcción compleja que involucra la interacción de distintos grupos sociales. La producción de conocimiento no es una construcción ajena a la sociedad, se desarrolla dentro de ella, a partir de sus intereses, códigos y sistemas. Por otra parte, la innovación entendida como la efectiva incorporación social del conocimiento en la solución de problemas, o en el establecimiento de nuevas relaciones; no es más que la interacción entre grupos, artefactos, culturas sociales de expertos y no expertos. La

apropiación no es una recepción pasiva, involucra siempre un ejercicio interpretativo y el desarrollo de unas prácticas reflexivas".

Teniendo en cuenta que el conocimiento para la apropiación se generara en este caso, desde el ámbito de la salud pública se debe tener como base la información derivada de investigaciones, instituciones o expertos en el tema, los cuales puedan suministrar juicios verificables, manejando datos y disertaciones confiables. Según el físico, filósofo de la ciencia y humanista argentino Mario Bunge, para que el conocimiento científico sea considerado como tal exige que sea racional, sistemático, exacto, verificable y fiable.

Desde la base de crear espacios de apropiación social del conocimiento en el área de la salud es importante destacar que dicha área es vital para el desarrollo de una sociedad en la medida que "la salud de la población hace en su esencia, a la ética, a la calidad de vida, al grado de desarrollo y a la viabilidad de esa población. El estado de la salud individual y colectiva en una sociedad condiciona de manera profunda e inevitable su desarrollo intelectual, económico, productivo y social".

La Constitución de la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece, de conformidad con la carta de las Naciones Unidas, algunos principios que son básicos para la felicidad, las relaciones armoniosas y la seguridad de todos los pueblos, entre ellos está la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. El goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica o social. La salud de todos los pueblos es una condición fundamental para lograr la paz y la seguridad, y depende de la más amplia cooperación de las personas y de los Estados.

Para algunas sociedades el desarrollo y la sistematización de sus distintos procesos se da a través de la utilización de tecnologías que se desarrollan a su vez con una rapidez constante. Estas herramientas tecnológicas no solo han facilitado la organización de muchos sectores sociales sino han servido como sistemas de educación y socialización. "La discusión sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, plantea la necesidad de pensar estrategias a mediano y largo plazo que permitan que cada vez capas más amplias de la población se apropien del discurso y los métodos de

la ciencia y la tecnología, no solamente como una manera de que la población logre un "mejor estar" dentro de sociedades cada vez más tecnificadas e inmersas en los discursos y productos científicos, sino también como una manera de asegurar la propia subsistencia de los sistemas de ciencia y tecnología y de los sistemas productivos".

Según la Organización de Estados Iberoamericanos OEI los objetivos sociales de la Ciencia, Tecnología y Sociedad conocidos como CTS son "promover la alfabetización científica, mostrando la ciencia como una actividad humana de gran importancia social. Forma parte de la cultura general en las sociedades democráticas modernas. Trata de estimular o consolidar en los jóvenes la vocación por el estudio de las ciencias y la tecnología, a la vez que la independencia de juicio y un sentido de la responsabilidad crítica. Trata de favorecer el desarrollo y consolidación de actitudes y prácticas democráticas en cuestiones de importancia social relacionadas con la innovación tecnológica o la intervención ambiental. Propicia el compromiso respecto a la integración social de las mujeres y minorías, así como el estímulo para un desarrollo socioeconómico respetuoso con el medio ambiente y equitativo con relación a generaciones futuras. Intenta contribuir a salvar el creciente abismo entre la cultura humanista y la cultura científico-tecnológica que fractura nuestras sociedades".

Teniendo como preámbulo este marco y sabiendo que la educomunicación como se explicara más adelante es la estrategia más pertinente para llegar a la formación de niños y jóvenes se escogió para pilotaje la investigación denominada "*Estudio de factores de riesgo para enfermedades crónicas en Santander método Stepwise*", desarrollada en el año de 2010. El método es propuesto por la Organización Mundial de la Salud OMS para ayudar a los países a construir y fortalecer sus capacidades de vigilancia y fue planeado y desarrollado por la Secretaria de Salud de Santander y el Observatorio de Salud Pública. Vale la pena mencionar que dicho estudio es el primero de este tipo en Colombia, se aplicó a 2421 personas entre los 15 y 64 años residentes en las provincias del departamento y arrojó entre sus principales conclusiones las siguientes:

- Los Santandereanos presentan un bajo consumo de frutas y verduras, la OMS recomienda un mínimo de 5 porciones al día y 95 de cada 100 personas no cumplen esta sugerencia.

- Los Santandereanos tienen un bajo nivel de actividad física, 71 de cada 100 personas así lo confirman, la prevalencia del bajo nivel de actividad física aumenta con la edad y es mayor la frecuencia del bajo nivel de actividad física en mujeres que en hombres.
- La mitad de los valorados en el estudio tenía exceso de peso y este se convierte en el tercer factor de riesgo para la salud de los santandereanos, el sobrepeso fue mayor en hombres pero la obesidad en mujeres.
- Respecto al consumo de alcohol es mayor la ingesta en hombres que en mujeres y el consumo de tabaco empieza a los 18 años en los hombres mientras en las mujeres a los 23.

Con esta base científica el proyecto delimitó sus ejes temáticos de acción:

- Sobrepeso y obesidad
  - Consumo de tabaco y alcohol
    - Actividad física
      - Consumo de frutas y verduras

Y se perfiló también dentro de la estrategia educomunicativa los medios adecuados para apropiar y transformar el conocimiento científico, a saber según el factor:

- Prensa
  - Fotografía
    - Radio
      - Video

# FACTORES DE RIESGO PARA ENFERMEDADES CRÓNICAS EN SANTANDER, MÉTODO STEPwise.

El estudio denominado Factores de Riesgo para enfermedades Crónicas en Santander, método STEPwise,

fue planeado y desarrollado por la Secretaría de Salud de Santander y el Observatorio de Salud Pública de Santander, condensa resultados en torno a factores biológicos y del comportamiento que inciden en el desarrollo de enfermedades crónicas en los santandereanos. Dicho estudio es el primero de este tipo en Colombia con el método STEPwise para la vigilancia de los factores de riesgo de enfermedades crónicas y bajo estrictos estándares internacionales.



El método **STEPwise** fue propuesto por la

y está diseñado para ayudar a los países a construir y fortalecer sus capacidades de vigilancia.

**STEPwise** busca principalmente evaluar los factores de riesgo del comportamiento, realizar mediciones físicas y efectuar mediciones bioquímicas.

**OMS**  
Organización Mundial de la Salud



## RESULTADOS SANTANDER

POBLACIÓN PARTICIPANTE

La investigación discriminó una muestra de 2.421 personas con edades entre los 15 y 64 años residentes habituales de todas las provincias del departamento de Santander.



El alcance del estudio fue el de establecer entre factores de riesgo, siendo los más frecuentes en los santandereanos los comportamentales (el bajo consumo de frutas y verduras, el bajo nivel de actividad física, el sobrepeso u obesidad y el consumo de tabaco y alcohol).

Consumo de frutas y verduras



**RECOMENDACION OMS**  
Comer 5 porciones diarias entre frutas y verduras.

**95 DE CADA 100 PERSONAS** no cumplen la recomendación

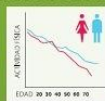
Se destaca que de cada 100 personas, 95 no cumplen con la recomendación de la OMS, de consumir cinco porciones entre frutas y verduras al día y respecto de esta cifra, no hay diferencias por sexo, ni por grupo de edad, ni por lugar de residencia.

Nivel de actividad física



**DE CADA 100 PERSONAS ENCUESTADAS,** 71 tienen bajo nivel de actividad física.

La prevalencia del bajo nivel de actividad física aumenta con la edad y es mayor la frecuencia del bajo nivel de actividad física en mujeres que en hombres.



Sobrepeso u obesidad



**LA MITAD DE LOS VALORADOS TENIA EXCESO DE PESO.**

Los resultados dan cuenta de que este fue el tercer factor de riesgo para los santandereanos.

**SOBREPESO**



**OBESIDAD**



Consumo de tabaco y alcohol



**TABACO**  
El promedio de edad de inicio de consumo diario fue más bajo en los hombres; **los hombres empezaron a los 18 y las mujeres a los 23.**

**CONSUMEN 4 VECES MÁS TABACO QUE LAS**



**ALCOHOL**

Respecto al consumo de alcohol (uno o más tragos en el último mes antes de la encuesta) los datos arrojaron que fue de 51,0%. Además, la ingesta de alcohol es mayor en hombres que en mujeres.



### **Los Actores, la alianza.....**

El proyecto es ejecutado por la FOSCAL a través del grupo de investigación, Observatorio de Salud Pública de Santander, en alianza con el grupo de investigación COMPPA (Comunicación, periodismo y política) de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), seccional Bucaramanga, es aplicado en la Institución educativa INEM, Custodio García Rovira y cofinanciado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia (COLCIENCIAS) y el Banco Mundial.

La alianza estratégica entre la educación media, la educación superior y el sector productivo ha sido fundamental en la realización de este proyecto. Así como el conocimiento en salud derivado de investigaciones desarrolladas en Santander como ya se mencionó.

Asimismo, es clave destacar la infraestructura física, equipos técnicos y humanos que facilitan las instituciones participantes, a fin de garantizar no solo la realización del proceso sino que los productos derivados de ello sean de calidad para el público hacia el cual vayan dirigidos.

El liderazgo, el trabajo en equipo y el dinamismo y energía propio de los jóvenes participantes ha sido fundamental en la realización de esta experiencia. Se trata de adolescentes comprometidos con su institución educativa y su comunidad; que están siempre activos y dispuestos a participar en las actividades que contribuyan a su crecimiento académico y personal.

Otro factor de gran importancia para el desarrollo de la propuesta es la trayectoria de las instituciones participantes como la institución educativa INEM, ente académico de notable reconocimiento en la región, con enfoque de enseñanza diversificada, lo cual facilita la aplicación de los conocimientos adquiridos por los participantes del proyecto en tres ramas del conocimiento: Comunicaciones, Promoción Social y Académico-Ciencias.

Así como de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga (UPB) y su facultad de Comunicación Social-Periodismo, entidad sin ánimo de lucro en cuya misión institucional se resalta la formación integral de personas como eje central de su quehacer. Dentro de este concepto, la facultad de comunicación social-periodismo de esta institución tiene dentro de su programa curricular el área de investigación en: "Comunicación y Medios que se encuentra en COLCIENCIAS y el cual determina entre

sus líneas de acción la comunicación, la cultura, el desarrollo, y la producción y análisis de medios y audiencias". Su visión enfocada al desarrollo y a hacer de la comunicación un elemento útil para la transformación social hacen que sea una entidad valiosa en el curso y puesta en marcha de nuestro proyecto.

Finalmente, la experiencia del Observatorio de Salud Pública de Santander, como grupo de investigación de la FOSCAL también ha sido fundamental, dado que desde su creación siempre ha procurado vincularse a campañas de promoción y prevención en salud en las cuales la educación y la comunicación cumplen papeles primordiales en aras de reemplazar hábitos y prácticas nocivas por actitudes enfocadas a la preservación y mejoramiento de la calidad de vida de los santandereanos.

El equipo de trabajo vinculado al proyecto, conformado por coordinador de proyecto, asesores académicos, docentes, tecnólogo en sistemas, periodistas, epidemiólogos, diseñador y talleristas ha facilitado el desarrollo de esta experiencia.

La dinámica de apropiación social del conocimiento como parte de la agenda ciudadana incluye la organización de los jóvenes y niños a través de núcleos de gestión definidos a partir de conversatorios sobre temas de salud, paneles de participación de doble vía entre científicos y comunidad en general. Esta estrategia va dirigida a **escolares de 9, 10 y 11 grado** de la institución educativa INEM de Bucaramanga, Santander de los énfasis de **promoción social, académico ciencias y comunicaciones**.

#### **La Estrategia Educomunicativa.....**

La estrategia educomunicativa que se desarrolla dentro de la Institución educativa INEM se realiza a través de talleres teórico-prácticos, definidos por Melba Reyes Gómez como "una realidad integradora, compleja, reflexiva, en que se unen la teoría y la práctica como fuerza motriz del proceso pedagógico", coincidiendo con lo expresado por Natalio Kisnerman, quien define al taller "una unidad productiva de conocimientos a partir de una realidad concreta, para ser transferida a esa realidad a fin de transformarla".

Los talleres se basan en el modelo: acción- reflexión propuesto por Paulo Freire, en aras de lograr que los estudiantes no solo sean receptores de información sino que



conviertan en sujetos constructores de conocimiento, para que posteriormente puedan replicarlo en su entorno cercano a través de medios diversos tales como *la fotografía, la radio, el video y la prensa escrita y como ojo convergente articulador, las herramientas web 2.0.*

En los talleres educomunicativos se privilegia la interacción y la relación dialógica entre estudiantes y talleristas, así como los profesionales del área de la Salud (médicos, epidemiólogos, investigadores en problemáticas de salud) de modo tal que en un ejercicio pedagógico se construya el conocimiento y se aborden las temáticas: Actividad Física, Consumo de Tabaco y Alcohol, Consumo de Frutas y Verduras y Sobrepeso y Obesidad, de forma colectiva, desde diversos aportes y formas de pensar. Como ya mencionamos los resultados de este proceso serán visibilizados desde los medios y las tecnologías de la información y la comunicación a partir del uso práctico que los estudiantes puedan darle a los mismos, sirviéndose del lenguaje narrativo para darlos a conocer a la comunidad en general, a diversas instituciones y a los medios masivos de comunicación.

El teórico central del proyecto retoma el concepto de Educomunicación que plantea Mario Kaplún, como una forma de utilizar recursos de comunicación y educación para suscitar en los destinatarios una reflexión, generar discusión y toma de conciencia crítica acerca de su propia realidad.

Para nuestro caso se considera fundamental la importancia mediadora de los medios, especialmente los que hacen uso de la tecnología digital, así como lo afirma Kaplún "la convergencia de diferentes lenguajes, en un mundo globalizado en el que hay conceptos, contenidos y estructuras que no pueden ser ajenas a la red, a la interacción, a la interculturalidad, al trasvase vertiginoso de la información, a estructuras no lineales y a la responsabilidad de los usuarios como productores de información".

De igual forma, es preciso resaltar que en la educomunicación es vital aprender a leer tanto imágenes como textos, y esto se facilita con la implementación de herramientas web 2.0, definidas como aplicaciones web que facilitan intercambiar y compartir información con otros usuarios, ejemplo de ellos los blogs, las redes sociales, entre otros.

En coherencia con los lineamientos de la política pública de educación en salud, el proyecto se enmarca dentro de la línea estratégica de comunicación de la ciencia,

tecnología y sociedad –pilar fundamental de la apropiación social del conocimiento–, la cual promueve la interrelación entre quienes hacen ciencia y la sociedad de una forma intencionada que permite la participación e interacción de los diversos grupos sociales con quienes generan conocimiento científico.

Esta línea estratégica busca facilitar no solo la divulgación y publicación de contenidos, sino además la generación de reflexiones por parte de los públicos hacia los que son dirigidos. El fin de esta estrategia es que a través de la relación entre comunicación, ciencia, tecnología y sociedad se permita la participación de la comunidad estudiantil y que desde la comunicación y a través de diversos formatos y lenguajes se pueda ver la ciencia como una actividad de importancia para la sociedad, en este caso para generar hábitos de vida saludable que planteen alternativas de solución a la problemática de los factores de riesgo en salud en el departamento

De igual forma se pretende que los educandos comprendan la importancia de la organización y trabajo en grupo para conseguir un fin; además de entender cuán importante es comunicar a la comunidad sobre temas de salud y el valor de ser emisores de información, independientes y democráticos.

La metodología se desarrolla en etapas que se describen a continuación:

### ***Etapa 1: Conociéndonos***

A través de una actividad lúdico-pedagógica se da apertura al tema del taller para que concluida la misma se haga una reflexión sobre lo aprendido y se conozcan posturas de los estudiantes sobre el tema tratado.

### ***Etapa 2: Acercamiento a la realidad***

Con la invitación de un tallerista especializado se socializan los conceptos de salud a modo de charlas donde además se expondrán videos, fotografías y audios, entre otros materiales sobre el tema particular del taller.

Durante los talleres educomunicativos se llevan a cabo actividades diversas tendientes a generar en la comunidad estudiantil apropiación relativa a temas de salud.

A las actividades lúdicas tales como: dinámicas, juegos, entre otros, se suman las intervenciones de médicos y especialistas en los temas a tratar, de modo tal que entre los estudiantes y el conferencista, se establezca un diálogo crítico sobre el tema en

cuestión y de esta manera el saber que se genere sea compartido y producto de la comprensión de los conceptos desde diversas miradas.

A su vez, los talleres tienen un componente formativo. Talleristas invitados entregarán conceptos básicos sobre lenguaje radiofónico, composición escrita, lenguaje audiovisual y uso de nuevas tecnologías y fotografía para que a partir de ello y tras conocer acerca de los temas de salud que se van a tratar, los alumnos generen nuevas narrativas e historias que resignifiquen el conocimiento aprendido, evidencien la apropiación social del conocimiento en salud y sean visibilizados a través de los medios y las herramientas de web 2.0.

### ***Etapa 3: Nuevas formas de contar la realidad***

A continuación se lleva a cabo un acercamiento al medio de comunicación que se va a trabajar y los conceptos básicos del mismo para que el estudiante tenga herramientas que le permitan desarrollar contenidos sobre el tema tratado, a partir del medio destinado para cada taller.

### ***Etapa 4. Juego y aprendo***

Antes de finalizar se lleva a cabo una actividad que motive a los estudiantes sobre el tema tratado y que deje una reflexión posterior sobre los conceptos aprendidos y la apropiación que ellos hayan tenido de los mismos.

### ***Etapa 5: Juntos contamos***

En grupos de estudiantes, realizan una serie de productos, que involucren el medio que fue designado para cada taller, éstos podrán ser radiofónicos, reportajes gráficos, artículos de prensa y video a través de los cuales los participantes planteen los resultados de la reflexión de los temas abordados en el proceso, a fin de convertirlos en materiales educomunicativos que sirvan para el conocimiento y difusión de hábitos de vida saludables.

Estos productos serán visibilizados a través de la página web del proyecto; [www.cactus.saludsantander.gov.co/blog](http://www.cactus.saludsantander.gov.co/blog) , medios escolares, medios universitarios y alternativos.

### ***Etapa 6: Seguimiento.***

Acompañamiento paso a paso del desarrollo del proceso, el tallerista se presentará como un guía ante los alumnos quienes se convertirán en autodidactas, generando productos educomunicativos.

### **Etapa 7: Evaluación.**

Se analizará si el proceso obtuvo los resultados esperados y si los objetivos propuestos se alcanzaron. Esta etapa será una constante en el proceso, puesto que se medirá y analizará en la marcha el trabajo y el cumplimiento de las metas.

### **Etapa 8: Autogestión**

Esta etapa apunta a la consolidación del proyecto, se pretende que los jóvenes a partir del proceso que se llevará a cabo durante este año en el marco del pilotaje de la estrategia de educomunicación del proyecto "Apropiación Social del Conocimiento en Salud en Santander", continúen con el proceso de creación de contenidos sobre salud pública, de tal manera que el proceso prosiga vinculando a la comunidad al mayor número de miembros de la estudiantil.



## Medios para Fines.....

Para trascender de la visión que instrumentaliza los medios como difusores de información y ubicarnos en el plano de la apropiación, hemos tomado los campos de estudio referidos a la Educación y a la Comunicación como áreas disciplinarias específicas con sus propios marcos teóricos, conceptuales y como espacios particulares de desempeño de sus prácticas. Desde esta óptica superamos la educación básica circunscrita a los educadores, el aula de clase y los currículos y la comunicación centrada en los medios masivos dedicados exclusivamente a la producción de sus mensajes, para hablar de Comunicación Educativa en un contexto donde la transformación constante de las tecnologías de la información y su incidencia en las nuevas formas de consumo cultural definen las modernas formas de ser ciudadano.

Esta valoración invita a la posibilidad de trascender la racionalidad tradicional ó clásica de las dos disciplinas, para revisarlas desde un enfoque que asume los medios para la educación, la comunicación desde la cultura y la educación para la emancipación del pensamiento, y así como afirma la profesora Amanda Castiblanco Cardona, "reelaborar sus sentidos y sus objetos de reflexión alrededor de un nuevo espacio académico de carácter híbrido y transdisciplinar a través del cual se replantea y amplía el marco de acción del educador y del comunicador, al involucrarlos dentro de las tendencias de prospección de futuro".

Democratizar la ciencia como fin último no puede ser meramente un simple discurso o una conjunción de voluntades esporádicas, por el contrario y asumiendo los principios de la comunicación educativa, debe permitir que las personas se relacionen, se reúnan a través de diferentes actividades, potencien sus capacidades para transformar la realidad, intercambien información, generen nuevos discursos, aborden problemáticas desde una perspectiva multidisciplinaria y encuentren vías para visibilizar y mejorar la problemática en cuestión.

El punto de encuentro que congrega a jóvenes, actores del área de la salud, investigadores y académicos tiene el carácter híbrido del que hablamos; múltiples formas de apropiarse del conocimiento científico, variadas ópticas frente a la producción de mensajes educativos, diversas posibilidades de comunicar la

información, todo en cumplimiento del objetivo de promover la salud y prevenir la enfermedad.

Vale destacar que en el contexto educativo la comunicación se convierte en una herramienta fundamental que determina el éxito del proceso enseñanza-aprendizaje y los medios evolucionan para promoverse como espacios para la retroalimentación. Evidencia de lo anterior terminan siendo los productos educomunicativos que los estudiantes desarrollan a partir de los conversatorios y talleres, a esta altura también se espera que hayan hecho partícipes a sus padres y/o acudientes, amigos y compañeros de la institución educativa del proceso de apropiación de social del conocimiento sobre los temas de interés en salud pública.

Para la visibilización y multiplicación de la experiencia nos servimos de las múltiples ventajas que ofrecen los medios y la Internet para crear espacios de diálogo virtuales y presenciales que convoquen y comuniquen a la sociedad.

## **Talleres y conversatorios**

### **Taller de Prensa Escrita**

Tema: Sobrepeso y obesidad

Duración: 4 semanas

Objetivo: Servirnos de los diferentes géneros periodísticos para que los estudiantes redacten

Artículos sobre el tema del sobrepeso y la obesidad y la importancia de mantener un peso saludable.

### **Taller de Fotografía**

Tema: Consumo de alcohol y tabaco

Duración: 4 semanas

Objetivo: Lograr que a través de la fotografía los estudiantes de la Institución educativa INEM,

Custodio García Rovira en Bucaramanga, puedan comprender y transmitir desde su perspectiva

personal los riesgos a los cuales conlleva el consumo de cigarrillo y alcohol.

### **Taller de Radio**

Tema: Actividad física

Duración: 4 semanas

Objetivo: Visibilizar por medio del lenguaje radiofónico la percepción que tienen los estudiantes sobre la importancia de realizar actividad física.

### **Taller de Nuevas Tecnologías**

Tema: Libre-Convergencia Mediática

Duración: 2 semanas

Objetivo: Explorar e interactuar con diversas herramientas web para compartir información en entornos virtuales.

### **Taller de Comunicación audiovisual**

Tema: Consumo de frutas y verduras

Duración: 5 semanas

Objetivo: Utilizar los conceptos básicos del video para construir narrativas que muestren desde la óptica de los estudiantes la importancia de consumir frutas y verduras.

### **Taller de evaluación y sistematización**

#### **Encuentro de Comunicación científica y apropiación social del conocimiento en salud:**

Socialización de los trabajos realizados por los estudiantes, entrega de certificados y presentación de videos que den cuenta de la experiencia.

Duración: 4 horas

### **Conversatorios**

Objetivo: Generar espacios para el diálogo, la reflexión y el intercambio de ideas entre científicos, estudiantes, padres de familia y docentes.

- Conversatorio sobre consumo de tabaco y alcohol
- Conversatorio sobre Actividad Física, Consumo de frutas y verduras, y sobrepeso y obesidad

### **Los Productos....**

En un proceso educomunicativo en el área de la salud lo mejor que podemos esperar, es ver en los miembros del proyecto **la disposición de comunicar** y para ello una vez terminada la fase de talleres y conversatorios debe prevalecer la capacidad de entender, la voluntad de interactuar, de producir mensajes, de ponerse en el lugar de emisor y de buscar vías comunicativas dentro de las posibilidades que ofrecen los medios y las nuevas tecnologías.

Según Caridad Valdés, "Integrar el pensar, el sentir y el hacer; es decir, movilizar estructuras cognitivas, afectivas y de acción, apunta también al desarrollo de aptitudes y a la modificación de actitudes, conjugando de esta manera un aspecto informativo con un aspecto formativo-investigativo.

Cada sesión detallero actividad lúdica llevado a cabo, constituye el momento de mayor involucración subjetiva, individual y grupal por parte de los estudiantes y adquiere el carácter de experiencia de aprendizaje, es una propuesta de realimentación porque cada momento del proceso, cada actividad que se desarrolla realimenta la siguiente; se intenta establecer un circuito que, en su esencia, es un circuito comunicacional".

Como ya sabemos el proyecto trabaja a partir de un núcleo básico: **LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN SALUD** y se desarrolla alrededor de ejes temáticos: Sobrepeso y Obesidad, Consumo de Frutas y Verduras, Actividad Física y Consumo de alcohol y tabaco. Se le ha impreso un carácter problematizador crítico con la idea de que el grupo pueda ir progresivamente construyendo sus criterios de análisis, estableciendo sus propias relaciones, desarrollando su capacidad de deducir y elaborando nuevos mensajes para ser comunicados.

Los productos generados en el marco de esta estrategia son el resultado de la comprensión, diálogo y reflexión del proceso educomunicativo; de esta manera se pretende visibilizar el grado de apropiación que frente a las problemáticas en salud en cuestión han adquiridos los estudiantes. Este conjunto de materiales constituyen elementos diversificados de comunicación y educación denominados "materiales educomunicativos" representados en artículos de prensa, podcast, reportajes gráficos y videos, que serán visibles a través de herramientas web 2.0 para ser compartidos con la comunidad educativa, científica, los medios de comunicación y la comunidad en general, interesada en temas de salud.

**Sitio Web**



El Blog [www.cactus.saludsantander.gov.co/blog](http://www.cactus.saludsantander.gov.co/blog) «Los Jóvenes construimos salud» que hace parte del portal CACTUS (Comunicación y apropiación social del conocimiento en salud en Santander), es un espacio destinado a los jóvenes que integran el proyecto en aras de que allí puedan visualizar y viralizar los productos que desarrollen en cada uno de los talleres que en la actualidad se llevan a cabo. Asimismo es la ventana de información de noticias, fotografías, información de salud, videos, etc. relacionadas con la estrategia.

### **Producciones audiovisuales**

Cuyo contenido se enfoca a los ejes centrales del proyecto, resultados del estudio de salud que se aborda en los talleres, avances del desarrollo de la experiencia, y promoción de hábitos saludables desde la mirada de los jóvenes. Canal en youtube:

[http://www.youtube.com/channel/UC\\_X\\_8smNtN\\_57U\\_NpUkTPhg](http://www.youtube.com/channel/UC_X_8smNtN_57U_NpUkTPhg)

### **Programas de radio**

Con guiones realizados en conjunto con la comunidad seleccionada dentro del proyecto de ASC. La locución de los programas estará a cargo de la comunidad participante con apoyo del Centro de producción radial de la UPB. Los programas irán determinados de acuerdo a los módulos de la propuesta. Tendrán un espacio de dramatizado, un espacio informativo en compañía de un médico experto en el tema que hable en lenguaje claro sobre el mismo y por último un espacio para la discusión y el diálogo de pares. Programas que traten cada uno de los módulos de la propuesta de ASC.

### **Podcast**

Dramatizados cortos ambientados con todos los recursos del lenguaje radiofónico e información precisa sobre el tema que se quiera difundir.

### **Cápsulas informativas**

Pequeños clips de audio de 30 segundos donde se dé información corta y focalizada sobre un tema de salud que hayamos determinado difundir.

### **Videos**

Además de recoger en video la experiencia de los talleres, realizaremos videos cortos con información pertinente sobre el tema de salud que trabajemos en el proyecto de ASC

### **Reportajes gráficos**

Serie de fotografías realizadas por el público y la comunidad participante en nuestro proyecto donde reflejen su visión del tema de investigación en salud que trabajemos en la propuesta.

### **Artículos para prensa**

Notas de máximo dos cuartillas que sean claras en sus términos a fin de que el lector no tenga un choque con el lenguaje científico y por ende, pueda hacer uso de la información suministrada.

### **Primeras Disertaciones**

La educación y comunicación se unen hoy día luego de haber ido durante mucho tiempo por veredas diferentes, sus teorías y su práctica han sido asimiladas como procesos antagónicos y muchísimas veces sus propósitos se han confundido con otros procesos similares, o complementarios, como los de instrucción, información, etc. Más allá de generar una claridad terminológica de obvia diferencia, nos proponemos trascender en el concepto de *educomunicar* y desde ahí madurar esta experiencia significativa de trabajo colaborativo entre los actores del proyecto entorno a la formación en hábitos de vida saludable.

Para nosotros ambos procesos, Comunicar y Educar tienen más elementos en común de lo que pudiéramos pensar, tanto en sus aspectos cognoscitivos, como en los que tiene que ver con la transmisión de información, los métodos, las técnicas y los recursos que pueden utilizarse para este fin. "Las competencias que una persona debe tener para educar/comunicar, son similares, salvando algunas distancias que más tienen que ver con los interlocutores, edad, intereses y conocimientos, que al mismo proceso. Además, como afirmaba Macluhan, forma y contenido están estrechamente relacionados en el mundo de la educación y en el de la comunicación".

Según Martínez Salanova, "La educación y la comunicación, tienen como principal objetivo lograr ciudadanos responsables y participativos, con capacidad crítica, creadores en común de soluciones de los problemas, que cuestionen la información que reciben, que informen, opinen, se procuren sus propias fuentes de información y que las comparen con la que genera el poder mediático".

Sin ser demasiado arriesgados, lo que pretende el proyecto de apropiación social del conocimiento en salud en palabras de Martínez no es mirar los medios como quienes darán solución a las problemática de salud sino agilizar los procesos informativos de manera que los mensajes lleguen más rápido, a más personas, desde nuevos actores y resignificando los mensajes. "Para la educomunicación es vital aprender a leer, tanto textos como imágenes, y los medios y sus programas se convierten en instrumentos para lograrlo con mayor calidad", por todo lo anterior estas primeras conclusiones nos permiten afirmar que:

- A través de los talleres de prensa escrita, fotografía y radio, los estudiantes no solo han aprendido conceptos en las áreas de medios y salud, sino que también han comprendido la importancia de la comunicación como mediadora en los procesos de apropiación y difusión de contenidos de modo tal que sean más asequibles y de sencilla comprensión para la comunidad.
- Los estudiantes que participan del proyecto de Apropiación Social del Conocimiento en Salud en Santander, hablan con mayor propiedad acerca de temas de salud, en especial en lo que respecta a los cuatro principales factores de riesgo cardiovascular que arrojó la investigación: Prevalencia de Factores de Riesgo para Enfermedades Crónicas en Santander, sobrepeso y obesidad, actividad física, consumo de frutas y verduras y consumo de tabaco y alcohol.
- La interacción con profesionales que manejan temas de salud ha posibilitado el acercamiento a la ciencia de una manera mucho más natural y sin la complejidad de lenguaje científico, más cercana al lenguaje de los jóvenes y de doble vía puesto que el conocimiento se recrea desde la mirada del científico, pero cobra valor cuando los estudiantes lo apropian, se cuestionan y argumentan la validez e importancia del mismo.
- Los talleres como espacio lúdico pedagógico, han hecho posible el diálogo de pares, la interacción y la reflexión crítica en torno a temas de salud y así mismo, la sensibilización personal sobre la importancia de adoptar hábitos saludables que mejoren la calidad de vida.

- Los productos educomunicativos realizados en prensa escrita, fotografía y radio, dan cuenta de que los jóvenes que hacen parte del proyecto, sí se han apropiado de la información referente a los cuatro principales factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas que se registraron en Santander (sobrepeso y obesidad, consumo de tabaco y alcohol, bajo consumo de frutas y verduras y poca actividad física), y a su vez, han buscado, a través de los mismos, dejar una enseñanza positiva que motive a la comunidad a cuidar la salud. Sus mensajes apuntan a la prevención, al cambio, al que sí es posible ser y llevar una vida saludable, pero en un lenguaje más cercano y de más sencilla comprensión.
- Es claro que la apropiación social del conocimiento promueve la integración e interacción social entre educandos, científicos, docentes, comunicadores, facilitando la puesta en común de diversos puntos de vista e interpretaciones en torno al saber científico, la manera de aplicarlo a la cotidianidad de la población y de difundirlo a la comunidad mediante nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- El proceso llevado a cabo en la Institución educativa INEM ha evidenciado la importancia de generar procesos endógenos de educomunicación que potencian la habilidad de los educandos como productores del conocimiento y generadores de información útil para la apropiación de hábitos saludables en la población.
- El proyecto ha permitido que los estudiantes participantes conozcan, comprendan y reflexionen en torno al conocimiento originado a partir de una investigación en salud realizada en Santander, con el propósito de utilizar ese conocimiento en beneficio de su calidad de vida, difundirlo a través de diversos medios de comunicación con enfoque digital, y replicarlo en el entorno en que desenvuelven, como un ejemplo más de democratización de la ciencia.
- Las actividades lúdico pedagógicas, y el desarrollo de ejercicios prácticos, facilitan la construcción de conocimientos compartidos y suscitan en los jóvenes la iniciativa de crear productos creativos en torno a la temática de salud abordada en cada taller, a fin de hacer realimentación sobre el conocimiento producido por los investigadores.
- El trabajo con adolescentes implica la creación de relaciones de confianza, empatía y colaboración mutua, con lo cual el proceso se enriquece y es visto

como una construcción común de acompañamiento constante entre quienes lideran el proyecto y los participantes.

- La construcción de una relación dialógica entre los educandos, talleristas, docentes e investigadores ha permitido conocer puntos de vista diversos, así como puestas en común en torno a los resultados de los principales factores de riesgo para la aparición de enfermedades crónicas en Santander.
- Mediante la puesta en marcha de los talleres y conversatorios se ha demostrado la importancia de conocer y reflexionar sobre una temática de salud, para posteriormente expresar la forma en que se comprende la misma a través de lenguajes narrativos, sonoros y audiovisuales mediados por las TIC.
- La construcción de materiales educomunicativos con la población objeto ha evidenciado el grado de conocimiento, comprensión e interiorización de las temáticas abordadas, lo cual se traduce en un verdadero proceso de apropiación social.
- El desarrollo de conversatorios entre expertos en ciencia y los grupos sociales definidos en el proyecto, ha permitido fomentar el diálogo, la crítica y diversificar las miradas sobre el conocimiento generado a partir de la investigación Factores de riesgo para enfermedades crónicas en Santander, método Stepwise, base temática de este pilotaje.

El conocimiento en tanto bien público debe estar al acceso de la sociedad, sin restricciones ni barreras, para que pueda ser transformado por esta y genere nuevos modos de comunicación del saber científico, así como reflexiones acerca de la practicidad del conocimiento en salud.

A través de la relación entre comunicación, ciencia, tecnología y sociedad se ha permitido la participación de la comunidad estudiantil, y desde la comunicación y a través de diversos formatos y lenguajes se ha logrado ver la ciencia como una actividad de importancia para la sociedad.

### **Lo que nos aportaron otros y otras**

#### **Bibliografía.....**

Aportes para la Formulación de una Política de Comunicación para la Promoción de la Salud en América. Consultado en: <http://www.comminit.com/la/node/150392>

Apropia-te. Prácticas de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología. Apropiación social de CyT. Disponible en:

[http://www.apropiate.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=80&Itemid=58](http://www.apropiate.org/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=58)

Barrero Martínez, Paula Andrea. Trabajo de grado para optar por el título de comunicador social-periodismo. Apropiación del programa salud a su casa a través de las estrategias comunicativas implementadas en el barrio Patio Bonito I. Consultado en: <http://goo.gl/lMe5B>.

Castilblanco Cardona, Amanda. Comunicación Educativa, una propuesta transdisciplinaria. Revista 18 de Ciencias Humanas.

Comisión Apropiación Social del Conocimiento. Disponible en:

<http://www.campus-oei.org/ctsi/colombia3ini.htm>

Castro GA. El taller como espacio pedagógico. Disponible en:[http://aplica.uptc.edu.co/Publicaciones/CuadernosPsicopedagogia/Documents/N3\\_Articulo6.pdf](http://aplica.uptc.edu.co/Publicaciones/CuadernosPsicopedagogia/Documents/N3_Articulo6.pdf)

Colciencias. Programa Ondas. Consultado en: <http://goo.gl/24ys8>.<http://www.santafe-conicet.gov.ar/servicios/comunica/invident.htm>

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Colciencias. Estrategia Nacional de Apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación. Disponible en:

[http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/files/ESTRATEGIA%20NACIONAL%20DE%20ASCTI\\_VFinal.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/ESTRATEGIA%20NACIONAL%20DE%20ASCTI_VFinal.pdf).

Colciencias. Programa Ondas. Consultado en: <http://goo.gl/24ys8>

Conferencias del consenso ciudadano en Chile. ¿Qué son las Conferencias de Consenso Ciudadano (CCC)? Consultado en: <http://sdi.bcn.cl/partners/consenso/>

Colciencias. [http://www.colciencias.gov.co/programa\\_estrategia/apropiacion-social-del-conocimiento](http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/apropiacion-social-del-conocimiento). La Fundación CRICYT.

<http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Salud.htm>

<http://www.cinu.org.mx/onu/estructura/mexico/org/ops.htm>

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Colciencias. Estrategia Nacional de Apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación. Disponible en: [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/files/ESTRATEGIA%20NACIONAL%20DE%20ASCTI\\_VFinal.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/ESTRATEGIA%20NACIONAL%20DE%20ASCTI_VFinal.pdf).

González M, Julio. Educación, movilización social y abogacía para promover la salud. Consultado en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v18n3/art2.pdf>

Había una vez una iguana. Programa Ondas de la Guajira. 2002. Pag. 17. [http://www.cneq.unam.mx/cursos\\_diplomados/diplomados/anteriores/basico/colima07/5\\_mat\\_erial\\_didactico/productos\\_didac/1-35.pdf](http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/anteriores/basico/colima07/5_mat_erial_didactico/productos_didac/1-35.pdf) <http://www.oei.es/cts.htm#1>

Huergo, Jorge. Los medios y tecnologías en educación. Disponible en [En:http://www.me.gov.ar/curriform/publica/medios\\_tecnologias\\_huergo.pdf](http://www.me.gov.ar/curriform/publica/medios_tecnologias_huergo.pdf)

Iovanovich ML. El pensamiento de Paulo Freire: Sus contribuciones para la educación. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/freire/iovanovich.pdf>

Kaplún Mario. Una pedagogía de la comunicación. Madrid, Ed. De la torre, 1998, p. 18. <http://dspace.universia.net/bitstream/2024/996/1/Kaplun>.

La Iniciativa de Comunicación: Comunicación y medios para el desarrollo de América Latina y el Caribe. Aportes para la Formulación de una Política de Comunicación para la Promoción de la Salud en América. Consultado en: <http://www.comminit.com/la/node/150392>

LEÓN, Osvaldo. Movimientos Sociales y Comunicación. Agencia Latinoamericana de Información, ALAI Quito, febrero 2005. Consultado en: [http://alainet.org/publica/movcom/mov\\_soc\\_com.pdf](http://alainet.org/publica/movcom/mov_soc_com.pdf)

MALOKA: Espacio de encuentro con la ciencia y la tecnología. Consultado en: <http://www.undp.org/cu/pdhl/ideass/maloka-esp.pdf>

Martínez- Salanova, Sánchez Enrique. Educomunicación. Disponible en: <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0016educomunicacion.htm>.

Morrissey, Jerome. El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos. Disponible en:

<http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/pdf/morrisey.pdf>.

Ministerio de Educación Nacional. Orientaciones pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con limitación visual. Consultado en: [http://www.areandina.edu.co/bienestar/documentos/LINEAMIENTOS\\_DISCAPACIDAD\\_VISUAL.pdf](http://www.areandina.edu.co/bienestar/documentos/LINEAMIENTOS_DISCAPACIDAD_VISUAL.pdf).

Mantilla U, Blanca Patricia, PROINAPSA-UIS centro colaborador de OPS/OMS en Promoción de la Salud y salud sexual y reproductiva: una experiencia para pensar. Consultado en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd59/mantilla.pdf>

Osorio M, Carlos. Organización de Estados Americanos para la ciencia y la cultura. Una experiencia de formación en Ciencia, Tecnología y Sociedad para maestros de educación básica y media. Consultado en: <http://www.oei.es/salactsi/osorio1.htm>.

RODRÍGUEZ BOGGIA, Daniel. ¿Qué es el método Montessori? [http://www.espaciologopedico.com/articulos/articulos2.php?ld\\_articulo=196](http://www.espaciologopedico.com/articulos/articulos2.php?ld_articulo=196).

Rizo M. Interacción y comunicación en entornos educativos: Reflexiones teóricas, conceptuales y Metodológicas. Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação Disponible en: <http://www.compos.org.br/seer/index.php/e-compos/article/viewFile/143/144>

ROSELLO, Tamara, Pensar la comunicación en diálogo con el desarrollo. Disponible en; [http://www.revistafuturos.info/futuros20/comunicacion\\_des.htm](http://www.revistafuturos.info/futuros20/comunicacion_des.htm). .Colciencias. Tercera Semana Nacional de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Consultado en: <http://semananacionalcti.blogspot.com/>

RODRIGUEZ TORO, Carmen. Revista número 12 de Noviembre de 2004. ISSN 1696-7208.[http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_sevilla/archivos/revistaense/n12/educar.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_sevilla/archivos/revistaense/n12/educar.pdf)

SVETLICHICH, Mariela. "Una mirada de la educación mediada con Tecnología: la cercanía de la distancia". Disponible en: <http://www.ccee.edu.uy/jacad/2012/x%20area%20y%20mesa/CONTABILIDAD-ADMINISTRACION/9%20-%20TIC%20y%20educacion/1-Una%20mirada%20de%20la%20educacion%20mediada%20con%20tecnologia.%20la%20cercania%20de%20la%20distancia.pdf>



Universidad Nacional de Colombia: programa: El Aula Rodante. Consultado en: <http://goo.gl/uxrzC> La Iniciativa de Comunicación: Comunicación y medios para el desarrollo de América Latina y el Caribe.

VALDES RODRIGUEZ, María Caridad. Las TIC y su perspectiva Educomunicativa. [www.psicopedagogia.com](http://www.psicopedagogia.com).

# La Comunicación Social de la Ciencia en el grado, una experiencia en permanente transformación

**Elena Gasparri**

Universidad Nacional de Rosario (UNR)  
egasparri@hotmail.com

**María Soledad Casasola**

Universidad Nacional de Rosario (UNR)  
mscasasola@gmail.com

## **Resumen**

Desde nuestra perspectiva de comunicadores ¿Qué consideramos Ciencia?, ¿Cómo concebimos la relación Ciencia y Sociedad? ¿Cuál es el rol de la Comunicación en esa relación? Éstos son interrogantes motores del programa de Introducción a la Comunicación Social de la Ciencia, una materia optativa del ciclo superior de la carrera de Comunicación Social de la Universidad Nacional de Rosario.

De allí, partimos para reflexionar y accionar en la comunicación de la ciencia dando respuestas a nuevos interrogantes: ¿Cuál es el rol del comunicador social en la producción de mensajes vinculados con la ciencia? ¿Cómo se perciben las noticias científicas, qué lugar ocupa en la agenda de los medios? Ante qué dilemas se enfrenta un comunicador cuando debe abordar estas temáticas? ¿La ciencia se difunde, se divulga, se comunica?

Quienes la eligen, están próximos a recibirse y ponen en juego gran cantidad de saberes a la hora de reflexionar y realizar procesos comunicacionales en torno a temas científicos.

La planificación de este trayecto tuvo varios objetivos: la creación de masa crítica en el seno de la facultad y de la Universidad y la formación de recursos humanos en esta área fueron dos de los principales.

Esta ponencia busca presentar una experiencia concreta que lleva cuatro años de vigencia y se encuentra en permanente crecimiento y modificación.

## **Abstract**

From our communicator's perspective, what we believe science? How we conceive the relationship science and society? What is the role of communication in that relationship? These

are questions that inspire the program Introduction to Social Science Communication, an elective upper junior Communication major at the National University of Rosario. From there, we left to reflect and engage in science communication providing answers to new questions: What is the role of the reporter in the production of messages related to science? How do you perceive science news, what place on the agenda of the media? To which faces dilemmas when a communicator must address these issues? Does science is disseminated, disclosed communicated? Those who choose, are about to be received and put into play lot of knowledge at the time for reflection and communication processes around scientific issues. Planning this trip had several objectives: the creation of critical mass within the Faculty and the University and the training of human resources in this area were two of the main. This paper aims to present a concrete experience that has four years of operation and is constantly growing and changing.

### **El por qué de este trayecto**

Introducción a la Comunicación Social de la Ciencia es una materia electiva del ciclo superior de la licenciatura en Comunicación Social de la Universidad Nacional de Rosario. Se sumó a la oferta académica de la Facultad de ciencia Política y RRII en la segundo cuatrimestre del 2009 respondiendo al objetivo de gestión de la Dirección de Comunicación Social de la Ciencia de la Universidad Nacional de Rosario que buscaba articular tres ejes primordiales:

- Investigación
- Docencia
- Extensión/Prácticas

No es casual que esta materia surja en pleno corazón del núcleo productivo nacional. La UNR es centro de investigaciones y estudios relacionados íntimamente con la innovación científica y tecnológica.

La comunicación de ese conocimiento e información a la sociedad es fuente esencial de las estrategias comunicacionales que proponemos realizar a los alumnos desde la asignatura.

Asimismo, la instancia formativa se constituye como un espacio en el cual podemos reflexionar individual y colectivamente sobre el rol profesional del comunicador en las relaciones entre Ciencia y Sociedad . En este sentido, nos planteamos a varios interrogantes provocadores con los intentamos despertar la reflexión sin la intención de llegar a respuestas cerradas: ¿Cuál es el rol del comunicador social en la producción de mensajes vinculados con la ciencia? ¿Cómo se perciben las noticias científicas, qué lugar ocupa en la agenda de los

medios? ¿Ante qué dilemas se enfrenta un comunicador cuando debe abordar estas temáticas?  
¿La ciencia se difunde, se divulga, se comunica?

### **Qué nos proponemos**

La materia, que se ofrece a alumnos próximos a graduarse, se estructura como un seminario. Año a año los contenidos se van actualizando no obstante, los objetivos siempre giran en sobre dos cuestiones:

- Generar un espacio de diálogo y debate en torno a la problemática de la comunicación de la ciencia a la sociedad y el rol de los comunicadores en ese proceso.
- Propender a la generación de equipos de investigación que trabajen en el tema.

La comunicación pública de la ciencia adquiere cada mayor protagonismo tanto en el campo académico como en el de las prácticas comunicacionales en instituciones científicas públicas y privadas; y medios de comunicación tradicionales y nuevos. Respecto a ello, es posible acceder a gran cantidad de material y experiencias novedosas generadas desde el seno de diferentes disciplinas que nutren la currícula. Particularmente, nos interesa abordar las relaciones Ciencia/Sociedad desde una perspectiva comunicacional.

A la hora de planificación de los contenidos proponemos contemplar una amplitud de escenarios en los que se desenvuelva profesionalmente el comunicador, excediendo la práctica del periodismo científico. La planificación se articula teniendo en cuenta:

- Una fuerte impronta y tradición teórica basada en la perspectiva de Comunicación y Cultura de la carrera de Comunicación Social de la Fac. de Ciencia Política y RR. II.
- El contexto de producción científica local, marcado por los avances e innovaciones relacionados con el agro, la biotecnología, etc. Que abre nuevos espacios para la inserción laboral de los comunicadores.

Tal como mencionamos anteriormente, proponemos a nuestros alumnos la modalidad de Seminario y articulamos el trayecto formativo con Teoría y Prácticas pre profesionales. De esta manera, la instancia de cursado y evaluación de la materia les ofrece pasajes de práctica pre profesional que los enfrenta con situaciones concretas.

### **Sobre qué trabajamos**

Partimos de un Programa como guía general del recorrido que no obstante, guarda características de flexibilidad y apertura a los intereses de los distintos grupos y propuestas que nuclean a los participantes de este proceso de enseñanza/aprendizaje.

El andamiaje teórico se desarrolla alrededor de tres ejes –independientes pero indisociables unos de otros- para pensar las relaciones entre Ciencia y Sociedad desde una perspectiva comunicacional:

- Qué concepción de Ciencia, Tecnología e Innovación se presentan en las diferentes prácticas comunicacionales. Este punto nos interesa en función de reflexionar cómo estas concepciones condicionan las acciones comunicacionales.

- Relación Ciencia y Sociedad Comunicación. En función del eje anterior, donde nos ocupamos de las definiciones, avanzamos sobre los modos de pensar las relaciones Ciencia/Sociedad. Bien sea, desde el marco de una ruptura cultural entre expertos y legos (Gasparri 2006), O bien, entendida como un encuentro enriquecedor que se propone desde la alteridad cultural (Krotz 1994).

- Comunicación Social de la Ciencia. Finalmente nos abocamos a analizar y producir estrategias de comunicación marcadas no sólo por los modelos comunicacionales existentes sino también por las concepciones de Ciencia y tecnología que se presentan en la relación de las mismas con la Sociedad.

Abordar a la Ciencia como proceso de construcción de conocimiento histórico cultural, como producción social, nos habilita a pensar las relaciones entre Ciencia y Sociedad como encuentros en la alteridad, redefiniendo así la labor del comunicador como facilitador/promotor de estos encuentros.

Concepción de Ciencia, Tecnología e Innovación.	Relación Ciencia y Sociedad	Comunicación. Comunicación Social de la Ciencia.
<p>Epistemología de la ciencia / Verdad científica</p> <p>Ciencia Moderna. Ciencia como práctica, como método, como discurso</p> <p>Ciencia Actual</p> <p>Sistema Científico Tecnológico</p> <p>Tecnociencia / Ciencia Posnormal.</p>	<p>Sociedad /Comunidad científica</p> <p>Apropiación /Umrales</p> <p>Amateurs y Tecnocidanos</p> <p>Relativismo científico. Sociedad del Riesgo</p> <p>Aceptabilidad/legitimidad social de la ciencia y la tecnología</p> <p>Participación ciudadana en temas tecnocientíficos: Demandas, protestas, etc.</p>	<p>Modelo de comunicación/ Divulgación de la ciencia/ Mirada comunicacional/Rol del comunicador</p> <p>Discursos / Prácticas discursivas/ Nuevos medios de comunicación Estrategias</p>

## **Qué producimos**

Además del recorrido teórico, la materia tiene una fuerte impronta práctica que se traduce en las siguientes propuestas:

- Análisis y producción de piezas gráficas y audiovisuales con contenido científico.
- Planificación y ejecución de estrategias comunicacionales en relación a contenidos científicos
- Clínicas y talleres optativos
- Invitados especiales

En la instancia del trabajo final se propone al alumno tomar a la universidad pública como fuente de información científica mostrándoles el desafío de proyectar estrategias comunicacionales a partir de problemáticas sociales/científicas con atención a públicos, objetivos, lenguajes y soportes diversos. Ello los exhorta a salir del espacio académico propio y encontrarse con los investigadores y sus ámbitos de trabajos (laboratorios, centros de estudio, institutos, etc.)

Estas producciones no persiguen como único fin la aprobación de la materia, buscamos ir más allá abriendo espacios que trasciendan el aula. En este sentido se realizaron clínicas de formación específicas a cargo de reconocidos profesionales, encuentros con invitados especiales, muestras de posters y jornadas abiertas de debate con los trabajos finales de los alumnos a fin de darles visibilidad.

## **A modo de balance**

A partir de la oferta de la materia electiva en la carrera de Comunicación Social se ha establecido un nuevo campo profesional y académico, hasta entonces no explorado en la Universidad Nacional de Rosario.

A lo largo de estos cinco años las motivaciones con las cuales se acercaron los alumnos se fueron modificando y también las de la cátedra. En un lustro se sumaron al equipo dos adscriptos y una ayudante alumna. Muchos ex alumnos se acercaron con inquietudes para desarrollar temáticas de comunicación de la ciencia en sus tesinas de grado. Otros, se sumaron al grupo del Proyecto de Investigación que llevamos adelante. Y muchos otros nos acompañan en las diferentes propuestas extracurriculares de formación y extensión que les ofrecemos: organización/participación de congresos, producción de videos, programas de radio, entre otros.

Queda mucho camino por recorrer todavía pero nos satisface lo que hemos avanzado.

# Taller de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología en la UNSJ, construcción interdisciplinaria

**María Isabel Balmaceda**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño - UNSJ  
mbalmaceda@faud.unsj.edu.ar

**Cecilia Inés Yornet**

Facultad de Ciencias Sociales – UNSJ  
ceinyor@gmail.com

**Mariana Sanchez**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño - UNSJ  
mariana.sanchezartola@gmail.com

## **RESUMEN**

Este trabajo expone la experiencia de un “Taller interdisciplinario sobre Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología” (CPCyT) desarrollado en abril de 2013 en el ámbito de la Universidad Nacional de San Juan, en el marco del Programa Interfacultades (FACSO-FAUD) de CPCyT. El Taller fue organizado desde las carreras de Diseño Gráfico de la FAUD y de Comunicación Social de la FACSO y contó entre sus propósitos: a) Contribuir a sensibilizar a docentes y estudiantes de ambas carreras e investigadores de la UNSJ, ante la complejidad de la problemática de la CPCyT; b) Ofrecer un espacio, a modo de laboratorio de experimentación, para el desarrollo de un ejercicio que exigiera el diálogo interdisciplinario y el contacto entre los tres pilares considerados fundamentales en la práctica de la CPCyT: científicos, comunicadores sociales y diseñadores gráficos. El Taller tuvo como disparador una conferencia del Dr. Héctor Palma quien también actuó como coordinador junto a dos de las autoras de este trabajo.

Mediante una selección aleatoria se conformaron equipos integrados por un investigador de la UNSJ, estudiantes avanzados y/o docentes de las carreras de Comunicación Social y estudiantes avanzados y/o docentes de la carrera de Diseño Gráfico. A partir de la exposición de un problema previamente preparado por cada investigador, cada equipo propuso una estrategia de comunicación y elaboró una pieza coherente con la misma. Luego se compartieron las producciones en una instancia de producción colectiva.

Los trabajos expuestos evidenciaron más incertidumbres que certezas y más deseos que concreciones. La experiencia fue rica en muchos aspectos y admite ser analizada al menos desde tres ángulos diferentes. Desde lo epistemológico, permitió poner al descubierto variadas concepciones respecto a la esencia de la comunicación pública, de la ciencia y de la tecnología, no solo en los alumnos sino también en los investigadores de la UNSJ. Desde lo pedagógico, permitió la interacción entre actores que habitualmente trabajan en forma independiente, facilitando el reconocimiento del aporte de un *otro* hasta ahora desconocido. En este sentido la metodología del taller facilitó superar la competencia entre formaciones disciplinares y explotar la complementariedad de las mismas. Desde lo estratégico funcionó instalando la problemática de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología en ámbitos donde no era reconocida como campo propio o como campo que atrajera el interés para ser abordado.

#### **ABSTRACT**

This paper presents the experience of an "Interdisciplinary Workshop on Public Communication of Science and Technology "(PCS&T) developed in April 2013 at National University of San Juan. The Workshop was organized by Graphic Design Career (FAUD) and Social Communication Career (FACSO) Its purposes were: a) To promote that teachers, students and researchers from both carrers get interested in PCS&T ; b) To provide a place, as a laboratory for experimentation, to develop an exercise, that required interdisciplinary dialogue and contact between the three fundamental pillars of PCS&T : scientists, journalists and graphic designers. The workshop begun with a lecture of Dr. Hector Palma, who also acted as coordinator with the authors of this work.

Teams were formed by random selection. They were integrated by a researcher, advanced students and / or teachers of Social Communication and advanced students and / or teachers of Graphic Design. First, researchers exposed problems that they had previously prepared, then each team proposed a communication strategy and developed a work coherent with it.

The results showed more uncertainties than certainties and more desires that concretions. Although the experience was rich in many respects and it can be analyzed at least from three different perspectives. From pistemological perspective , the worlshop allowed to show different conceptions about public communication of science and technology, present not only in students but also in researchers. From pedagogical perspective , the workshop allowed to bring toghether actors who usually work independently and made easier to recognize the contribution of others. From strategic perspective the workshop contributed to install the problem of public communication of science and technology in areas where it has not been considered as an own field or as a field that was likely to be addressed.



## **INTRODUCCIÓN**

El Taller al que refiere este trabajo se desarrolló en el marco de la primera *Jornada Provincial de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología* organizada en forma conjunta por el Departamento de Ciencias de la Comunicación de la Facultad de Ciencias Sociales (FACSO) de la UNSJ, el Departamento Diseño de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño (FAUD) de la UNSJ con el apoyo de la Secretaría de Estado de Ciencia Tecnología e Innovación del Gobierno de la Provincia de San Juan.

La actividad fue una, de las previstas en el cronograma 2013 del "Programa de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología" que en la UNSJ llevan adelante las carreras de Ciencias de la Comunicación de la FACSO y la carrera de Diseño Gráfico de la FAUD. Desde su aprobación a fines de 2012 este Programa constituye una iniciativa innovadora en tanto propugna que la *Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología* (CPCyT), para concretarse, demanda del trabajo conjunto de científicos y tecnólogos con profesionales de la comunicación (comunicadores sociales y diseñadores gráficos). Es decir que en la labor de producir CPCyT, contenido y forma deben ser elaborados mediante un proceso de construcción dialéctico y no como forma añadida a un contenido previamente elaborado.

En este contexto el Taller tuvo como propósito contribuir a sensibilizar a docentes y alumnos de la complejidad de la problemática de la CPCyT al mismo tiempo que ofrecer un espacio para el desarrollo de un ejercicio de diálogo interdisciplinario y contacto entre los tres pilares considerados fundamentales en la práctica de la CPCyT: científicos y o tecnólogos, comunicadores sociales y diseñadores gráficos.

## **MARCO TEÓRICO**

Dado que en este trabajo se presenta una evaluación de una experiencia realizada, se considera imprescindible exponer el posicionamiento frente a tres conceptos que serán centrales en dicha evaluación, las nociones de ciencia, de tecnología y de CPCyT.

### **Ciencia**

Este Taller fue planteado desde un posicionamiento crítico que niega la posibilidad de neutralidad ideológica y social de ciencia. Esto supone aceptar que "... *el conocimiento científico y sus aplicaciones no son productos neutros, que la actividad científica no hace*

*a las sociedades mejores a priori, que no soluciona los problemas de pobreza o la creciente desigualdad económica en países o regiones...*"(Hurtado de Mendoza en Wolovelsky 2008:12). Por el contrario la ciencia se entiende como un fenómeno complejo y consustancial con el mundo moderno en el que pueden distinguirse productos científicos de los procesos por los cuales se obtienen y los contextos que los condicionan (Palma, 2008). Esto implica que en la actividad científica siempre están en juego intereses particulares tanto de los científicos como de las instituciones que la financian.

Se entiende que en la historia del desarrollo de la ciencia moderna, las instituciones especializadas en la producción de conocimiento científico se han organizado de modo tal que indefectiblemente generan brechas entre producción científica y el conjunto de la sociedad. Precisamente de aquí nace la preocupación central de la Comunicación Pública de la Ciencia por la construcción de vínculos de distinto tipo entre tal producción y la comunidad no científica (Fayard, Catapano & Lewenstein 2004).

## **Tecnología**

Se considera que existen diversas maneras posibles de entender la tecnología. *"Tal diversidad no es meramente una característica propia del debate académico actual sino que, ocupando la tecnología un espacio esencial en la cultura contemporánea y en el desarrollo de nuestras sociedades, tiene implicancias normativas de peso"* (Giuliano 2012: 22). En este trabajo se asume también un posicionamiento crítico frente a la tecnología lo que supone cuestionar la posibilidad de relación directa entre tecnología y progreso social. Esto trae como consecuencia aceptar que el desarrollo tecnológico debe ser social y políticamente controlado desde la participación democrática, porque en este desarrollo están involucrados valores que condicionarán su uso futuro. Esto es así porque la tecnología es un producto social, y por lo tanto no independiente de los propósitos y valores propios de una sociedad y de un momento histórico determinados. Consecuentemente se entiende también que *"...las técnicas no son simples medios para las actividades humanas a las que se puede dar buen o mal uso sino que son fuerzas que moldean y condicionan a la sociedad, elecciones acerca de la clase de personas que queremos ser"* (Winner en Giuliano 2007: 74). Por consiguiente todo desarrollo tecnológico es coherente con un posicionamiento político y por lo tanto

supone un modelo determinado de país, hecho no trivial en un país en desarrollo como la Argentina.

### Comunicación Pública de la Ciencia

En este trabajo se plantea una distinción fuerte entre lo que Alcibar (2009) denomina "*concepción dominante*" de la CPCyT o lo que Fayard, Catapano y Lewenstein (2004) identifican como "*modelo de divulgación tradicional*" y lo que se entiende como una visión crítica de la misma.

Como ya se dijo, Fayard, Catapano y Lewenstein (2004) sostienen que a través de la historia es posible identificar un propósito único de la CPCyT: establecer vínculos entre la producción de los científicos y tecnólogos y el resto de la sociedad. Este propósito implica posicionamientos de orden **político**, de orden **cognitivo** y de orden **creativo**. Se entiende que en la definición de esos posicionamientos es donde se marcan las diferencias entre la concepción dominante y las concepciones críticas.

Lo que caracteriza la concepción dominante o el modelo tradicional es que la comunicación se concibe como "*...un mero mecanismo de transmisión lineal de conocimientos genuinos desde un dominio de autoridad (el científico), que selecciona y difunde contenidos estratégicos, hasta otro lego (el público), que recibe la información científica de manera indiferenciada y pasiva*" (Alcibar 2009: 167). En este modelo se parte de la ignorancia del público para justificar un proceso unidireccional de comunicación de la ciencia y la tecnología. Es decir que la situación comunicativa siempre respeta una jerarquía en la que en un extremo está el científico y en otro la masa inculta y "*...entre ambos, el periodista o comunicador, encargado de revelar al profano los misterios de la ciencia mediante símbolos accesibles a su entendimiento y de realizar una labor propagandística*" (Alcibar ibidem: 169).

En este trabajo se sostiene la existencia de perspectivas críticas de la CPCyT que están en evolución y requieren de ámbitos de intercambio y discusión que permitan su progreso. Esta visión crítica, por lo tanto, resulta difícil de definir aún, a menos que se lo haga por negación de los atributos que caracterizan a la concepción tradicional o modelo dominante. En este sentido, desde este trabajo se sostiene que CPCyT se puede constituir como un auténtico campo multidisciplinar de reflexiones y prácticas con el objetivo central de promover un conocimiento que facilite la participación de

la población no experta en las decisiones sobre políticas científico tecnológicas. Consecuentemente se considera que las obras de comunicación de la ciencia no necesitan ser concebidas como traducciones o simplificaciones de la ciencia para que puedan ser entendidas por legos. Por el contrario lo importante es presentar la ciencia y la tecnología como productos de nuestra cultura y por lo tanto, estrechamente imbricados con condicionamientos históricos.

Por otra parte se entiende que siendo la ciencia como la tecnología actividades socialmente problemáticas y políticamente polisémicas (Wolovelsky 2008) la tarea de comunicarlas no debe quedar librada a las presiones del mercado. Esto es lo que diferencia radicalmente la labor de lo que se conoce como *periodismo científico* (íntimamente condicionada por la lógica de producción de los medios masivos) de la producción de la CPCyT que pueden llevar adelante instituciones como las universidades nacionales, en las que el valor de lo público (entendido como priorización del bien común por sobre el de sectores) puede primar por sobre los intereses particulares.

#### **DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA**

El Taller tuvo como disparador una conferencia del Dr. Héctor Palma, quien también actuó como coordinador junto a dos de las autoras de este trabajo. En esta conferencia, titulada "*¿Por qué hacer comunicación pública de la ciencia y no, más bien, nada?*", el Dr. Héctor Palma se refirió a la relación entre el discurso sobre la ciencia y la tecnología de los medios masivos y las representaciones que los ciudadanos se forman sobre ellas. Reflexionó además sobre las formas en que, en muchos casos, el periodismo científico contribuye a conformar una imagen ingenua y distorsionada de la ciencia que no por ello deja de ser coherente un posicionamiento ideológico. Ilustró su exposición con numerosos ejemplos citados en su libro recientemente publicado *Infidelidad genética y hormigas corruptas*.

Dado que el Taller se planteó como actividad con cupo, se aceptaron veinte estudiantes avanzados de la carrera de Diseño Gráfico y otros veinte de las carreras de Licenciatura en Comunicación Social y Tecnicaturas Universitarias en Publicidad y en Periodismo. Por otra parte solicitaron participar del Taller alrededor de quince docentes de las carreras mencionadas, (diseñadores gráficos, arquitectos, licenciados en comunicación y técnicos). Además fueron invitados al Taller en calidad de

científicos y tecnólogos, seis docentes investigadores prestigiosos de la UNSJ. Estos profesionales fueron elegidos de modo de lograr una representación heterogénea de disciplinas cuyo hacer científico y/o tecnológico fuera susceptible de ser comunicado. Ellos fueron convocados con anticipación y puestos al tanto de los objetivos y la modalidad de la experiencia que se quería llevar a cabo. Todos asumieron el compromiso de preparar un tema/problema para ser trabajado en un equipo interdisciplinario con estudiantes. Las titulaciones de grado de estos profesionales invitados (Ingeniero Civil, Arquitecto, Licenciado en Geofísica, Licenciado en Matemática, Biólogo, Sociólogo y Licenciado en Astronomía) permitieron que las temáticas presentadas fueran de lo más diversas.

Una vez reunidos todos los participantes, expuestas las consignas y distribuidas en un impreso (Ver Figura 1), mediante una técnica de selección aleatoria, se conformaron cinco equipos integrados por un investigador, estudiantes avanzados de las carreras de Comunicación Social y estudiantes avanzados de la carrera de Diseño Gráfico. Los docentes participantes conformaron otros dos equipos heterogéneos con un mismo investigador.

## Taller Interdisciplinario sobre Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología

19 de abril de 2013

---

### GUÍA DE ACTIVIDADES PROPUESTAS

Para llevar adelante las actividades del taller es imprescindible el trabajo en equipos interdisciplinarios. Cada equipo quedará conformado por los participantes que recibieron tarjetas con la misma letra, más al menos un investigador.

#### Objetivos

Se espera que al finalizar el Taller los participantes hayan logrado:

- Compartir ideas, dudas y reflexiones respecto a la ciencia y la tecnología y su devenir en nuestro país.
- Asumir una actitud crítica respecto de los significados sociales de los desarrollos tecnocientíficos.
- Comprender su responsabilidad en la construcción del discurso sobre la ciencia y sus consecuencias en la sociedad.
- Mejorar sus aptitudes para el trabajo en interdisciplina.
- Incursionar en la epistemología de una ciencia en particular.

#### Actividades

A partir del planteo por parte del Investigador del equipo de un tema/ problema relacionado con su producción científica o tecnológica en la UNSJ, cada equipo deberá elaborar un ejercicio de comunicación pública de la ciencia y/ o la tecnología, coherente (o fundamentadamente divergente) con el posicionamiento en este campo expuesto por el Dr. Palma en su conferencia magistral de la mañana.

Al cabo del tiempo pautado cada equipo contará con un máximo de 10 minutos para exponer ante los restantes:

- a) Las decisiones tomadas respecto a:
  - El contenido del mensaje (qué se quiere comunicar)
  - Los fines de esta comunicación (para qué)
  - A quién se pretende dirigir el mensaje (características del sujeto/interlocutor)
- b) La resolución de una pieza (afiche, infografía, escrito, página web, blog, etc.) o producción (obra multimedia, audiovisual, programa radial, reportaje, etc.) que muestre la estrategia creativa y la estrategia de medios elaboradas.

Imagen 1: Guía de trabajo del Taller.

Cada equipo pudo optar por el espacio donde trabajar y los medios a utilizar. Los equipos conformados por estudiantes escogieron rincones del Gabinete de Computación de la FAUD (Imagen 2), en tanto los conformados por docentes prefirieron elaborar su producción en un aula-taller con mesas y tableros (Imagen 3). Todos los grupos tuvieron a su disposición computadoras con acceso a Internet, un escáner, una impresora A4 color, un cañón de proyección, grabador de audio y video, cámara digital, así como papeles afiche y marcadores.



Imagen 2: Trabajo en el Taller



Imagen 3: Trabajo en el Taller

La labor se desarrolló durante tres horas, después de las cuales se organizó una instancia colectiva de exposición de diez minutos por trabajo, moderada por el Dr. Palma. En esta ocasión los participantes tuvieron la oportunidad no solo de explicar los resultados del trabajo sino también de expresar su sentir respecto a la experiencia (Imagen 4).



Imagen 4: Exposición y evaluación de lo producido

## RESULTADOS

Los propósitos de la experiencia fueron ampliamente alcanzados en tanto el Taller funcionó a modo de laboratorio de experimentación y ofreció un ambiente favorable para el diálogo interdisciplinario entre científicos, comunicadores sociales y diseñadores gráficos a la vez que permitió despertar el interés de docentes y alumnos por la problemática de la CPCyT.

Los temas abordados en los trabajos se relacionaron con:

- terremotos y medidas de prevención,
- cultivos transgénicos y destrucción de bosques nativos
- personas en situación de calle
- el concepto de calor en la enseñanza de la física
- arquitectura hospitalaria y su relación con la filosofía subyacente en las prácticas médicas
- mecanismos para mejorar la sismorresistencia de los edificios reduciendo costos en el sector público
- el conocimiento del universo

Los medios elegidos fueron primordialmente campañas gráficas y en un caso se guionó un videoclip. Los trabajos expuestos evidenciaron más incertidumbres que



certezas y más deseos que concreciones. No obstante la experiencia fue rica en muchos aspectos y admite ser analizada al menos desde tres ángulos diferentes.

#### DESDE LO EPISTEMOLÓGICO

La experiencia permitió poner al descubierto variadas concepciones respecto a la esencia de la comunicación pública, de la ciencia y de la tecnología, no solo en los alumnos sino también en los investigadores de la UNSJ.

Consideramos importante destacar que en la mayor parte de los trabajos emergió lo que se caracterizó más arriba como el modelo dominante de la CPCyT.

En este sentido, en gran parte de los casos, los estudiantes/comunicadores no lograron posicionarse en otro lugar más que el propuesto por el investigador/científico de su equipo y éste en general fue más coincidente con el del *modelo tradicional* de la CPCyT que con una visión alternativa al mismo. Se evidenció de esta manera que el modo de entender la CPCyT de cierto tipo de periodismo científico, objeto de fuertes críticas por parte de un sector de la comunidad científica (Alcibar, 2009; Palma, 2004; Wolovelsky, 2008), es compartido y muy probablemente promovido por otro gran sector de la misma comunidad.

Es así que algunos de los trabajos propusieron campañas gráficas de *concientización*<sup>146</sup>. Aún cuando algunos de los temas presentados por los investigadores resultaban muy próximos a los alumnos, en general no se plantearon controversias ni se avanzó en la discusión sobre los intereses en juego al respecto, en nuestro país. Otros trabajos presentaron el sesgo de la "educación en ciencias", es decir fueron planteados desde la perspectiva de la comunicación en la enseñanza y no desde la comunicación pública. No obstante, fue en estos trabajos en los que mejor se logró problematizar los temas y cuestionar algunos supuestos subyacentes.

Como balance general puede afirmarse que, si bien el trabajo fue realizado con gran entusiasmo y responsabilidad, no se alcanzaron plenamente los objetivos planteados en relación con la contribución a que los participantes pudieran de "asumir una actitud crítica respecto de los significados sociales de los desarrollos tecno-científicos.

---

<sup>146</sup> Nótese que se propuso concientización y no "promoción de la toma de conciencia". Esto supone un posicionamiento en el que se admite que un sujeto pueda incidir sobre la conciencia de otro, coherente con una concepción lineal de la comunicación desde el sabio (activo) al lego (pasivo). Una perspectiva alternativa a esta es suponer que se puede promover, ayudar o contribuir a que un sujeto tome conciencia acerca de algo, lo que implicaría dos sujetos activos que interactúan.

## DESDE LO PEDAGÓGICO

Es en este aspecto en el que se considera ha residido la mayor riqueza de la experiencia.

En un primer nivel de análisis se puede afirmar que permitió la interacción entre actores que habitualmente trabajan en forma independiente, facilitando el reconocimiento del aporte de un *otro* hasta ahora desconocido. Frases del tipo “*con qué facilidad pusieron una idea en imágenes*” en boca de los estudiantes de comunicación social, calificando a los estudiantes de diseño gráfico y por otra parte expresiones como “*qué claridad para expresar con palabras un concepto*” en boca de los estudiantes de diseño y calificando a sus pares comunicadores sociales, describen con elocuencia esta situación. Otro tanto ocurrió a nivel de docentes de ambas carreras que vislumbraron el potencial del planteo de experiencias intercátedra para la elaboración de producciones audiovisuales.

Las conductas observadas mostraron que la metodología del taller interdisciplinario facilitó superar la competencia entre formaciones disciplinares y explotar la complementariedad de las mismas, alcanzando resultados cualitativamente distintos y superiores a los de una producción exclusivamente disciplinar. Asimismo los investigadores invitados expresaron su asombro respecto al abanico de posibilidades barajadas por los estudiantes para resolver la comunicación del contenido aportado. Es decir, valoraron el plus del trabajo conjunto.

En un segundo nivel de análisis, entendemos que la experiencia ha permitido elaborar un diagnóstico de situación, imprescindible para la propuesta de cualquier instancia posterior de formación en CPCyT. En este sentido tanto en el planteo de los trabajos como en las discusiones que se generaron al exponerlos, quedaron al descubierto no solo posicionamientos claros (aunque no siempre conscientes) respecto a cómo se está conceptualizando el quehacer científico y tecnológico, sino también una serie de preconceptos o conceptos del sentido común presentes en estudiantes, docentes e investigadores. Este hallazgo clarifica los ejes claves que demandaría una formación de postgrado en CPCyT a la vez que aporta elementos para elaborar estrategias didácticas que faciliten la superación de preconceptos a partir de su puesta en crisis.

## **DESDE LO ESTRATÉGICO**

Desde esta perspectiva se hace necesario analizar el Taller en el marco más amplio de la Jornada Provincial de CPCyT, de la que formó parte y a su vez ésta en el contexto del Programa de CPCyT que lleva adelante la UNSJ.

En las Facultades de la UNSJ involucradas, funcionó instalando la problemática de la CPCyT en ámbitos donde no era reconocida como campo propio o como campo que atrajera el interés para ser abordado. En este sentido se ha contribuido a instalar a la CPCyT, como campo de prácticas y como objeto de investigación, facilitando generar sinergias que los retroalimenten. Un ejemplo de ello es que el Taller de Diseño Gráfico IV de la carrera de Diseño gráfico de la FAUD, se abrió la posibilidad de que los estudiantes propongan su trabajo final de carrera en la línea de la CPCyT.

En el contexto más amplio de la universidad resultó llamativa la aparición de una publicación mensual destinada a la divulgación de investigaciones desde la Dirección de Prensa y Difusión en la órbita de la Secretaría de Extensión de la UNSJ.

## **CONCLUSIONES**

Los objetivos que se plantearon alcanzar a través de este Taller fueron ambiciosos para una experiencia a desarrollarse en un tiempo muy breve (cuatro horas). En particular los relacionados con la asunción de una actitud crítica respecto de los significados sociales de los desarrollos de la ciencia y la tecnología. Tarea ésta que demanda no solo de información sino y principalmente de procesos de reflexión, que en las aulas universitarias requieren ser promovidos tanto a nivel del alumnado como y principalmente en el claustro docente. No obstante la virtud del trabajo realizado se encuentra en haber generado un campo propicio para estos procesos de reflexión y haber despertado el interés para llevarlos adelante. Aun así es necesario reconocer que si la meta es superar un modelo dominante de la CPCyT fuertemente arraigado y con años de vigencia en nuestro medio, el camino a recorrer es extenso.

En este sentido se entiende que las universidades nacionales tienen el potencial para destinar tiempo y recursos materiales y lo más importante cuentan con recursos humanos valiosos para encarar el desafío de ensayar formas posibles de CPCyT alternativas a la visión dominante de la misma. En consecuencia, tienen la responsabilidad insoslayable ante la sociedad que las sustenta, de no cejar en el intento.

## Referencias bibliográficas

Alcibar, M. (2009) "Comunicación pública de la tecnociencia: más allá de la difusión del conocimiento" *Revista ZER* 27 (14) pp.165-188

Bachelard, G. (1948) *La formación del espíritu científico*. Edición 1998. Buenos Aires: Editorial Siglo XXI

Fayard, P. Catapano, P. & Lewenstein, B. (2004) "La red internacional sobre comunicación pública de la ciencia y la tecnología" *QUARK* 32 abril-junio 2004 pp.16-23

Giuliano, G. (2012) "La Filosofía de la Tecnología y sus aportes para la educación tecnológica". *Tekné*, 2012 (1), 22-25.

Giuliano, G. (2007) *Interrogar la Tecnología*. Buenos Aires: Nueva Librería

Palma, H. (2004) "Notas preliminares a (una teoría de) la divulgación científica" en Wolovelsky, E. (2004) *Certezas y controversias. Apuntes sobre la divulgación científica*. Buenos Aires: Libros del Rojas

Wolovelsky, E. (2008) *El siglo ausente*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

# En la UPB la gestión del conocimiento científico es todo un cuento

**Claudia Patricia Gil Salcedo**  
Universidad Pontificia Bolivariana  
claudia.gil@upb.edu.co

## **Resumen**

El programa de divulgación UNIVERSITAS CIENTÍFICA facilita la gestión del conocimiento que se genera en la Universidad Pontificia Bolivariana. Eso se puede evidenciar al verificar el cumplimiento de las cinco fases que componen el ciclo de gestión del conocimiento para la Institución, a saber: identificación del conocimiento, creación de conocimiento, almacenamiento del conocimiento, compartir conocimiento y uso del conocimiento.

## **Abstract**

The UNIVERSITAS CIENTÍFICA dissemination program facilitates the management of the knowledge generated at the Bolivarian Pontifical University. That can demonstrate to verify the fulfillment of the five phases that make up the cycle of knowledge management for the institution, namely: identification of the knowledge, knowledge creation, knowledge storage, share knowledge and use of knowledge

## **Antecedentes y contexto institucional**

La Universidad Pontificia Bolivariana es una institución acreditada, de origen católico, con 76 años de tradición académica, que posee todas las áreas del conocimiento (ciencias sociales y humanas, ingenierías y arquitectura y ciencias de la salud). Su sede principal está localizada en Medellín, Colombia, pero cuenta con tres seccionales en las ciudades de Bucaramanga, Montería y Palmira, además de una sede en la capital, Bogotá. En su portafolio ofrece 9 doctorados, 32 maestrías, 22 especializaciones médico quirúrgicas, 99 especializaciones, 72 programas profesionales, 1 programa tecnológico y más de 1.000 opciones de formación continua. Así mismo, en términos de estructuras de conocimiento la Institución tiene a la fecha:

Seccionales	Grupos Reconocidos por Colciencias
Bucaramanga	25
Medellín	60
Montería	15
Palmira	1

Fuente: Plataforma Scienti Colciencias Agosto 16.

La UPB se define como una Universidad de docencia con énfasis en investigación e innovación. Una de sus principales estrategias para la gestión del conocimiento es su Sistema de Investigación, Transferencia e Innovación que le permite dinamizar el conocimiento que se genera en la Institución. Sistema que es soportado por 14 programas que acompañan, fortalecen, y apalancan las ideas y los proyectos que se gestan en las aulas de clase y en sus diferentes estructuras de conocimiento, léase grupos de investigación, institutos, centros, semilleros y unidades de transferencia.



Modelo sistema de Sistema de Investigación, Transferencia e Innovación de la Universidad Pontificia Bolivariana

En el proceso de construcción del sistema, hacia el año 2009 la Universidad declaró formalmente su interés por asumir un compromiso con la divulgación científica y la apropiación social del conocimiento como tarea fundamental, y en consonancia con la responsabilidad social y su proyección social institucional. Es así como emprende entonces la tarea de estructurar un programa de divulgación científica. Entiéndase programa como una acción a largo plazo y que contempla en su trabajo tres líneas de acción:

1. La investigación
2. La formación
3. La transferencia

En el año 2010, se da un cambio administrativo en Universitias Científica y frente a los retos de una Universidad que se proyecta como líder en investigación en la ciudad y el país, se replantea el Programa y se construye un plan de acción para el período

2011 – 2013 que permitiera sentar las bases de un trabajo estructurado, serio y constante. Trabajo o proyecto, que debía cumplir las siguientes condiciones:

- Tener como objetivo principal el generar las competencias internas necesarias en la comunidad académica para que la institución misma, apalancada en sus diferentes áreas del saber y niveles de formación proponga, construya y valide su metodología alrededor del tema de la divulgación científica y la apropiación social del conocimiento.
- Estar articulado con el currículo de los programas de formación
- Impactar y trabajar no sólo con la comunidad académica interna sino también con la sociedad.



Lo anterior significó comenzar un proceso de identificación de aliados internos en un primer momento, para construir y conformar paso a paso un grupo de “amigos, aliados o interesados” por el tema de la divulgación científica en la comunidad académica.

El apoyo, liderazgo y acompañamiento de la Vicerrectoría Académica de la Universidad, en cabeza del presbítero Jorge Iván Ramírez Aguirre, Phd., ha sido fundamental para poder mostrar hoy en este espacio académico lo que hemos



logrado. Así como el de la actual asesora del Programa Universitas Científica, C.S.-P. Beatriz Elena Marín Ochoa, quien participa en la propuesta desde su concepción.

### **Algunas cifras de la Universidad Pontificia Bolivariana**

Estudiantes Pregrado y postgrado :	14430
Docentes	1779
Administrativos	1324

Fuentes: SNIES / Planeación UPB

Todos estos públicos son impactados por el Programa de la siguiente manera:

- Son o pueden ser integrantes del equipo de trabajo como fuente de información (investigadores), o como divulgadores.
- Son usuarios de los productos o del portafolio de formación que ofrece el Programa para niños, jóvenes y adultos.
- Son usuarios o consumidores de los contenidos o productos que genera el Programa
- Son o pueden ser formadores, asesores o productores de contenidos y nuevos productos o estrategias etc.

### **La gestión del conocimiento y Universitas Científica**

Por su esencia misma, la Universidad Pontificia Bolivariana es una “máquina” de generar conocimiento. Desde sus aulas, grupos, centros, institutos, de manera permanente y sistemática brotan ideas y proyectos novedosos. Si entendemos la gestión del conocimiento como lo plantean Bolinger y Smith (2001) es decir, como aquellas actividades que permiten crear, recoger, almacenar y distribuir y, aplicar el conocimiento, entonces el Programa Universitas Científica de la UPB identificó en esas acciones una gran congruencia con su actuar. Por ello, Universitas Científica gestiona el conocimiento de la información científica de la Universidad, entendido no sólo como el seleccionar, organizar y distribuir información sobre las investigaciones de la UPB, sino que además fortalece ese plus de sus investigadores preparándolos para

que ellos se apropien de la divulgación de su conocimiento y de la transmisión del mismo a las comunidades. En ese sentido, la tarea del Programa de Divulgación en lo relacionado con la gestión del conocimiento responde a todas las actividades que se pueden realizar en investigación, docencia y transferencia.

Así mismo, Universitas Científica logra un diálogo entre las distintas áreas del conocimiento de la Universidad para crear productos y estrategias comunicacionales que permitan socializar los resultados de las investigaciones, y motivar a otros actores de la comunidad universitaria y de la sociedad a unirse a los procesos de investigación de la Universidad mediante el trabajo colaborativo para generar innovación en bien de la comunidad. De esta forma, y en consonancia con el CEN (European Committee for Standardization) desde el Programa se apoya y acompaña la planeación de las actividades y proyectos, o procesos en desarrollo, con el fin de potenciar ese conocimiento, elevar la competitividad de la Universidad misma y de la región, toda vez que se promueve o facilita una mejor apropiación y uso del conocimiento individual y colectivo.

La Universidad Pontificia Bolivariana identifica en la gestión del conocimiento una oportunidad para elevar su nivel competitivo. Por ello conformó un equipo de trabajo bajo la coordinación de Sandra López Muriel, Líder de Gestión del Conocimiento. Este grupo viene trabajando con la asesora externa Montserrat García A. Para su trabajo, seleccionó un modelo sistémico que dé respuesta práctica a las necesidades de la Institución.



VIVE TU UNIVERSIDAD  
GESTIONA EL CONOCIMIENTO

Ciclo de gestión del conocimiento fuente: CEN 2004/ Programa Gestión del conocimiento UPB

Veamos entonces dos casos concretos en donde es posible evidenciar la relación existente entre la forma de trabajar el Programa de Divulgación Científica y la gestión del conocimiento:

## I. EL PROGRAMA UNIVERSITAS CIENTÍFICA Y LA FACULTAD DE DISEÑO GRÁFICO/ PRODUCTOS REVISTAS INGENIO Y UNIVERSITAS CEINTÍFICA

La Universidad Pontificia Bolivariana cuenta con un Colegio con 76 años de tradición que tiene 5.700 estudiantes. Está localizado en el mismo Campus en donde se ubica la sede principal de la Universidad en Medellín, Colombia pero, cuenta también con un colegio campestre en el municipio de Marinilla, Antioquia. Lo que significa que en la Universidad ofrecemos todo los niveles de formación, desde el preescolar hasta el doctorado. Condición que para el equipo de trabajo de Universitas Científica ha permitido llevar a cabo un trabajo interesante también con el público infantil y juvenil.

En entrevista concedida al Programa Universitas Científica por la docente Beatriz Elena Builes Restrepo<sup>147</sup>, en agosto de 2013 en la UPB, sobre el tema, ella explica cómo el trabajo realizado entre el Programa y la Fac. de Diseño privilegia una clara transferencia de conocimiento. Ese vínculo existente entre el módulo de ilustración y la Revista Ingenio, producto de divulgación científica para el público infantil y juvenil, es un ejemplo claro de transferencia de conocimiento por varias razones, explica la docente.

## **Ficha técnica de las publicaciones**

### **Revista de divulgación científica Infantil y Juvenil INGENIO**

**ISSN 20115822**

Publicación que difunde de manera divertida los resultados de las investigaciones de la Institución y fomenta el gusto por la ciencia entre los niños y jóvenes que están entre los 7 y los 12 años de edad.

Divulgar los resultados de las investigaciones e innovaciones, y compartir la ciencia con la sociedad para que todas las personas puedan beneficiarse de ésta, es un compromiso de la UPB. Por eso, en el 2010 nació el programa UNIVERSITAS CIENTÍFICA como un espacio que permite generar competencias en lo relacionado con la divulgación científica y la apropiación social del conocimiento a la comunidad académica para incluir la ciencia en los escenarios sociales que se destinan a otras manifestaciones de tipo cultural, académico y social.

Además de dar cuenta de los avances en materia científica, investigativa y de innovación para promover la visibilidad y competitividad de la Universidad, este programa se desarrolla gracias al trabajo multidisciplinar e interdisciplinar en el que diferentes áreas del conocimiento, como la comunicación, el diseño, la educación, la ingeniería y la publicidad y otros, intercambian saberes.

La investigación, la ciencia y la innovación son temas que deben ser asequibles a todos, sin importar el nivel de escolaridad o conocimiento, Ingenio, que nació en el

---

<sup>147</sup>Diseñadora Industrial y Gráfica de la Universidad Pontificia Bolivariana, Magister en Educación, coordinadora del ciclo profesional del Programa de Diseño Gráfico y Directora del Módulo de Imagen Ilustrativa.

2006, se reactiva en el 2011 como una publicación renovada en contenidos, imágenes y en su filosofía misma. Así, mediante el trabajo interdisciplinario de las diferentes unidades académicas y administrativas de la Universidad, Ingenio permite que los niños, entre los 7 y los 12 años de edad o que estén entre segundo de primaria y séptimo grado, accedan a la ciencia y a la investigación de manera divertida, por medio de artículos de divulgación científica enriquecidos con ilustraciones y un lenguaje agradable y de fácil comprensión.

Características:

- Interdisciplinariedad del equipo que orienta la publicación.
- Permite desarrollar la creatividad y la curiosidad desde temprana edad, al familiarizar a los más jóvenes con la ciencia.
- Artículos cortos y de fácil comprensión escritos por estudiantes del Colegio de la UPB y de las instituciones invitadas, con el apoyo de una monitora del Programa Universitas Científica.
- Colegios invitados a participar para que narren sus experiencias con la ciencia, al tiempo que se reconocen los jóvenes que se perfilan como investigadores.
- El contenido es lúdico y permite aprender y divertirse al mismo tiempo. Además, facilita a los lectores que amplíen o profundicen lo que aprenden en sus colegios.
- Puede ser un recurso pedagógico para los maestros.
- Se editan dos números anuales. Actualmente está en circulación el Vol. 4 N° 1.<sup>148</sup>

## **Revista Universitas Científica**

**ISSN 16920155**

La Revista Universitas Científica, publicación de divulgación científica y académica de la UPB, nació en el 2002. En su primera etapa los temas se seleccionaban por áreas del conocimiento así: ciencias sociales y humanas, ciencias biológicas, médicas, ingenierías y tecnologías. En general sus características eran: circulación semestral, una publicación de investigadores para investigadores, portada en policromía e interior a una tinta.

---

<sup>148</sup>Para ver las revistas ingrese a <http://revistas.upb.edu.co/index.php/universitas>;  
<http://revistas.upb.edu.co/index.php/ingenio>

Fue renovada en el 2010, en el marco del Programa de divulgación Universitas Científica. Se replantearon sus objetivos, públicos, contenidos, diagramación y estructura en general y pasó de ser una publicación de expertos para expertos, a ser una revista escrita por periodistas para un público no especializado, en donde con una variedad de recursos literarios, gráficos, textos cortos, precisos y atractivos, se diera a conocer la investigación e innovación que se generaba desde las aulas, grupos y semilleros de investigación, y unidades de transferencia de la UPB. La idea era un producto editorial que propiciara un punto de encuentro entre las actividades de investigación y transferencia y el periodismo científico y la participación de todos los actores involucrados, para lograr una real apropiación social del conocimiento por parte de los lectores.

Está pensada para facilitar la comprensión, divulgación y apropiación social de la innovación, ciencia y desarrollo tecnológico que se genera en la UPB. Hoy es una revista orientada por un equipo interdisciplinario, en donde periodistas profesionales escriben textos cortos, de fácil comprensión, ricos en fotografía, ilustraciones e infografías. Facilita el entendimiento de los desarrollos logrados en la UPB pero en un lenguaje claro, atractivo y cercano al público no especializado.

Se produce gracias al trabajo colectivo y se caracteriza porque posibilita la interdisciplinariedad, la integralidad y la visibilidad de la Institución, mediante un modelo de trabajo colaborativo para gestionar el conocimiento.

La Revista tiene las siguientes secciones:

- Editorial y caricatura relacionada con los temas de investigación
- Artículos de divulgación científica (reportajes u otros géneros periodísticos sobre los temas seleccionados mediante las fichas de reporte de casos)
- Entrevista a un experto internacional
- Invitado internacional que escribe sobre su área de experticia, pero en un lenguaje sencillo para no expertos
- Catálogo: referenciación de otras investigaciones que puedan ser de interés para el público
- En el laboratorio: reseña de libros, películas, exposiciones, eventos, portales, etc., de corte científico y de divulgación.

- Se editan dos números anuales y actualmente está circulando el volumen XVI n°1.

Veamos a continuación cómo el trabajo entre Universitas Científica y el Programa de Diseño Gráfico en relación con estas dos publicaciones, permite evidenciar la gestión del conocimiento:

### 1. Identificación del conocimiento y diversificación de las labores

- a. Para comenzar el ejercicio editorial hay que hacer una identificación de los niños y jóvenes que tienen un conocimiento previo y unas competencias para el trabajo: los que investigan, los que escriben, el monitor que acompaña la creación de los contenidos.
- b. Cada chico, joven periodista, según su nivel de escolaridad produce un texto acorde a sus condiciones. Aquí se cumplen también unas fases de creación de conocimiento: construcción, revisión, corrección. Es evidente que para hacer ese trabajo hubo un intercambio de conocimiento entre los actores: quién hace qué, quién lo hace mejor, quién nos ayuda o enseña a hacerlo mejor.
- c. Lo mismo sucede cuando Universitas Científica busca o invita al Programa de Diseño Gráfico a hacer parte del ejercicio. Allí nuevamente hay una identificación de quién tiene el conocimiento necesario para llevar esos textos, esos mensajes escritos que ya construyeron los jóvenes del colegio o los periodistas profesionales, a un lenguaje diferente, a unos códigos alternativos que alimenten, mejoren o complementen el contenido escritural (comunicación a través de la imagen).

En esta fase cada quien sabe lo que hace y lo que hace bien.

### 2. Uso del conocimiento

Esta etapa es más rica y compleja porque cada personaje que participa en la elaboración o

“consumo” de la publicación lo hará de manera diferente y eso está condicionado por factores como: la edad, el saber propio de cada persona y el nivel de formación.

Con los estudiantes de Diseño Gráfico pasa algo especial. Tradicionalmente estos chicos creen que la ilustración es sólo producir dibujos bonitos. Cuando los jóvenes universitarios hacen parte de este ejercicio de ilustrar las Revista Ingenio y Universitas Científica y se les asignan los temas, ellos deben tomar su texto, de mayor o menor complejidad y comenzar a entender lo que les quiso decir el autor. Cuando eso sucede y el estudiante recibe el artículo que va a ilustrar debe hacer el ejercicio de preguntarse: ¿Qué me está tratando de decir este niño, este autor? Y a partir de allí construir y generar nuevo contenido, un nuevo producto gráfico que ayude profundizar, ampliar, o entender el texto de base.

De igual manera usa ese conocimiento el docente cuando en el aula de clase aborda el contenido de la publicación para su proceso educativo. Usa, interpreta, reinterpreta ese producto. Y de esa misma utilización, el Programa aprende nuevos usos y mejora el producto y la estrategia en general. Ver anexo: usos sugeridos por maestros para la Revista Ingenio. Taller para docentes de Ciencias Naturales / Alianza Prensa Escuela – Ingenio, Mayo del 2013, Medellín, Colombia. Dirección del video: [http://www.youtube.com/watch?v=pmvpS5w\\_ilk](http://www.youtube.com/watch?v=pmvpS5w_ilk)

### **3. Compartir conocimiento**

Esta etapa está muy ligada con la anterior. En la medida en que cada actor:

- Niño investigador
- Niño periodista o periodista adulto
- Comité editorial
- Joven ilustrador

Se va sumando a la construcción colectiva y se van surtiendo las etapas del proceso editorial, cada uno desde su experticia va agregando elementos, saberes, etc., todos ellos factores que enriquecen y que como capas se van superponiendo y armando el producto final. ¿Por qué se comparte conocimiento? porque conozco lo que hace el anterior y con mi saber lo amplío y lo profundizo.



Pero también, porque gracias al empaquetamiento final (producto editorial) cuando las publicaciones circulan, se pone a disposición de un colectivo (a circular), todo ese conocimiento.

#### **4. Creación de conocimiento**

En esta parte del proceso es importante investigar y conocer la función comunicativa del contenido que los estudiantes de Diseño Gráfico deben ilustrar. Por ejemplo: el joven debe determinar qué quería el autor con su texto: ¿Informar, explicar, quería mantener un canal abierto? Según la función de ese mensaje, el estudiante de Diseño Gráfico procede a crear un nuevo mensaje, pero ya a través de otros códigos. Pero detrás de ese proceso creativo hay una documentación y un registro importante. El hecho de validar con el usuario, determinar puntos que se deben corregir, y documentar paso a paso cómo se desarrolla y crea ese nuevo "producto", enriquece el proceso porque permite mejorar, corregir, aprender de lo ya hecho, gestionar el conocimiento semestre a semestre cuando se trabaja cada edición.

La docente Builes Restrepo destaca: "... lo que yo veo más valioso en este proceso es que esto se almacena y esto se divulga. Lo otro que yo rescato de este proceso de gestión del conocimiento es pensar que ni el que escribe, ni el que edita, ni el que grafica o ilustra tiene un conocimiento particular porque no es de ellos. Esto es para comunicarle a un colectivo, entonces ninguno de los actores debe pensar en lo que a mí me gusta, ni en lo que yo hago. Es la postura del colectivo, de que sea pertinente, de que sea clara..."

#### **5. Almacenamiento del conocimiento**

Esta fase del ciclo de la gestión del conocimiento podemos afirmar que el programa de divulgación Universitas Científica le aporta de la siguiente manera:

- El producto final mismo (las publicaciones) son una manera de almacenamiento, de documentación.
- Los procesos, instructivos, metodologías, guías y demás que se han construido durante los años 2011, 2012 y lo que va del 2013, han permitido asegurar el conocimiento aprendido y las buenas prácticas identificadas. Lo que garantiza desde ya la continuidad y mejoramiento continuo de los productos y las acciones del Programa Universitas Científica.

## ¿Cómo impacta este ejercicio a los estudiantes de Diseño Gráfico?

La docente Builes Restrepo asegura que es un ejercicio vital porque se traspasan los límites de la academia. Es un entrenamiento profesional porque hay un cliente real, una publicación que demanda un servicio. Allí el papel del docente cambia. Se convierte en un asesor, un mediador o traductor y le sugiere cosas al estudiante, a veces por la simplicidad de los textos, si son para Ingenio o, por la complejidad de los otros, si son para la Revista Universitas Científica. En este modelo de trabajo la parte evaluativa no la hace el docente. Esa tarea se le traslada a la publicación o a sus comités editoriales que son quienes finalmente seleccionan las ilustraciones. De otro lado, afirma Builes Restrepo "...Esta forma de trabajar acerca al estudiante al mundo profesional. Es un ejercicio pedagógico que ubica al joven en el mundo real del trabajo. El aprende que el fruto de su trabajo no lo debe hacer para darle gusto al docente o a él mismo sino, que su trabajo debe cumplir las condiciones y características que le pida el cliente, en este caso las publicaciones del Programa de divulgación científica de la Universidad".

## II. EL PROGRAMA DE DIVULGACIÓN UNIVERSITAS CIENTÍFICA Y LA EXPOSICIÓN DE FOTOGRAFÍA MATEMÁTICA DEL COLEGIO UPB

Hace aproximadamente tres años el Colegio UPB lleva a cabo una exposición de fotografía matemática en la cual participa toda la comunidad académica. La actividad es liderada por la coordinación de matemáticas, bajo el liderazgo de la docente Beatriz Elena Ocampo Rivera. Por su parte, en el año 2011 el Programa Universitas Científica desarrolló el I Concurso de Fotografía La Ciencia en Imágenes, estrategia que tiene como objetivo principal motivar y sensibilizar a la comunidad académica hacia los temas de investigación, ciencia y tecnología, con un lenguaje estético y ameno.

Durante estos tres años, ambas experiencias han compartido su conocimiento particular para determinar unas buenas prácticas que se puedan sistematizar y asegurar, con el fin de hacer cada vez mejor lo que hacemos.

De igual manera que en la experiencia anterior, el relacionamiento entre el Colegio UPB y el Programa Universitas Científica dan cuenta clara de las etapas del ciclo de la gestión del conocimiento.

- Cada actividad por su parte tiene un **conocimiento previo** adquirido, ya sea por la experiencia, por el talento humano con que cuenta cada equipo de trabajo o, por el relacionamiento mismo.
- De igual manera, cada trabajo por separado ha **creado un nuevo conocimiento**, debidamente **documentado, validado y almacenado**, que **ha puesto al servicio del otro, cuando se requiere**.
- Así entonces, no sólo se **comparte el conocimiento** entre quienes organizan las actividades sino que quienes concursan o participan tanto en la Exposición del Colegio como en el Concurso de la Ciencia en Imágenes, comparten su saber, su experticia, su disfrute por la ciencia y a la imagen, con los demás participantes y con la comunidad en general. Pero esto va más allá y también se comparte y se construye nuevo conocimiento, cuando esas imágenes pueden llegar a las publicaciones y otros productos del Programa de divulgación. En ese momento, se comienza un nuevo ciclo de uso de esos contenidos (conocimiento) que llegarán a su vez a nuevos usuarios finales.

#### Algunos datos generales de las actividades

EXPOSICIÓN FOTOGRAFÍA MATEMÁTICA COLEGIO UPB	CONCURSO DE FOTOGRAFÍA LA CIENCIA EN IMÁGENES
Se realiza desde el año 2010	Se lleva cabo una versión anual desde el 2011
Participan niños y jóvenes desde transición hasta el grado 11	Está dirigido a la comunidad académica nacional: estudiantes, docentes, empleados administrativos y egresados. También participan chicos del Colegio UPB.
Se reciben aproximadamente 4.000 imágenes por versión	Se reciben alrededor de 50 imágenes por versión.

En relación con este caso, el Programa de divulgación ha transferido su conocimiento al Colegio pues aunque la actividad de ellos es más antigua, el hecho de contar con el respaldo del Sistema de Investigación Transferencia e Innovación, ha facilitado que el Concurso de Fotografía La Ciencia en Imágenes naciera con cierto nivel de madurez y aseguramiento desde aspectos tan importantes como lo es la Propiedad Intelectual, por ejemplo.

### **También gestionamos conocimiento cuando:**

Como se explica al comienzo de este texto, el trabajo del Programa se desarrolla en tres líneas: investigación, formación y transferencia. Para cumplir con ello, Universitas Científica desarrolla otras acciones que a su vez se apalancan en la gestión del conocimiento:

- Talleres de formación a público infantil, juvenil y adulto
- Talleres de promoción de lectura
- Trabajos de grado asociados al Programa, sus productos o acciones: Manual de estilo para el sitio web de Ingenio (terminado). En desarrollo dos trabajos de grado sobre la divulgación científica para el público infantil a través de la radio y la televisión.

### **A manera de conclusión: Retos y mucho por hacer**

El amor y las ganas de aprender, construir y de acercarnos a los temas de ciencia, tecnología e innovación de una manera desprevenida y divertida, han motivado un ambiente de trabajo de mucha camaradería entre los diferentes integrantes de los equipos de trabajo. Hay un gran respeto por el saber y la experticia de cada quien pero a su vez, hay una estructura de trabajo muy plana que ha facilitado la dinámica misma del equipo. Los retos son muy grandes, la Universidad misma es un reto permanente. El lograr llegar a todas las áreas del saber, grupos y semilleros, las seccionales y además, el trabajo con la sociedad misma, son desafíos que el equipo de trabajo deberá resolver de la mejor manera.

Para finalizar, como retos el Programa entiende que:

- Debe articular de manera sistemática todas las áreas del conocimiento de la Universidad a su quehacer.
- Fomentar desde el Programa la cultura de la investigación y la divulgación, para una Universidad que se declara de docencia con énfasis en investigación e innovación, y que genera conocimiento permanentemente es una responsabilidad clara.
- Hacer una mayor promoción de lo que hace el Programa mismo: qué somos, qué hacemos, va a enriquecer y nutrir permanentemente las acciones del mismo.
- Explorar nuevas formas, formatos y espacios para divulgar la ciencia es una obligación permanente.
- Para lograr mejores resultados es clave la concurrencia de actores de diversos perfiles, formaciones y edades. Esa pluralidad ha enriquecido y podrá seguir nutriendo las acciones de la divulgación.
- El método de trabajo de tipo colaborativo ha sido muy eficaz en la gestión del conocimiento y permite asegurar la calidad, permanencia y eficacia de los resultados del Programa Universitas Científica de la Universidad Pontificia Bolivariana.

## **Bibliografía**

Audrey S. Bollinger, Robert D. Smith: Managing organizational knowledge as a strategic asset. J. Knowledge Management 5(1): 8-18 (2001)

CEN. Knowledge as a strategic asset. Journal of Knowledge Management; vol. 5  
núm. 1 p. 8-18. European Committee for Standardization (CEN) 2004 parte 5).

Documentos de Clase Diplomado en Apreciación Social del Conocimiento, Medellín, 2011.  
Organizado por las Universidades de Antioquia, de Medellín, Nacional, Escuela de Ingeniería de Antioquia, ITM Y LA Universidad Pontificia Bolivariana.

Elías, Carlos. Fundamentos de periodismo científico y divulgación mediática, Madrid, Alianza Editorial, 2008.

Ferrer Escalona, Argelia. Periodismo científico y desarrollo, Una mirada desde América Latina, Mérida, Ediciones del Rectorado, 2003.

Fundación IberoAmericana del Conocimiento FIC, 2013.

Gutiérrez Rodilla, Bertha M. La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico, Barcelona, Ediciones Península, 1998.

Lopez, Sandra. Proyecto gestión del conocimiento Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, 2011.

Lopez Sandra, Montserrat García A. Informe Etapa de Auditoría de Conocimiento. Proyecto gestión de Conocimiento Universidad Pontificia Bolivariana, 2012.

SciDev, Net 2005. Guía de divulgación científica, Venezuela, 2005.

### **Otras fuentes**

Entrevista con la docente Beatriz Elena Builes Restrepo. Agosto de 2013, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Memorias Taller: "La prensa, un recurso didáctico para las Ciencias Naturales". Recuperado en: <http://www.ecbloguer.com/prensaescuela/?p=5709>



# Radio, Comunicación Institucional y Tecnología: una reflexión sobre la práctica o el desafío de articular estos tres campos

Carmen Canteros

Pablo Cid

Área de Comunicación del INTI

canteros@inti.gob.ar

## Resumen

El presente trabajo se propone analizar la especificidad del medio radial como herramienta de comunicación institucional y la estructura en red de difusión del programa de radio del INTI como elementos que permiten potenciar la comunicación pública de la ciencia y la tecnología en todo el país.

También se expondrá el modo en el que el lenguaje radial permite un abordaje más profundo y diverso de los contenidos, habilita un espacio más participativo por parte de la ciudadanía y hace posible una construcción identitaria más personal y desestructurada de la institución así como una caracterización más cercana y cotidiana de los contenidos tecnológicos.

## Abstract

This work will introduce the specificity of radial media as an institutional communication tool and the net structure broadcast of the INTI radio program as elements that promote the communication of science and technology all over the country.

The presentation will also analyze the way that radial language makes a profound and diverse treatment of the information possible, set up a more participative space for citizens, and enable a more personal and unstructured institutional identity and a deeper and quotidian characterization of technological contents.

## Introducción

Para comenzar a reflexionar sobre la práctica comunicacional desde un medio radial en una institución pública de tecnología como es el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), es necesario pensar el desafío que implica articular tres dimensiones



o campos, en el sentido que los entiende Bourdieu: el campo científico o tecnológico, el campo de los medios de comunicación y el de la comunicación institucional.

Ante esta propuesta, el trabajo partirá de un análisis teórico, que recorrerá distintas miradas en torno a lo comunicacional, lo científico tecnológico y el medio radial, hasta llegar al propio análisis de la práctica que implica la realización del programa de radio del INTI "Tecnología para todos".

### **De la teoría a la práctica**

Bourdieu se refiere a un campo como un sistema de posiciones y sus relaciones objetivas. Conceptualizados como "espacios de juego históricamente constituidos con sus instituciones específicas y sus reglas de funcionamiento propias" (Bourdieu 2004:108), los distintos campos sociales como el económico, el político, el científico, el literario, el educativo, entre otros, son espacios de acción y de influencia en el que confluyen relaciones sociales determinadas, definidas por la posesión o producción de una forma específica de capital social, cultural o simbólico. En un campo existen relaciones de fuerza dadas por las posiciones diferenciales en las estructuras de poder, y, a su vez, entre los campos existen influencias recíprocas y relaciones de dominación.

Estos conceptos son útiles a la hora de pensar la compleja tarea de hacer un programa de radio desde una institución pública de tecnología, ya que dicha práctica implica articular tres campos con reglas y valoraciones propias.

Se trata de pensar la especificidad de cada uno y cómo es posible que confluyan en un producto comunicacional que resulte interesante para públicos tan diversos como los que interactúan directa o indirectamente con una institución como el INTI.

Para eso, es necesario comprender la especificidad de cada campo.

Respecto de la comunicación institucional, partimos desde la concepción de comunicación como un "proceso social de producción, intercambio y negociación de formas simbólicas, fase constitutiva del ser práctico del hombre y del conocimiento que de allí se deriva" (Uranga, 2007: 2). Teniendo en cuenta la centralidad de la comunicación en la configuración de las prácticas sociales, también se la concibe como un derecho y como un bien social que permite a los ciudadanos la producción

de conocimiento para mejorar su calidad de vida, para producir cambios en el tejido social. De esta manera, la comunicación cobra protagonismo como espacio estratégico de intervención en las dinámicas socioculturales más que como mera herramienta para la transmisión de mensajes; conceptualización relacionada con los viejos paradigmas de comunicación funcionalistas basados en una visión, lineal e instrumental de lo comunicacional que se ve reducida al envío de información desde un emisor activo a un público receptor pasivo.

Teniendo en cuenta estas afirmaciones, la comunicación en un organismo público como el INTI resulta central para establecer un diálogo con la sociedad, y con los diferentes actores que directa o indirectamente se vinculan con éste, no sólo con el propósito de lograr el reconocimiento de la razón de ser del Instituto sino porque es una práctica que fomenta la participación ciudadana y motoriza cambios que tienen que ver con la mejora de la calidad de vida de las comunidades.

Entonces, por un lado, el reconocimiento y legitimación de la misión, visión y actividades del Instituto (fin último de la comunicación institucional) depende de la identificación de los públicos de la institución y de las acciones que tiendan a generar diálogos con ellos (una institución tiene diferentes públicos en función de los distintos intereses que los vinculan a la organización); y en este punto es necesario partir de la certeza de que "todos los procesos de comunicación son legitimados por el público ya que la comunicación es siempre la búsqueda del otro y un compartir" (Dominique Wolton 2001:38), y la comunicación de las organizaciones es la prueba más cabal de esa intención. Lograr el reconocimiento del INTI por parte de la comunidad, implica generar un diálogo con ésta, y posicionar al Instituto no sólo como un lugar de transferencia de tecnología y conocimiento sino como un espacio de apropiación, para lo cual es indispensable pensar a la comunicación desde la cultura y como una instancia que habilita la participación social, como "un espacio estratégico en la dinámica sociocultural que construye, arma y desarma, redibuja constantemente la trama activa del sentido en un espacio social.

Al interior de un programa de desarrollo o de una organización, la comunicación es estratégica como espacio de gestión/planificación.

El profesional comunicador, al momento de planificar las acciones del programa, realiza una integración valorativa de los saberes teóricos para acompañar los procesos de conocimiento de los actores sociales involucrados" (Massoni, 2000: 7).

Este marco teórico de la comunicación desde las instituciones nos permite vislumbrar algunas reglas de funcionamiento y valoraciones del campo de la comunicación institucional: valoración de la comunicación en tanto derecho y bien social, (más aún si se tiene en cuenta que el INTI es un organismo público); una comunicación abierta al diálogo con la sociedad y con los diferentes públicos con los que la institución se vincula; intención comunicativa para lograr mayor visibilidad y necesidad de legitimación por parte del público.

Pero esta vocación comunicante, a la hora de producir un programa de radio sobre ciencia y tecnología debe interactuar con las valoraciones y reglas del campo científico y tecnológico y de los medios de comunicación.

El campo científico tecnológico se caracteriza por ser un espacio de minorías con saberes y prácticas muy específicas y de difícil acceso a amplios sectores. Quienes integran el campo valoran la comunicación de sus tareas pero entre pares (otros científicos o tecnólogos), a través de la producción de *papers*. Su labor cotidiana se caracteriza por la paciencia en la obtención de resultados y un uso del tiempo particular (pueden estar varios años abocados a una sola actividad de investigación o desarrollo hasta alcanzar una nueva instancia de conocimiento). Poseen un capital simbólico que los posiciona en un lugar de mayor saber con respecto a los demás y utilizan un lenguaje encriptado plagado de terminología técnica. Como advierte Manuel Calvo Hernando: "El saber científico consiste en un sistema de ideas claras y distintas en alguna especialidad con las que se forman juicios con arreglo a las normas de la lógica y con la finalidad de conocer la verdad desinteresadamente. El hombre medio, en general, vive de ideas vagas y confusas, discurre a menudo al margen de la lógica y pretende una verdad a tono con sus apetencias" (Calvo Hernando, 1983: 83). En este sentido, este pionero de la divulgación científica advierte que la tarea del comunicador de la ciencia consiste en "acreditar ante la gente el valor que los conocimientos científicos representan para la vida cotidiana" (Calvo Hernando, *Ibidem*). En el caso del INTI, cuya disciplina es tecnológica, a diferencia de los organismos de ciencia, la tarea de comunicar sus actividades, de manera articulada con la vida cotidiana resulta más sencilla, ya que la tecnología está presente en todas las áreas de la vida y en la mayoría de los casos es tangible.

En tercer lugar, el campo de los medios de comunicación y el quehacer periodístico posee sus propias reglas de funcionamiento que interactúan de manera dificultosa

con el campo científico técnico. Calvo Hernando advierte que la tarea de la comunicación científica corresponde tanto a periodistas como a científicos. Señala que “los científicos necesitan una mayor agilidad y amenidad al exponer su pensamiento, y los periodistas hemos de adquirir el rigor en la expresión” (Calvo Hernando, *Ibíd*em: 84).

Además del problema del lenguaje, la temporalidad es otra compleja área de intersección entre el campo científico y el de los medios masivos. Podríamos pensar que existen dos valoraciones contrapuestas entre ambos: rapidez versus exactitud. “Esto es uno de los problemas con los que la divulgación científica se enfrenta habitualmente, sobre todo cuando se hace a través de los medios de comunicación de masas, basados en la explotación inmediata de la noticia” (Calvo Hernando, *Ibíd*em).

¿Y qué sucede específicamente en la radio, que es la práctica a la que refiere este trabajo? De todos los medios de comunicación de masas, la radio es el que más se caracteriza por la inmediatez a la hora de brindar información. Pese a los avances que han experimentado otros medios, gracias a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, la radio sigue siendo la más rápida e instantánea a la hora de transmitir información de última hora. De la misma manera, la radio no ha perdido la virtud de llegar a todos los públicos, porque, entre otras cosas, sus mensajes son sencillos y de fácil comprensión, porque su escucha es compatible con el desarrollo de otras actividades, porque entretiene, porque no necesita de un público alfabetizado, porque es gratuita, y porque, a diferencia de la prensa o la televisión o el cine, puede resultar inclusiva para las personas que tienen algún tipo de discapacidad motriz o visual. A pesar de haber perdido protagonismo frente a los medios audiovisuales, la radio sigue siendo el medio más popular por su accesibilidad tanto desde los aspectos técnicos como desde el contenido: en comparación con la gráfica o la televisión, es un medio más económico y técnicamente sencillo, ya que no es necesario disponer de grandes infraestructuras para emitir, ni trasladar cámaras, ni equipos de iluminación, ni costear grandes tiradas. Al respecto, José Ignacio López Vigil afirma que “ningún medio de comunicación tiene tanta penetración como la radio, alcanzando prácticamente a toda la población latinoamericana y caribeña” (López Vigil, 1997: 8).<sup>149</sup>

---

<sup>149</sup> El autor hace referencia al inventario de medios de comunicación realizado por CIESPAL en 1993, el cual da cuenta de 315 aparatos receptores de radio y 142 de televisión por cada 1000 habitantes. Estas cifras ya han aumentado y deberían actualizarse.

Por último, la radio plantea una relación de confianza y cercanía en el nivel de la enunciación, donde se construye una cierta imagen de paridad entre aquel que habla (el locutor), y aquel a quien se habla (el oyente): de esta manera propone una relación de simetría entre enunciadador y enunciatario.

Por tal motivo, la radio ha inspirado tradicionalmente una gran confianza entre su público, dado que la mayoría de los locutores conversan con los oyentes, les hablan casi siempre con un halo de naturalidad que difícilmente se aprecia en otros medios masivos.

En este sentido, Carlos Ulanovsky advierte que “las radios tienen hinchadas superfieles. La gente se levanta, se va a dormir y no cambia el dial en su casa” (Ulanovsky, 2004: 23).

Por su parte, al referirse al lenguaje radial, López Vigil señala que “Si no mueve ni conmueve, si deja frío a quien escucha, no es radiofónico. Hablar por radio es emocionar. Si no, el mensaje no llega, no impacta. En radio, lo afectivo es lo efectivo”. (López Vigil, 1997: 14). El autor resalta el estilo coloquial y cotidiano del medio, y hasta cierta complicidad, entre locutor y oyente. También advierte la importancia de hacer uso del humor: “Alegrarle la vida a la gente: tal vez sea esa la primera misión de una radio” (López Vigil, *Ibíd*em: 15).

“El arte de hablar por radio consiste precisamente en usar palabras concretas, que se puedan ver, que se toquen, que se muerdan, que tengan peso y medida. Palabras materiales. Palabras que pinten la realidad. El lenguaje radiofónico es esclavizantemente descriptivo, narrativo, sensual. Cuando hablamos de *sensualidad*, nos referimos

al empleo de palabras y expresiones que se dirijan a los sentidos, que los estimulen” (López Vigil, *Ibíd*em: 17). Finalmente concluye: “Cuando estos ingredientes —efectos sonoros, música y palabras— se mezclan, no hay atención que escape ni orador que resulte más persuasivo. *Hacer ver a través del oído*, ése es el singular desafío de un radialista” (López Vigil, *Ibíd*em).

Todas estas afirmaciones respecto del medio radial, y también del de la comunicación institucional, parecieran estar en las antípodas de las reglas y valoraciones del campo científico y tecnológico. Por lo tanto, el desafío de un radialista que realiza un programa institucional sobre ciencia y tecnología es múltiple y complejo, ya que se

trata de articular de manera virtuosa una serie de elementos disímiles y a simple vista contradictorios: la rapidez y fugacidad propia del medio radial frente a los tiempos extensos propios del quehacer científico tecnológico; el lenguaje sencillo, directo, coloquial y sensual de la radio frente al lenguaje lógico, técnico, detallista y encriptado; la simetría de posicionamiento en el discurso entre quien habla y escucha (locutor oyente), propia del vínculo de confianza que construye la radio, frente a un posicionamiento asimétrico entre el técnico, cuyo capital simbólico lo posiciona en un lugar de mayor jerarquía respecto de los demás y produce un distanciamiento del oyente; una vocación comunicante a amplios y diversos públicos, propia del campo de la comunicación institucional y del de los medios masivos frente a una comunicación restringida entre pares con las mismas competencias de conocimientos; una valoración de la comunicación como derecho y bien social (propia de la comunicación institucional de un organismo público, y de los medios de comunicación públicos y comunitarios-no así en el caso de los medios comerciales, para los cuales la comunicación es ante todo mercancía-) frente a una valoración negativa de la comunicación masiva, percibida generalmente como un ámbito propicio para las tergiversaciones, los malos entendidos y la generación de demandas incorrectas por parte de la ciudadanía hacia la institución.

Planteado el juego de relaciones de fuerzas, muchas veces contrapuestas, que presentan los tres campos analizados, ya es posible pasar al relato y la reflexión en torno a la práctica comunicacional propiamente dicha, y entrever la suerte de negociaciones que pueden producirse entre las reglas y valoraciones de cada campo en juego.

### **“Tecnología para todos”: un programa de radio de alto impacto federal**

Tecnología para Todos (TPT) es el programa de radio del INTI de periodicidad semanal y de una hora de duración, que está en el aire desde 2009, siendo emitido por más de 150 radios públicas, comunitarias, universitarias y comerciales de todo el país a través de las emisoras provinciales de Radio Nacional, del Foro Argentino de Radios Comunitarias (FARCO) y de demás medios que eligen bajar el programa directamente del portal del INTI. Gracias a esta estructura en red en todo el territorio nacional, la comunicación institucional se torna 100% federal. A su vez, esta red de distribución

del programa hace posible una comunicación de alcance no sólo federal sino también territorial/comunitario, y también en el ámbito de las universidades.

### **De lo comunitario a un público ampliado:**

En 2009 representantes del Foro Argentino de Radios Comunitarias (FARCO) se acercaron al INTI con la inquietud de realizar una serie de consultas técnicas vinculadas al funcionamiento de las más de cien emisoras que integran la entidad y con la propuesta de realizar con su aporte técnico un programa de radio que se emitiría por las emisoras que la integran. Así surge "Tecnología para todos".

A partir de agosto de ese año se comenzó a emitir TPT con media hora de duración. Para tal fin, se firmó un convenio con FARCO que puso a disposición del INTI su red de más de 100 radios comunitarias en todo el país para que opten por incorporar el programa en su grilla de programación. El 70 % de las radios comenzaron a emitir el programa a lo que habría que sumar una buena cantidad de radios comunitarias y universitarias que solicitaron incorporar "Tecnología para Todos" a su programación. En este punto, fue clave la tarea de prensa impulsada por el Área de Comunicación del INTI (envío de gacetillas semanales y contactos personalizados). Durante el primer año de TPT, un editor miembro de FARCO comenzó a realizar la asistencia técnica para la edición del programa. Luego, los integrantes del INTI se capacitaron y empezaron a editar el programa de manera autónoma en 2010. Los contenidos de TPT comenzaron siendo netamente institucionales, es decir, abocados casi exclusivamente a difundir las actividades del INTI. Dado que inicialmente el público estaba conformado casi en su totalidad por oyentes de radios comunitarias, se privilegió la difusión de los contenidos vinculados con la participación del INTI en el territorio y con determinados actores: microemprendedores, cooperativas y demás actores de la base social. Si bien el INTI, como toda institución dialoga con diferentes públicos, dado el perfil de los oyentes de FARCO, las actividades del INTI vinculadas al desarrollo industrial de las empresas no fueron un aspecto privilegiado a la hora de pensar los contenidos a difundir en esta primera etapa.

Rafael Roncagliolo distingue a los medios comunitarios como aquellos que funcionan bajo la lógica de la rentabilidad sociocultural, a diferencia de los comerciales y estatales que se vinculan con la lógica de la rentabilidad económica y política

respectivamente (Roncagliolo, 1997). "El servicio a la comunidad, los objetivos sociales por los que luchamos. Ahí está la esencia de lo comunitario" (Roncagliolo, Ibídem).

Dado el carácter comunitario de la mayoría de las emisoras que inicialmente emitían TPT, el programa se propuso en un comienzo generar un diálogo sobre la tecnología y la utilidad que tiene ésta como herramienta de inclusión social, en un espacio donde la voz de los productores y los técnicos del INTI eran protagonistas.

Diferentes productores, microemprendedores, representantes de gobierno y demás instituciones, daban a conocer en el programa sus proyectos y experiencias de trabajo junto a los profesionales del INTI en cada rincón del país. Además, invitados especiales abordaban diferentes temáticas ligadas al ámbito de la ciencia y la tecnología.

El público del programa siempre fue heterogéneo, pero en sus comienzos se destacaba una audiencia rural y comunitaria, como habitantes de pequeñas ciudades del interior del país, distritos de la provincia de Buenos Aires y barrios de diversas provincias, universidades, y público en general. Durante el segundo año de emisión, TPT comenzó a ser requerido de manera creciente por radios universitarias. Si bien, "Tecnología para Todos" se emite en algunas radios de la Ciudad de Buenos Aires, el programa no estaba en sus comienzos dirigido a un público urbano principalmente. La mayoría de las temáticas abordadas se vinculaban con las actividades del Instituto en pos del desarrollo local y regional, aunque también se abordaban otras problemáticas de interés general, siempre vinculadas al ámbito de la ciencia y la tecnología, el desarrollo industrial y económico del país.

En 2011, luego de intensas gestiones impulsadas desde el Área de Comunicación del INTI, TPT comienza a ser incorporado a la programación de las emisoras del interior de Radio Nacional. A pesar de que se realizaron intentos por incorporar el programa a la programación de la AM de Radio Nacional en la Ciudad de Buenos Aires (tras haber mantenido una serie de reuniones con directivos de la radio pública), eso no ha sido posible (al menos, hasta el presente).

La incorporación de nuevos públicos a través de 28 emisoras de Radio Nacional del interior del país durante 2011 (actualmente transmiten el programa el total de las 36 emisoras del medio) fue lo que habilitó trascender el formato de un programa



institucional e incorporar otros contenidos de carácter periodístico, de actualidad, siempre vinculados al ámbito de la ciencia y la tecnología, para lo cual se pasó de los 30 minutos a la hora de duración.

Ya en 2012, y con un público ampliado, el programa comenzó a abordar temas relacionados con el desarrollo productivo y tecnológico nacional y a trascender cada vez más las actividades del INTI, si bien estas continúan siendo hasta hoy las más privilegiadas entre los contenidos que se difunden. No sólo la inclusión dentro de la programación de Radio Nacional y la extensión a 60 minutos de duración fue determinante a la hora de diversificar contenidos, sino que el equipo de trabajo fue adquiriendo cada vez más confianza y soltura para animarse a innovar en la propuesta periodística y estética. En su tercer ciclo, técnicos y científicos del INTI y de otros organismos de ciencia y técnica (INTA, CONICET, MiNCyT y diversas universidades tecnológicas), investigadores, productores, microemprendedores, y hasta personalidades de la cultura nacional fueron incorporados como actores intervinientes en el programa del Instituto para dar a conocer sus proyectos, sus historias, y su vínculo con la tecnología en la vida cotidiana.

Respecto de los contenidos, la estructura general del programa consta de un bloque central de un desarrollo o actividad del INTI considerado de interés general con testimonio de los protagonistas: tanto de los técnicos del Instituto como de autoridades gubernamentales y/o beneficiarios. Sin embargo, muchas veces el tema central del programa no se trata de una acción, proyecto o desarrollo puntual del INTI sino de una problemática social, vinculada con la tecnología en la que el INTI interviene como un actor más pero no como protagonista de la noticia. A modo de ejemplo, se han abordado bajo el formato de informe temas como la celiaquía o el Mal de Chagas, donde, han participado referentes del ámbito de la salud, ciudadanos con dichas afecciones, y también técnicos del INTI que aportan soluciones desde lo tecnológico. Con similar tratamiento periodístico de los contenidos se han abordado problemáticas donde el INTI interviene como una voz autorizada más, junto a técnicos de otros organismos, referentes, empresarios o ciudadanos vinculados con temas como las comunicaciones vía celular, la situación de los recuperadores urbanos en el sistema de reciclado, la problemática del acceso al agua, las tecnologías para personas con discapacidad, las tareas científicas desde la Antártida, la seguridad estructural de las construcciones y la industria de la microelectrónica, entre tantos otros.

Junto al tema central, se han ido incorporando desde 2011 diversas secciones, no siempre fijas, que conforman parte de cada emisión:

-**Informativo semanal o quincenal** sobre el complejo científico tecnológico nacional, de una duración promedio de 4 minutos

-Sección "INTI en territorio": destaca la tarea federal del INTI en la que integrantes de Comunicación-INTI (a cargo de los nodos del área en las regiones NEA, NOA, Patagonia y Centro del país) realizan una crónica acerca de una asistencia puntual, desarrollo o actividad de importancia en su zona de influencia con testimonios de técnicos del Instituto, autoridades municipales y/ o beneficiarios;

- "**INTI-Pregunta**": Sección en la que distintas personalidades de la cultura, el deporte, el espectáculo y el periodismo se someten a un "riguroso cuestionario de TPT" para demostrar cuánto saben de tecnología, y para relatar sus experiencias y su vínculo con la tecnología en la vida cotidiana. En esta sección, se aprovechan las preguntas del cuestionario para dar a conocer trabajos o problemáticas abordadas por el INTI. Algunas de las personalidades entrevistadas entre 2012 y 2013 fueron Héctor Alterio, Marta Minujín, Maximiliano Guerra, Ricardo Darín, Osvaldo Bayer, Jairo, Antonio Tarragó Ros, Daniel Rabinovich, Héctor Larrea, Alberto Kornblihtt, Mirta Busnelli, Alberto Cortez, Guillermo Francella, Norma Aleandro, Leticia Brédice, Pepe Soriano, Guillermo Vilas, Moria Casán, Juan Carlos Calabró y "Cacho" Castaña.

-**Novedades sobre actividades y/o desarrollos** del complejo científico tecnológico nacional. Entrevistas a representantes de organismos de CyT, universidades, investigadores y personalidades de la cultura destacadas donde el programa del INTI abre su espacio radial para que otros organismos den a conocer sus actividades. A modo de ejemplo, entre 2012 y 2013 se entrevistó a: Nora Bar, periodista científica (reflexionó sobre la actividad de la divulgación de la ciencia); Horacio González, director de la Biblioteca Nacional (se lo entrevistó con motivo de la publicación de su libro "Historia y cultura de la industria ferroviaria nacional"); Diego Hurtado, investigador de la Universidad Nacional de San Martín (autor del libro "La Ciencia Argentina. Un proyecto inconcluso"); Salvador Vacarezza, presidente de Conicet; Miguel San Martín, argentino que trabaja en el laboratorio de propulsión Jet Curiosity de la NASA; Mariano Greco, subsecretario de Tecnología y Gestión de Jefatura de Gabinetes (con motivo de la "Hackaton", convocatoria a hackers para participar del Portal Nacional de Datos Públicos); Adrián Brunini, decano de la Facultad de Ciencias

Astrónomas de la Universidad Nacional de La Plata (con motivo de la inauguración del planetario de dicha ciudad); Daniel Alonso, director del Laboratorio de Oncología Molecular de la Universidad de Quilmes (con motivo del desarrollo de la vacuna para el tratamiento del cáncer de pulmón); Galo Soler Illia de la CNEA (abordó la temática de la nanotecnología); Aldo Keller de INTA (desarrollo tecnológico para realizar un crecimiento controlado de plantas); Sergio Sosa Stani, director del Instituto Nacional de Parasitología Dr. Mario Fatała Chabén (experto en Mal de Chagas); Diego Golombek (experto en cronobiología, dio a conocer esta disciplina y a la vez reflexionó sobre su rol como divulgador de la ciencia); Hugo Kogan (reconocido diseñador industrial e inventor del "magiclick" reflexionó sobre su disciplina y la actividad del inventor); Emiliano Kargieman, CEO de Satellogic, empresa que desarrolló el nanosatélite de observación científica argentino denominado "Capitán Beto"; Paulina Nabel, doctora en ciencias geológicas e investigadora del CONICET (experta en megaciudades); Osvaldo Canziani (reconocido especialista en cambio climático); Sara Rietti (impulsora de la democratización del conocimiento y discípula de Oscar Varsavsky, reflexionó sobre la tarea del tecnólogo); y Humberto Brandi, presidente del Instituto Nacional de Metrología, Calidad y Tecnología de Brasil (INMETRO), dio a conocer las políticas tecnológicas que lleva adelante dicho país.

-Sección "Desde el laboratorio": Desde los laboratorios del INTI se dialoga con los técnicos que allí trabajan para dar a conocer qué hace el Instituto en materia de tecnología respecto de diversos aspectos de la vida cotidiana, como ser seguridad en ascensores, ensayos en pararrayos o manejo seguro en las rutas, para que los oyentes adquieran ciertas nociones a la hora de manejarse con la tecnología en el día a día.

Siguiendo con los contenidos, desde 2013 también se incorporaron **pastillas históricas** sobre inventos tecnológicos argentinos con un tratamiento artístico innovador (utilización de efectos de sonido y música para componer el relato); y una sección dedicada exclusivamente a la **difusión de las carreras de ingeniería** en la que participan tanto decanos de las carreras de ingeniería como docentes, alumnos y, esporádicamente, técnicos del INTI que aportan su mirada sobre los requerimientos de la industria de las diferentes profesiones abordadas (ingeniería ferroviaria, agrimensura; ingeniería electrónica e ingeniería mecánica). Esta última incorporación se vincula con la necesidad de la industria de contar con mayor cantidad de ingenieros especializados y con la diversidad de públicos a los cuales el programa se dirige (un creciente público universitario hasta público en general).

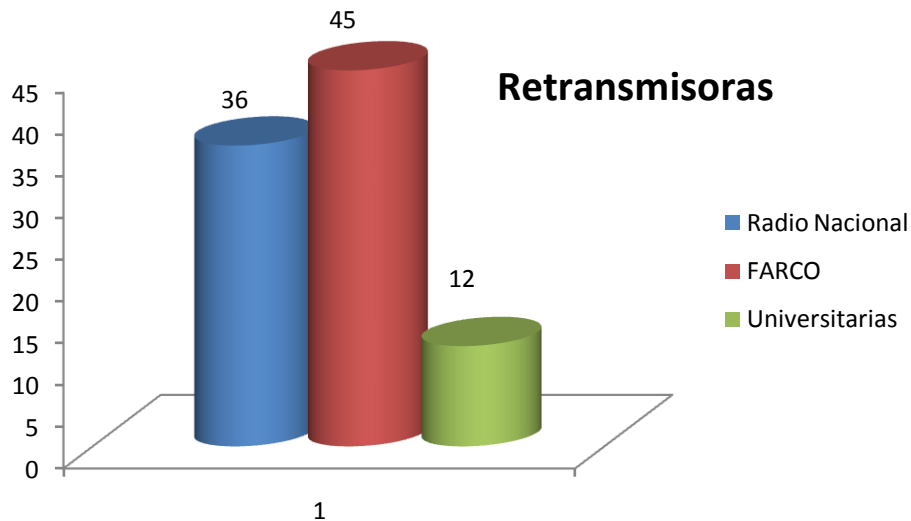
De acuerdo a esta diversificación de contenidos, en la actualidad, se podría afirmar que el programa está pensado para un abanico heterogéneo de públicos: estudiantes, profesionales, productores locales, industriales, microemprendedores, comunidades de pueblos originarios, y todas aquellas personas que sientan curiosidad por la innovación tecnológica y el desarrollo productivo.

### **Alcance 100% federal y distribución en red**

Tecnología para todos es emitido actualmente por las 36 emisoras de Radio Nacional que componen su red en el interior del país (como se mencionó, esto excluye a Radio Nacional de la Ciudad de Buenos Aires) y 46 emisoras del Foro Argentino de Radios Comunitarias (FARCO) a lo largo del territorio nacional (entre ellas: FM La Nueva de Formosa; radio comunitaria "La voz del centro" de Jujuy; FM Mural de Cipoletti, Río Negro; radio Comunidad Angelelli de Neuquén; radio El Libertador de Posadas, Misiones; radio Tinkunaco de Jose C. Paz, provincia de Buenos Aires; radio La Milagrosa de Ciudad Oculta, Buenos Aires; Estación Sur de La Plata; FM Libre de Santa Fé; FM San Patricio de Neuquén; radio Desde el Pie de Cruz del Eje, Córdoba; Aire Libre de Rosario, Santa Fe; radio comunitaria Algarrobal de Las Heras, Mendoza; FM Arias de Córdoba; FM Gente de Radio de San Carlos de Bariloche; y Radio San Pedro de Buenos Aires).

También transmiten el programa 12 radios universitarias y demás emisoras que deciden retransmitir el programa.

Radios universitarias que retransmiten TPT: radio de la Facultad Regional Río Grande de la UTN (Tierra del Fuego); radio AM 1240 Radio Universidad Nacional del Sur de Bahía Blanca (Buenos Aires); FM 105.7, radio de la Universidad Tecnológica de Paraná (Entre Ríos); radio de la Universidad de San Juan; radio de la Universidad de Río Cuarto (Córdoba); radio Universidad - Calf, 103.7 (Neuquén); radio de la Universidad Nacional de La Rioja; radio de la Universidad Nacional de Catamarca FM 100; radio de la Universidad Nacional del Comahue y la radio de la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional FM 91.1 MHz (Chaco).



### Cantidad de emisoras que retransmiten el programa, según tipo de medio.

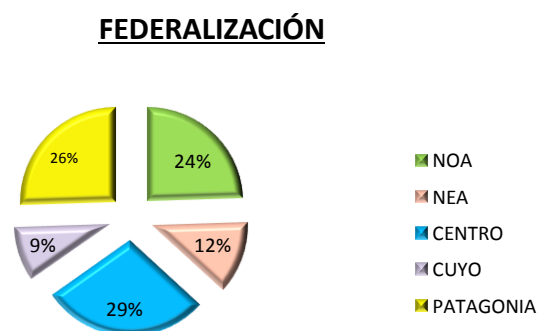
Tecnología para todos comenzó grabándose simplemente con una notebook y un micrófono. Dado que no se contaba con un estudio de grabación, las oficinas de los técnicos del INTI hicieron durante 2009 las veces de precarias salas de grabación (con incidencia muchas veces en la calidad del sonido). Este impedimento también dificultó en los comienzos la incorporación al programa de contenidos ligados a actividades del INTI en el interior que debían ser grabados telefónicamente. Por lo tanto, los testimonios de los técnicos del INTI de otras provincias eran grabados en ocasiones que visitaban la sede central de Instituto o como testimonios telefónicos grabados desde las oficinas del Área de Comunicación. En 2010, a través de un convenio firmado con la escuela de comunicación ETER, se comenzó a grabar TPT en sus estudios, lo que permitió incrementar el número de notas y entrevistas sobre los temas del INTI fuera de la Ciudad de Buenos Aires, a la vez que posibilitó incorporar entrevistas con referentes externos al Instituto.

Esto demuestra cómo los condicionantes técnicos y de presupuesto incidieron en los contenidos del programa en dicho período. Ya en 2011, en base a una serie de reuniones mantenidas con los directivos de Radio Nacional, se logró que dicha emisora cediera un turno de grabación en uno de sus estudios al INTI, desde donde se graba el programa hasta la fecha, pero de manera alternada con entrevistas realizadas en la sede del Instituto con el uso de equipos comprados desde Área de Comunicación (consola y micrófonos). Esto último tiene que ver con la facilidad de coordinar entrevistas con los referentes técnicos del INTI en horarios a convenir y no

en un único horario semanal desde el estudio de Radio Nacional (que por otra parte, en muchas ocasiones debe hacerse por teléfono, y siempre es conveniente dialogar cara a cara con los entrevistados en la medida de las posibilidades ya que eso habilita una charla más íntima y distendida).

Respecto de su distribución, el programa se sube a la página del INTI y a la página del Foro Argentino de Radios Comunitarias (FARCO), desde donde las radios pueden descargarlo y reproducirlo en sus emisoras en diferentes días y horarios.

Para reforzar el vínculo con las radios, cada semana se le envía a una base de 1.177 emisoras una gacetilla con los contenidos de cada programa y el link desde donde puede descargarse. El programa también se difunde a través de *Facebook*.



**Distribución regional de las emisoras.**

**Indicadores cuantitativos y cualitativos orientados a medir la audiencia del programa**

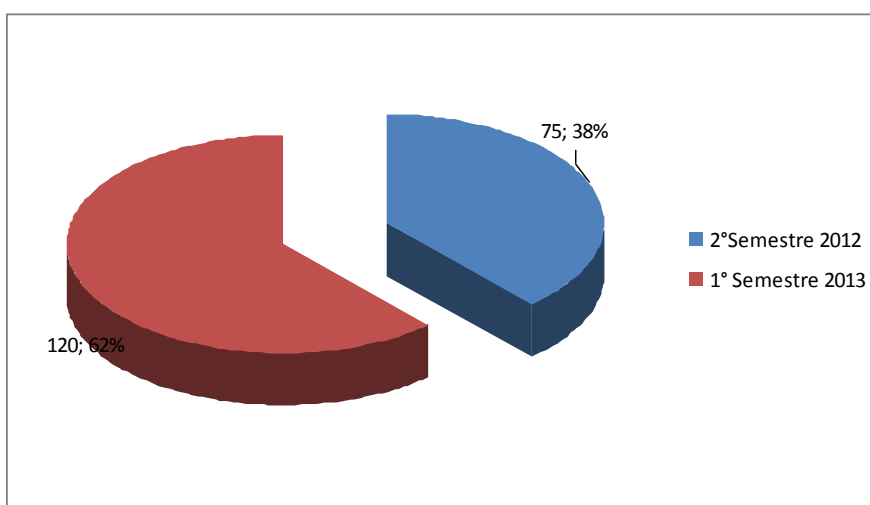
Para evaluar el impacto del programa se han realizado las siguientes tareas:

-Contacto personalizado telefónico con todas las emisoras de Radio Nacional para corroborar qué emisoras transmiten el programa. Durante 2012 fueron 30 las radios del interior de Radio Nacional que transmitieron el programa sobre un total de 40, y en la actualidad esa cifra ha ascendido a 36.

-A fin de 2012 el equipo de radio fue invitado a participar por parte de las autoridades de Radio Nacional de la reunión anual de emisoras del interior, en donde se tuvo la posibilidad de tener un contacto directo con los directivos de las 40 emisoras, mostrándose éstos muy conformes con el programa. Gratamente todas las emisoras (incluso las diez que en ese entonces no transmitían el programa), se comprometieron a incluirlo en su programación en 2013.

-Por otro lado, se ha generado un mecanismo de verificación de cantidad de descargas del programa, tanto de la página del INTI (que es enviado por el área de informática del INTI semanalmente), como de la página de FARCO.

Desde la página del INTI, se ha verificado un promedio de 75 descargas semanales de TPT en el 2° Semestre de 2012, lo cual significa que 75 emisoras y/o particulares descargaron el programa y lo escucharon cada semana durante ese período. Durante el 1° semestre del 2013 se observa un promedio de bajadas de 120 programas semanales, es decir un promedio de 45 bajadas más que en el período anterior, lo que significa un aumento de un 68% respecto de 2012, como se observa a continuación:



Pero paralelamente a esta cifra alentadora, de la página de FARCO se ha registrado un promedio de 35 descargas semanales en 2012, lo cual da cuenta de una gran merma de emisoras comunitarias que retransmiten el programa ya que en 2011 la página de FARCO tuvo un promedio de 200 descargas a la semana. Ese año, el promedio de descargas desde FARCO había aumentado en comparación con el año anterior (2010) en un 40 %; sin embargo desde 2012 hasta la actualidad se ha perdido una gran parte de descargas ya que el Instituto (ante problemas presupuestarios) dejó de realizar un aporte económico mensual a la organización de medios comunitarios. Esta situación plantea el desafío de retomar un vínculo más directo con el sector de radios comunitarias, que ante la ampliación de públicos que implicó el acceso a las emisoras de Radio Nacional, pudo haberse descuidado. Un dato significativo al respecto es que en julio de 2011, del total de visitas al sitio de FARCO, TPT fue la cuarta página más

visitada de los programas de radio que suben allí su programación, lo cual indica que allí hay un potencial interés en el programa que debería ser recuperado.

-También, junto con el envío de las gacetillas semanales del programa de radio, se les solicita a las radios, de manera trimestral, que avisen si emiten el programa, y en qué día y horario (ver en anexo algunos de los mensajes de las emisoras y oyentes que escriben a [tecnologiaparatodos@inti.gob.ar](mailto:tecnologiaparatodos@inti.gob.ar) y a través de *Facebook*).

-En las II jornadas sobre Comunicación Científica realizadas el 11 de mayo de 2011 en la Universidad Nacional General Sarmiento se destacó, de parte de los organizadores, la experiencia radial que viene llevando adelante el INTI para comunicar temas ligados a la ciencia y la tecnología.

-Hasta donde se tiene conocimiento, no existe otro producto similar que sea emitido en simultáneo en una gran cantidad de emisoras a través de su distribución en red en todo el territorio nacional.

- En julio de 2013 TPT fue premiado en las Jornadas de Desarrollo, Innovación y Transferencia de Tecnología, "Tecno INTI", organizadas por el Instituto, compartiendo podio con trabajos de investigación y desarrollo tecnológico.

### **La articulación de los tres campos que habilita la práctica radial**

Luego de detallar las características de producción, distribución y contenidos del programa de radio del INTI, es pertinente retomar el análisis desde la práctica diaria que implica hacer Tecnología para todos en función de las particularidades de los tres campos problematizados al comienzo de este trabajo: el de la comunicación institucional; el de la ciencia y la tecnología y el de los medios de comunicación (específicamente la radio).

Frente a la formalidad que podría presuponer la comunicación institucional de un organismo público, y, con la particularidad de estar restringido al ámbito de la tecnología (campo de saber específico y distanciado de la ciudadanía), la radio, plantea el desafío de utilizar los recursos y reglas de funcionamiento propias de su campo (con un empleo tanto desde el lenguaje como desde la estética vinculado a lo afectivo, lo coloquial, lo cercano, lo simétrico y el humor) para flexibilizar la comunicación institucional de un organismo tecnológico como el INTI.



En ese sentido, del análisis de las temáticas abordadas, (que no solo incluyen tareas llevadas a cabo por la institución sino por otros organismos del complejo científico tecnológico y problemáticas de interés general en el que el INTI interviene como un actor más junto a otros actores) se evidencia un abordaje más complejo, plural y participativo de la información que en otros medios de difusión. La especificidad del lenguaje radial permite un tratamiento más profundo y diverso de los contenidos dado por el diálogo reflexivo y polifónico que habilita el intercambio de la palabra a lo largo de cada programa, y alternadamente, entre la voz autorizada del técnico, del especialista, de la autoridad gubernamental, del actor productivo y hasta del usuario y oyente. La inclusión de estas voces, ya sea como entrevistados, como testimonios grabados, o como mensajes de oyentes, conforman un espacio más participativo.

El género radial, con sus propias reglas discursivas, permite a la audiencia (ciudadanía) incidir en los contenidos por medio de propuestas y consultas, y, por otro lado, dada la inmediatez de la voz y el ambiente distendido que el propio medio genera, el oyente suele identificarse o generar un vínculo empático con los entrevistados y conductores, que alternan sus posicionamientos discursivos entre la "voz de un mayor saber" o "del experto", el de los técnicos, que, por momentos, en el fluir de la charla radial se muestran dispuestos a recibir consultas por parte de los oyentes interesados, a la vez que, al entablar un diálogo con los conductores, logran posicionarse, en ocasiones en el lugar de un ciudadano más, inmerso en cuestiones ligadas a la tecnología que impactan directamente en su vida cotidiana, además de su rol de tecnólogo. Esto se vincula con el diálogo que habilita la radio y con la astucia de quienes conducen el programa, que mediante preguntas directas y el uso de cierto humor consiguen posicionar al técnico en un lugar de menor asimetría con respecto a los oyentes. Respecto de la necesidad de divulgación científica propia del campo de los medios de comunicación, en la que tanto los técnicos como los periodistas deben actuar como comunicadores, en la radio, este desafío se vuelve palpable a través del intercambio directo de la palabra.

El contacto directo con los técnicos del INTI que propone el programa (a través de ofrecer a los oyentes las vías de contacto de los referentes), a su vez, facilita no sólo el reconocimiento del INTI sino la posibilidad de apropiación por parte de la ciudadanía de los conocimientos generados en el Instituto (uno de los principales fines de cualquier comunicación institucional). Entonces, en este sentido, lo rígido de una

institución versus lo flexible de un medio como la radio, permite en la práctica potenciar la comunicación del organismo.

Como se señaló anteriormente, el medio radial ha sido el más democratizador no solo en cuanto a contenidos sino a los actores que participan de su construcción. Es por eso que no solo los oyentes tienen la posibilidad de intercambio con la institución a través de preguntas, mensajes y sugerencia de contenidos a abordar, sino que los propios licenciarios de los medios que retransmiten el programa (red de radios) pueden sugerir contenidos o comunicar sus inquietudes vinculadas a las necesidades territoriales.

Este *feedback*, cuya apoyatura es la estructura en red de todas las radios que emiten el programa, se vuelve virtuoso y permite acomodar los contenidos a las demandas y necesidades locales de comunicación.

Por otra parte, la agilidad y la amenidad que impone el campo de la comunicación masiva, y específicamente la radio, ha sido un aprendizaje para los integrantes del equipo de producción de "Tecnología para todos", que desde un formato inicial más institucional y formal, ha ido innovando tanto en estética como en contenidos, permitiendo trascender y distanciarse (en parte) de la mirada institucional, que como miembros del INTI tenían, para pasar a un abordaje más periodístico de los contenidos, poniendo a los temas en contexto e involucrando una pluralidad de actores en el relato. Por lo tanto, partiendo del saber específico propio del campo del científico tecnológico, se logró articularlo y matizarlo con la incorporación de diversas problemáticas sociales (el contexto) propias del campo de los medios masivos: no sólo a través de la incorporación de otros actores como partícipes de la noticia sino mediante la inclusión de temáticas extra institucionales y muy ligadas con la actualidad donde el INTI participaba como un actor más y mediante la producción de informes grabados que acompañaban con información las entrevistas en piso.

Por ejemplo, en un informe sobre seguridad estructural, se partió de la problemática de los derrumbes en la Ciudad de Buenos Aires, donde el entrevistado principal fue un arquitecto y docente de la UBA, y el INTI, como un actor más, dio a conocer su accionar en la materia a través de la redacción de documentos técnicos para las obras civiles. Otro ejemplo de este enfoque periodístico que se fue incorporando cada vez con mayor peso en el programa, se advierte en el tratamiento de la problemática de la superabundancia de celulares y las fallas de comunicación. En ese bloque se

entrevistó al vocero de la Comisión Nacional de Comunicaciones, y los técnicos del INTI comentaron los ensayos que realizan en cientos de antenas emplazadas en todo el país. Por lo tanto, frente a la lógica del detalle y lo específico del campo científico y técnico, en la práctica radial se logró imponer una lógica de contexto propia de lo periodístico y del campo de los medios de comunicación.

Por otro lado, la construcción de una imagen menos dura, rígida e impersonal de la institución, como de los temas de corte técnico pudo ser desarticulada por la estética que impone el campo del medio radial. Esto se vincula especialmente con la artística del programa, ligada a la elección de la música, la locución, la edición y las piezas de apertura, cierre y separadores de secciones y bloques, hasta el estilo e impronta de la conducción dado por los integrantes del equipo. En este sentido, las reglas de funcionamiento ligadas a lo afectivo y sensual propias de la estética radial son una herramienta fundamental que fue utilizada en TPT.

Por ejemplo, en la apertura del programa se incluyen voces de distintas personas, además de la de los locutores (de distintos sexos, edades y regiones), que dan respuestas al interrogante de "¿para qué sirve la tecnología?". De esta manera, en el nivel de la enunciación se construye una imagen de enunciatario plural y múltiple, como es el del medio radial. El nombre del programa también alude a esa heterogeneidad de públicos oyentes. Respecto del uso del humor, la artística de cierre del programa parte de la premisa de diferentes "hitos en el aire", como el primer vuelo de la historia, la llegada del hombre a la luna, las promesas del ex presidente Menem de viajar a la estratósfera (con un claro uso de la ironía), el lanzamiento del satélite argentino Saq D Aquarius, para culminar con la "odisea de la nave espacial TPT a través de extraños nuevos mundos tecnológicos", y con el uso de la música de la famosa serie *Star Trek*. Este tratamiento estético, propio del medio radial, también implica una perspectiva comunicacional desde el lado de la cultura, en donde lo tecnológico no se restringe únicamente a su campo, sino que dialoga con otros discursos propios de los medios masivos y de corte popular. Esta estrategia, como la diversidad de secciones que se han ido incorporando al programa, apunta a dialogar con los diversos públicos de la institución y a volver ameno y atractivo el contenido científico tecnológico e institucional.

Una de las secciones más innovadoras en lo que a un programa institucional sobre ciencia y tecnología se refiere es "INTI-pregunta". Su artística, que utiliza el humor, el

testimonio de personalidades de otros campos como el artístico; el periodístico; el deportivo o intelectual; la impronta de su conductora (cuya cortina característica es “la diva de la TV”, Susana Giménez), componen un formato particular que articula componentes del campo del espectáculo y popular con contenidos científicos y tecnológicos (abordados a través de las preguntas que deben contestar los “famosos”). A su vez, esta sección funciona como “recreo” entre otros temas de tenor más específicamente técnico a lo largo del programa.

Todos estos componentes permiten articular el campo de la ciencia y la tecnología con el de la vida cotidiana y con la cultura popular, propio de la labor del periodista científico y relacionado con las reglas de funcionamiento del medio radial.

Una de las últimas experiencias innovadoras tanto desde los contenidos como desde la artística, ha sido la producción de dos programas especiales. Con motivo del día del niño, la tecnología y el quehacer del INTI fueron abordados desde temas de interés para los niños donde los propios técnicos del Instituto le explicaron a chicos de 5 años las tareas sobre ensayos de seguridad en juguetes o en envases plásticos que realizan. En ese arriesgado formato, los chicos participaron con preguntas y testimonios realizados a los técnicos del INTI. La totalidad de la artística de ese programa incluyó desde cortinas musicales de María Elena Walsh o Pipo Pescador hasta separadores que intercalaban testimonios de los personajes del “pofesor Neurus” y “Larguirucho” con palabras de los chicos. Como parte de ese especial, la sección “INTI-pregunta” tuvo como entrevistados a los personajes de “Carozo y Narizota”. Se trató de una apuesta fuerte tanto estética como en contenidos que luego se repitió con un especial desde Tecnópolis que incluyó testimonio de diversos expositores y visitantes de la muestra.

Por último, podría pensarse que la especificidad del medio radial, donde prevalece lo fugaz y efímero de la palabra, frente a otros medios como la gráfica que permanecen en tanto registro en el tiempo, lo vuelven un medio “más marginal” y a la vez más flexible a la hora de hacer comunicación en una institución pública. Esto permite abordar temas e incluir testimonios que en otro tipo de medios no sería posible tratar. Solo basta imaginar una entrevista a “Carozo y Narizota” en la publicación institucional del INTI o en las gacetillas de prensa para tomar dimensión de la libertad que la radio habilita como medio a la hora de encarar la comunicación institucional.

## Conclusiones

Contar para el INTI con una herramienta de comunicación institucional como un programa de radio permite difundir y replicar de manera federal en las más diversas regiones del país las actividades del Instituto, no solo vinculadas al desarrollo industrial sino también al ámbito de la vida cotidiana.

La radio permite construir, junto al oyente, una identidad renovada de la institución y de la tecnología en general, más accesible y abierta a la comunidad.

Ambos aspectos permiten acompañar y potenciar las tareas de federalización industrial, meta prioritaria de la institución.

El crecimiento del programa de radio del INTI se evidencia en el incremento en la cantidad de emisoras que emiten TPT, sobre todo en el ámbito universitario y público (Radio Nacional).

A lo largo de cinco años de emisión, se han diversificado contenidos, profundizado el tratamiento de los mismos e incluido secciones y actores que responden a las necesidades de comunicación territorial.

Se ha corroborado el interés creciente de las emisoras, sobre todo del interior del país, por contar con este producto, lo cual se ha observado por el aumento de consultas por parte de las emisoras que tienen interés en transmitir el programa y por el intercambio con los directivos de todas las emisoras del interior de Radio Nacional.

## Bibliografía

Bourdieu, P. (1988) *Cosas Dichas*, Barcelona, Gedisa, 2004.

Calvo Hernando M. (1983) *Periodismo científico*, Revista Comunicación y Medios N° 3, Santiago de Chile, Universidad Nacional de Chile.

López Vigil J. I. (1997) *Manual Urgente para Radialistas Apasionados y Apasionadas*, Inti Barrientos, Quito.

Massoni, S. (2007). *Estrategias: los desafíos de la comunicación en un mundo fluido*. Homo Sapiens Ediciones, Rosario, Argentina.

Ulanosky C. (2004). *Días de radio*. Emecé, Buenos Aires, 2004.

Uranga, W. (2007) *Mirar desde la comunicación. Una manera de analizar las prácticas sociales*, Bs. As.

Roncagliolo R. (1997) *El lenguaje de la radio, ponencia presentada en el Primer Congreso Internacional de la Lengua Española, Zacatecas, México.*

Wolton D.(2005) *Pensar la comunicación*, Prometeo Libros, Buenos Aires.

# Un museo como puente entre la ciencia y la comunidad

**Di Lello, Claudia**

CICpBA, División Mineralogía y Petrología, Museo de La Plata, U.N.L.P.  
cdilello@fcnym.unlp.edu.ar

**Ametrano, Silvia**

División Mineralogía y Petrología, Museo de La Plata, U.N.L.P.  
ametrano@fcnym.unlp.edu.ar

## Resumen

Un museo es una institución donde una sociedad guarda, conserva, estudia y expone objetos que son valiosos para la humanidad. En la actualidad, su finalidad última no es solo proteger y restaurar sus valiosos tesoros sino también estar al servicio de la sociedad y su desarrollo, abierto a sus inquietudes y transfiriendo conocimientos científicos. Ellos deben ser motores en la generación de valores y actitudes de protección de los bienes naturales y culturales, así como de apego a la ciencia, y ello es posible, a partir de la implementación de distintas modalidades e instrumentos de comunicación, uno de ellos es la web.

En este sentido, el museo ya no es un espacio de curiosidades ni tampoco un mero conservador de piezas, si no que se convierte en un espacio para despertar inquietudes, provocar interrogantes y estimular la familiaridad y posterior apropiación de nuevos conocimientos. En este marco, es trascendental valorar el conocimiento que posee la comunidad y su posibilidad de aplicar la ciencia en su entorno. Así, la comunicación fluye del científico al público en general y viceversa.

Hoy, los museos brindan en sus portales digitales abundante información de sus colecciones y muchos de ellos la posibilidad de visitarlo de manera virtual. Esta modalidad de comunicación, también ofrece al visitante virtual la posibilidad de conectarse con científicos y curadores de las colecciones atesoradas, pudiendo ser este el inicio de un viaje a través del tiempo y/o del espacio hacia el conocimiento. Para lograrlo, se debe tener presente una característica humana: la curiosidad.

En otro contexto histórico la curiosidad fue lo que estimuló a fines del siglo XIX a Francisco Moreno a iniciar su colección personal de rocas y minerales, que años más tarde, nutrieron las

exhibiciones del Museo de La Plata. El mismo estímulo impulsa a otros "Moreno" a armar sus propias colecciones.

A partir de la renovación del espacio virtual del Museo de La Plata, el número de personas que han podido consultar sobre su propia colección, ha aumentado de manera significativa.

## **Abstract**

A Museum is an institution where a society saves, preserves, studies and exhibits objects that are valuable to humanity. Currently, their ultimate goal is not only to protect and restore valuable treasures if not also be at the service of society and its development, open to their concerns and spreading scientific knowledge. They should be engines in the generation of values and attitudes of protection of natural and cultural assets, as well as attachment to science, and this is possible, from the implementation of various forms and communication tools such as the web.

In this sense, the Museum is no longer a curiosities's space nor a mere conservator of objects, but becomes a space to raise concerns, provoke questions and stimulate familiarity and subsequent appropriation of new knowledge. In this context, it is crucial to assess the knowledge that community has and its ability to apply science in their environment. So, communication flows from scientist to the public in general and vice versa.

Today, museums provide in their digital portals abundant information of their collections, and many of them allow to be visited virtually. This mode of communication, also offers virtual visitors can connect with scientists and curators of the treasured collections, and can be the start of a journey through time or space to the knowledge. To achieve this, it should be noted a human characteristic: curiosity.

In another historical context, curiosity at the end of the 19th century encouraged Francisco Moreno to start his personal collection of rocks and minerals, years later, nurtured the exhibitions of the Museum of La Plata. The same stimulus encourages other "Moreno" to assemble theirs own collections.

From the renewal of the virtual space of the Museum of La Plata, the number of people who have been able to consult about their own collection has increased very significant.



## Introducción

El objetivo de este trabajo es comunicar y reflexionar acerca de experiencias realizadas para incrementar la comunicación y difusión del conocimiento científico desde la División Mineralogía del Museo de La Plata.

El Museo de La Plata es un museo universitario de historia natural, e integra la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata. Sus misiones específicas son resguardar colecciones de Argentina, América del Sur así como del resto del mundo, la investigación científica en sus disciplinas, la difusión a través de la exhibición y extensión educativa en un marco de integración y respeto por el patrimonio natural y la diversidad de los pueblos.

De esta manera el Museo de La Plata respeta la última definición de las misiones de un museo propuesta por el ICOM (Consejo Internacional de Museos), adoptadas durante la 22ª Conferencia general de Viena (Austria) en 2007:

“Un museo es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad con fines de estudio, educación y recreo.”

El Museo de La Plata fue fundado en 1884 como museo provincial, tomando como base las colecciones del Museo Antropológico y Arqueológico de Buenos Aires que había sido creado y dirigido por Francisco Pascasio Moreno. En 1997 el edificio, de estilo arquitectónico neoclásico y decoraciones con motivos americanistas, fue declarado Monumento Histórico Nacional. La exhibición permanente está organizada en veinte Salas por donde los visitantes pueden realizar un recorrido a través del tiempo, desde el origen del Universo hasta el Hombre.

Desde el 19 de noviembre de 1888, y luego de algunas inauguraciones parciales, se abrieron las puertas al público. Sus colecciones se iniciaron con la donación de Francisco Pascasio Moreno, quien además de su fundador fue su primer Director. En 1905, al crearse la Universidad Nacional de La Plata, el Museo pasó a ser parte de esta institución, incorporando la enseñanza universitaria de las ciencias naturales.

En sus primeros años, los objetivos de la Institución estuvieron ligados al montaje de las exhibiciones de historia natural, antropología, arqueología y bellas artes para

contribuir a la educación general de los habitantes de la provincia. Además se buscaba el desarrollo de expediciones en el interior del país, con el propósito de contar con colecciones de estudio e identificar recursos naturales pasibles de explotación económica por parte del Estado nacional y de particulares.

En la actualidad posee más de 3 millones y medio de objetos en sus valiosas colecciones, las que están organizadas y conservadas en quince Divisiones Científicas que corresponden a las áreas de Geología, Botánica, Zoología, Paleontología, Antropología y Archivo Histórico.

El Museo es también un centro de investigación científica de referencia en las ciencias naturales. En sus laboratorios trabajan cerca de 400 personas que desarrollan una constante actividad científica.

Así mismo se desarrolla una importante acción educativa dictándose capacitaciones para docentes, se elaboran materiales didácticos y recibe anualmente unos 70.000 alumnos de instituciones educativas de la ciudad, la provincia y el resto del país. Hoy las actividades destinadas a la transferencia educativa en los museos han generado un nuevo rol funcional, el de la curaduría educativa (Alderoqui 2011).

### **La División Mineralogía**

A comienzos de 1890, Francisco Moreno estructura el Museo en cinco Secciones, una de ellas la de Geología y Mineralogía. Ese fue el comienzo de la actual División.

La División, actualmente denominada Mineralogía, Petrología y Sedimentología, tiene por objetivos la investigación, administración y conservación de las colecciones mineralógicas, petrológicas, sedimentológicas y de meteoritos del Museo de La Plata. A ellos se adicionan la transferencia científica y la extensión, contribuyendo con propuestas educativas a través de las exhibiciones temporarias y permanentes del Museo de La Plata y las actividades brindadas a sus visitantes. Entre ellas, y como contribución a la educación pública, el armado de colecciones didácticas para escuelas ante su demanda.

Esta colección fue inicialmente formada por Francisco Pascasio Moreno con un buen número de muestras de rocas y minerales de distintos puntos del país, en especial de la región de la Patagonia. Como dato curioso podemos mencionar que la colección de

meteoritos fue iniciada por el Perito Moreno con el ingreso del meteorito Kapper (Kapper, Chubut, Argentina) a la colección del Museo. Actualmente se encuentra en exhibición en la Sala III "La Tierra una historia de cambios".

Numerosos investigadores de la casa han contribuido con la colección de esta División. Entre ellos podemos nombrar a Rodolfo Hauthal, los geólogos alemanes Juan Valentín y Walther Schiller, Santiago Roth, Moisés Kantor, entre otros.

La actividad de investigación está organizada alrededor de proyectos individuales o grupales con el apoyo de instituciones nacionales y extranjeras, tales como la Universidad de La Plata (UNLP), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET), la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CICpBA), entre otras.

## **Sociedad y Museo**

Los museos ya no son esos lugares fríos y lejanos a los que tradicionalmente estábamos acostumbrados. Estas instituciones hoy buscan construir relaciones diferentes dentro de la sociedad: acercarse al público, hablarle y escucharle (Castellanos 1998). Actualmente son un centro de referencia social y un instrumento de proyección de vastas actividades, experiencias y programas culturales, y un permanente generador de ofertas sociales.

Hoy en día ya no son solamente custodios de patrimonio sino que son centros generadores de un amplio abanico de ofertas, que se recogen en sus múltiples facetas y vertientes: tanto importantes tareas de investigación y estudio, inherentes a su especialidad, como labores de carácter marcadamente didáctico-formativo, muchas de ellas dentro de un marco de recreo o esparcimiento como lo sugiere la definición del ICOM. La principal competencia de los museos como oferta de entretenimiento cultural la constituyen los cines (Martini 2006), sin duda una asimétrica competencia.

El siglo XXI trajo un aumento en el consumo cultural (Castilla 2010), y ello presiona a los Museos a estar en constante evolución y apertura hacia las demandas sociales, que marcan buena parte de sus programas y agendas. Ello ha iniciado el camino de abrir el Museo a su Sociedad, para procurar que en los Museos hallaran eco los colectivos sociales más diversos.

Para que se produzca el avance de una sociedad es vital que se produzca el reparto del saber, la democratización de la cultura (Roqueplo 1974). Esta divulgación del conocimiento es un instrumento para la democracia, acercándose al ciudadano en un lenguaje de fácil comprensión, destinado a una persona que no es un experto.

Así el museo se convierte en un emisor de mensajes científicos, estimulando a sus visitantes en la búsqueda de respuestas, explicaciones sobre fenómenos naturales. La institución será un medio de comunicación de las ciencias naturales a su comunidad.

La sociedad encuentra en el Museo un espacio en el cual puede aproximarse a cuestiones que se aprecian como lejanas o de difícil comprensión, y la comunidad científica gana un lugar de encuentro con el público. Las actividades que el Museo puede proponer a la sociedad constituyen el paso fundamental para conseguir la atención del público, y así conseguir un mayor grado de comunicación con sus visitantes. Talleres, cursos, actividades extras, etc. hacen atractivo al museo, a lo que hoy en día se agrega la posibilidad de disponer de una página web. El visitante ya no solo "mira", sino que también participa en las exposiciones, actividades y en este nuevo espacio de las nuevas tecnologías como lo es la web, mutando de un espacio para "contemplar" a uno de "interacción". Ello promueve que la sociedad pueda apropiarse del Museo.

### **Una experiencia nueva: el Museo en la web**

El 17 de septiembre de 2012 se lanzó el nuevo sitio del Museo con mayor contenido y un diseño renovado, con respecto a la que se había creado en la década del 90. Esta última presentaba serias dificultades de navegación, visualización y en sus contenidos.

En un período de cuatro meses, espacio comprendido entre el mes de noviembre de 2012 y marzo del 2013, visitaron la página 23.521 personas de las cuales el 78,49 % son nuevos visitantes y un 21,51 % son recurrentes. La mayor asiduidad de visita al sitio corresponde a Argentina, seguido por Estados Unidos de Norteamérica y España, entre otros.

En lo que respecta a la División Mineralogía en esta nueva página, ésta ha sido visitada predominantemente en la sección Colección así como en la de Publicaciones

Científicas. De ambas, la última fue la de mayor número de visitas, con un tiempo de permanencia de tres minutos promedio.

La sección Colección recibió 180 visitas. Sin embargo el enlace dentro de esa sección a Meteoritos y el mismo tema presentado en el Inicio sumaron 500 visitas en el período de Setiembre 2012 a Julio 2013, que permanecieron un promedio de 2 minutos.

En el enlace sobre meteoritos se brinda información sobre qué es un meteorito, de dónde provienen, qué provoca su impacto en la Tierra, qué conocimientos nos brinda su estudio científico. Además de ello, se ofrece información sobre cómo proceder ante el hallazgo de un posible meteorito, los distintos tipos que existen en cuanto a su composición mineralógica con fotos ilustrativas de cada gran grupo. Se incluye también información de fácil comprensión para poder realizar sencillas pruebas que permitan saber acerca de la posibilidad de tener un meteorito o no. Como documentos asociados se incluye la Ley 3563 de la Cámara de Diputados de la provincia de Chaco que los declara de utilidad pública y/o interés social; y la Ley 26.306 del Régimen del Registro del Patrimonio Cultural. Como es de conocimiento, estos enviados del espacio exterior terrestre, pueden poseer además un valor comercial que en algunos llega a ser muy alto, la sección fundamenta en qué se basan estos valores resaltando, no obstante, la importancia que su estudio tiene para el avance del conocimiento científico.

La División Mineralogía recibía anteriormente consultas de miembros de la sociedad no científica por vía de correo electrónico. Desde la publicación de estos nuevos contenidos en la web las consultas se incrementaron en un 40%, permitiendo una primera evaluación positiva. El tema de consulta más frecuente son los hallazgos de posibles meteoritos (90%), seguido por la solicitud de ayuda en la determinación de gemas minerales (5%) y la preparación de material educativo (5%). Por otra parte se reciben consultas sobre servicios a terceros (preparación de cortes petrográficos, análisis texturales, determinaciones minerales, etc).

Como nota destacada del alcance de la nueva página web podemos mencionar un correo electrónico que enviara la nieta del Geólogo Walter Schiller. Este destacado naturalista del siglo pasado ha dado nombre a nuestro Laboratorio, quien además fuese un pilar fundamental en el desarrollo de esta ciencia en el país. Esta reciente comunicación nos ha permitido nutrir la historia institucional.

## **Primeras evaluaciones**

Si bien los avances cualitativos que ha provocado la información puesta en la web por parte del Museo darán sus mejores frutos a largo plazo, luego de un trabajo constante, en la actualidad ya se han conseguido los primeros resultados.

La convocatoria que genera la sección meteoritos obedece, sin duda alguna, a la curiosidad que estos objetos despiertan. Prueba de ello fue el incremento de visitas que tuvo la sección en Febrero 2013 coincidente con la caída meteorítica que ocurrió en Rusia. Para el desarrollo de los contenidos de esta sección se tuvo en cuenta la estadística acumulada con las anteriores consultas, así la sección publicada en la página web ofrece capítulos que se inician con las preguntas más frecuentes que se recibían.

Otro efecto positivo ha sido el “diálogo ciencia-sociedad” alcanzado en algunos casos. La sección meteoritos destaca el valor que tiene su estudio para la ciencia. Algunos visitantes (30%) contemplaron, más allá del valor económico que podría tener, el ceder parte o la totalidad del supuesto meteorito para su estudio. Inserto en este mismo “diálogo” rescatamos los comentarios de aquellos visitantes virtuales que con los sencillos procedimientos indicados en la web pudieron, con metodología científica, realizar una consulta con mayores fundamentos o con una descripción más acabada de los atributos del objeto que suponían como un meteorito.

No obstante, la principal consecuencia de esta experiencia inicial la recibe el equipo de investigación de la División Mineralogía que a través de estos diálogos virtuales ha encontrado el estímulo para incrementar el uso de la herramienta destinada a la sociedad en general. Es así como se desarrollarán otros temas que den respuesta, o establezcan un diálogo, a los intereses de los visitantes virtuales. Para ello se proyecta realizar una encuesta a través del sitio del Museo.

## **Experiencias presenciales**

La herramienta virtual no es la única abordada en nuestro museo. La experimentación metodológica, el contacto personal o permitir tocar algunos objetos son otros de los recursos incluidos en la nueva visión museográfica.

Considerando sólo el mundo mineral, en la sala "La Tierra: una historia de cambios" se pueden tocar el meteorito metálico Kaperr, caído en la provincia de Chubut, de 114 kg de peso. El visitante podrá, a través del tacto (Oppenheimer 1968), conocer las huellas que le impuso el roce de la atmósfera terrestre en su superficie. Pasar la palma de su mano por una roca formada hace 2400 millones de años o de diversos minerales de gran belleza. Estas experiencias buscan convocar las emociones de los visitantes y, con ello, establecer un diálogo silencioso.

En la sala "Tiempo y Materia: laberintos de la evolución", se puede llevar a cabo una experiencia con muestras de origen mineral. El visitante se vuelve protagonista y científico al comprobar la dureza de dos minerales distintos, utilizando simplemente una moneda, lo que posibilitará la ejercitación de una escala muy utilizada en Geología (escala de Mohs).

Otra actividad en busca del diálogo entre la ciencia y la sociedad es "Niños preguntan científicos responden", que se realiza en el Museo de La Plata una vez al año. Durante esas jornadas representantes de las distintas Divisiones Científicas del Museo esperan en las distintas salas de exhibición, con gran expectativa, las preguntas curiosas de los alumnos de escuelas primarias. Aquí el diálogo es directo.

## **Conclusiones**

Estas nuevas tecnologías de información y comunicación están permitiendo un mayor acercamiento del Museo hacia la sociedad, reforzando su propósito más encumbrado: la democratización del conocimiento. Por ello es que en la actualidad uno de los grandes retos para los Museos es el estudio y optimización del empleo de la web como recurso comunicacional.

La experiencia aquí presentada ha resultado una herramienta que consideramos útil para alentar la curiosidad y así fomentar el placer del descubrimiento y conocimiento, y con ello la comprensión del mundo natural.

El espacio que el Museo puede ocupar en Internet puede servir para comunicarse con diferentes segmentos de público acercándose a la sociedad, al fomentar el interés de usuarios potenciales, tanto de las exhibiciones y actividades como de los servicios científicos que pueda transferirles. Además brindará a los usuarios una mayor

información de las colecciones científicas y por lo tanto de su patrimonio cultural estimulando una futura visita.

Se ha comenzado a establecer una comunicación en doble vía, permitiendo una interacción con el visitante virtual sin descartar el presencial

## **Bibliografía**

ALDEROQUI, S. (2011) LA EDUCACIÓN EN LOS MUSEOS, BUENOS AIRES, PAIDÓS, 2011

CASTILLA, A. (2010) EL MUSEO EN ESCENA. POLÍTICA Y CULTURA EN AMÉRICA LATINA, BUENOS AIRES, PAIDÓS, 2010

MARTINI, J. (2006) LO PÚBLICO Y LO PRIVADO EN LA GESTIÓN DE MUSEOS. ALTERNATIVAS INSTITUCIONALES PARA LA GESTIÓN DE MUSEOS, MADRID, 2006

OPPENHEIMER, F. (1968) RATIONALE FOR A SCIENCE MUSEUM, CURATOR, 1968

ROQUEPLO, P. (1974) EL REPARTO DEL SABER, GEDISA, 1983



# UNA APLICACIÓN DE LA RADIATIVIDAD NATURAL: ¿QUÉ EDAD TIENE ESTE FÓSIL?

Florencia Mari  
Roberto A. Huarte  
Jorge E. Carbonari

Laboratorio de Tritio y Radiocarbono (LATYR)-CIG-CONICET

latyr@fcnym.unlp.edu.ar

## Resumen

La creación de calendarios por sociedades del pasado y del presente, nos ilustra acerca de la necesidad del ser humano de cuantificar, de calcular el paso del tiempo y de referir acontecimientos estableciendo cuando sucedieron.

Existen también otros métodos científicos para determinar edades en años. En esta contribución nos referiremos al método denominado Carbono-14 que nos permite conocer la edad de materiales naturales- que contengan el elemento carbono en su constitución- como huesos, carbones, valvas de moluscos, maderas, suelos, etc. Ésta es una herramienta de suma importancia y muy utilizada en disciplinas que necesitan fijar la variable cronológica en sus estudios, que a menudo se mencionan como "históricas" en sentido amplio, entre las cuales están la Arqueología y la Antropología, la Geología, la Paleontología, la Paleoecología, la Historia (en sentido estricto), etc. Éste método de datación puede ser aplicado a restos desde la actualidad hasta 40.000 años atrás.

¿Cómo funciona éste reloj? El elemento químico Carbono se presenta en la naturaleza con tres estructuras diferentes, dos son estables y una inestable. Esta última emite radiación a través del tiempo; por ello al Carbono 14 se lo conoce también como Radiocarbono ó Carbono Radiactivo. Cuando un organismo muere, cesa en la cadena alimenticia y se interrumpe la incorporación de carbonos del ambiente. Desde ese momento comienza a disminuir la cantidad de Carbono 14 de esos restos y midiendo la cantidad residual, se calcula el tiempo transcurrido desde su muerte.

En nuestra experiencia, al transmitir ésta información tanto al público en general como a la comunidad educativa en particular, percibimos un enorme interés en su conocimiento y la curiosidad por provenir de un tema tabú como es la Radiactividad.

Esa experiencia de transmisión la realizamos periódicamente como "Laboratorio de Puertas Abiertas", "Visitas al Laboratorio" para la comunidad en general y para escuelas en todos sus niveles; junto con notas periodísticas en diarios y radios locales que nos convocan. En forma indirecta, la hacemos a través del asesoramiento a grupos que se encargan de transmitir dicha información al público, como la Capacitación de Guías del Museo de La Plata, UNLP, entre otras. Transmitimos también información específica y actualizada a investigadores de las disciplinas antes mencionadas, que utilizan dataciones radiocarbónicas en sus estudios y que requieren diferentes asesoramientos.

## **Abstract**

The creation of the calendars by past and present societies, illustrates about the human need to quantify, to calculate the passage of time and locate events when they happened.

There are also other scientific methods for determining the age in years. In this contribution we refer to the method called Carbon-14 that lets us know the age of natural materials -containing the element carbon in its constitution- as bones, charcoal, mollusk shells, wood, soils, etc.. This is a very important tool and widely used in disciplines that need to set chronological variable in their studies, that they are often referred as "historic" (*sensu lato*), among which are the Archaeology and Anthropology, Geology, Palaeontology, History (*sensu stricto*), etc. This dating method can be applied from the present to 40,000 years ago.

As works this watch ?. In nature the chemical element Carbon presents three different structures, two are stable and one unstable. The latter emits radiation over time; hence Carbon 14 is known as radiocarbon or radiative carbon. When an organism dies, it stops the food chain and the carbon incorporation is interrupted. From that moment begins to decrease the amount of Carbon 14 of such material and measuring the residual activity we can calculate the time since its death.

In our experience to transmit this information to the public and/or the educational community in particular, we perceive a strong interest in their knowledge and the curiosity to have their origin from a taboo subject as radioactivity.

That transmission of the experience, regularly conducted as "Open laboratory", "Laboratory visits", to the wider community and for schools at all levels; in addition to the stories in newspapers and local radio stations who request. Indirectly, we do through counseling to groups that are responsible for transmitting such information to the public, and the "Guide Training Museo de La Plata", among others.

## Introducción

Esta contribución refiere a tiempo, a devenir, a acontecimientos sucedidos. En los siglos XVII, XVIII y XIX el concepto de tiempo se encontraba en una oposición entre racionalistas e idealistas (por ejemplo: Newton y Kant, respectivamente, eran la expresión de esas dos corrientes con las concepciones de tiempo absoluto y de tiempo relativo). En la actualidad diferentes conceptualizaciones acerca del tiempo provienen de campos desarrollados de la Astronomía y de la Física, con la mecánica clásica y en oposición la mecánica relativista.

¿Cómo percibimos el tiempo en nuestra vida cotidiana? Los seres humanos percibimos el tiempo por los cambios que se suceden en el mundo que nos rodea, tanto en los seres vivos como en los objetos materiales. Observando el medio ambiente que nos rodea percibimos cambios astronómicos, físicos, biológicos, como el desarrollo de un eclipse de sol o de luna, la salida y puesta del sol, la sucesión de las estaciones, los ciclos de crecimiento de los vegetales, la oscilación de un péndulo; la alteración de objetos, construcciones y rocas por la acción atmosférica; el nacimiento, crecimiento y muerte de los seres vivos, etc. A partir de la percepción de la sucesión de fenómenos como los mencionados, diferentes sociedades en el pasado han creado maneras de medir el tiempo, surgiendo tecnologías específicas para ello: como son los cuadrantes solares, las clepsidras y los relojes. También fueron creados calendarios, unos basados en observaciones astronómicas otros basados en la sucesión de dinastías que ostentaban el poder en algunas sociedades del pasado.

Los estudios Cronológicos necesarios en diferentes disciplinas como la Historia, la Geología, la Paleontología, la Astronomía, la Arqueología, etc., permiten datar los momentos en los que ocurren o han ocurrido acontecimientos. Nuestra cultura occidental considera al tiempo en forma lineal. Si trazamos una línea para representar el fluir del tiempo, es común representar con puntos a los sucesos importantes y con segmentos dentro de esa línea a los procesos.

Los primeros métodos para establecer cronologías de acontecimientos sucedidos en el pasado de nuestro planeta Tierra con la larga evolución de eventos florísticos y faunísticos acaecidos y la aparición y desarrollo de homínidos hasta llegar al hombre actual, tenían su base de sustentación en el ordenamiento de los hallazgos de acuerdo al orden en que eran extraídos de la sucesión de depósitos acumulados a través del tiempo en

la superficie terrestre (estratigrafía)<sup>150</sup>. Con ello se pudo establecer el orden de aparición de diferentes organismos, de sucesos ambientales y de aparición y desarrollo de sociedades a partir de objetos materiales recuperados. Si la secuencia de aparición de sucesos es, de más antiguo a más reciente, 1, 2, 3, 4, etc. nos da la posibilidad de considerar que el suceso 2 -por ejemplo- es posterior al suceso 1 y anterior al suceso 3. Esto es lo que se conoce como cronología relativa.

En desarrollos científicos posteriores, se han logrado establecer cronologías en años, denominadas cronologías absolutas.

Diferentes métodos han permitido establecer cronologías en años que tienen una gran aplicación en diferentes campos de las Ciencias Naturales (Geología, Paleontología, Paleoclimatología, Pedología, etc), de la Arqueología y de la Paleoantropología.

- **Biológicos:** se basan en el estudio del crecimiento regular a través del tiempo de los anillos de algunas especies de árboles y de las estrías de los corales.
- **Sedimentológicos:** se basan en el análisis de depósitos sedimentarios que presentan regularidad a través del tiempo, como las ritmitas o varves depositados en el fondo de lagos glaciares. Un sedimento delgado y de partículas finas en invierno y uno de partículas más gruesas en el verano. Un par de estas capas equivale a un año.
- **Radimétricos:** se basan en el período de semidesintegración de algunos elementos radiactivos. Durante un determinado período transforman espontáneamente la mitad de su masa en un elemento no radiactivo diferente. De esta manera, conociendo el período de semidesintegración de un elemento radiactivo contenido en una muestra extraída para datación y la cantidad residual del elemento radiactivo remanente, se puede precisar la antigüedad del material en años.

Los métodos que integran el primer y el segundo grupo mencionados -biológicos y sedimentológicos- han sido y son de gran exactitud en la determinación de años calendarios de algunos acontecimientos: tanto de fluctuaciones solares, medio ambientales y en menor medida de aplicaciones en arqueología. Estos métodos -biológicos y sedimentológicos- tienen la característica de que su aplicación con fines de establecer cronologías se limitan a aspectos locales o regionales.

---

<sup>150</sup> Estratigrafía es la parte de la Geología que estudia la secuencia de los depósitos en la superficie terrestre.

Los métodos radimétricos es decir, los métodos que emplean la radiactividad natural de isótopos radiactivos de ciertos elementos químicos para determinar antigüedad presentan grandes ventajas respecto de los antes mencionados, entre ellas: han extendido el ámbito de medición y de determinación de edades no solo a los comienzos de la historia de nuestro planeta Tierra sino alcanzan también a los orígenes del Universo; permiten una aplicación prácticamente sin límites geográficos; como el fenómeno de la radiactividad es de naturaleza espontánea dentro de núcleos de átomos, no está condicionada con variaciones medioambientales; la metodología de determinación de edades utiliza la misma unidad de medida dentro de cada método considerado (U-Th, U-Pb, K-Ar, Rb-Sr,  $^{14}\text{C}$ , etc). Las limitaciones que presentan se centran en obtener los materiales adecuados para poder realizar esos estudios.

Se denomina Carbono-14 ( $^{14}\text{C}$ ) o radiocarbono al isótopo radiactivo del elemento químico Carbono. Designa también al método de datación radimétrica más utilizado en arqueología, geociencias e investigaciones del medio ambiente, para determinar edades absolutas de los últimos 40.000 años.

Su gran versatilidad permite su aplicación tanto en sustancias orgánicas (carbón vegetal, madera, hueso, textiles, cueros, turba, materia orgánica de suelos/sedimentos, semillas, etc), en sustancias inorgánicas (carbonatos de suelos/sedimentos) y en sustancias inorgánicas producidas por organismos (valvas de moluscos, corales, etc).

Willard Frank Libby (1908-1980), con el descubrimiento de la datación empleando la velocidad de desintegración del  $^{14}\text{C}$  se constituyó en uno de los investigadores más destacados del siglo XX, siendo distinguido con el premio Nobel de Química en 1960.

Para comprender la metodología del  $^{14}\text{C}$  expondremos algunos de los principios básicos y luego analizaremos algunos casos de dataciones obtenidas en el LATYR de particular interés.

### **Estructura elemental del átomo**

La estructura del átomo consiste en un núcleo y orbitales. Entre las partículas nucleares, distinguimos al protón (p) que es la unidad de carga positiva (+1) y al neutrón (n) que no tiene carga eléctrica. Las partículas extranucleares son los electrones (e), tienen carga negativa (-1), de igual intensidad que la de los protones y

se encuentran en orbitales (ver Figura 1). Como el átomo es eléctricamente neutro, posee el mismo número de protones (ejemplo, 6p; carga = +6) en el núcleo (número atómico Z), que de electrones (6e-; carga = -6). El número de protones en el núcleo identifica a un elemento químico. Ejemplo, 1 p (Z=1) es Hidrógeno; 6 p (Z=6) es Carbono; 7 p (Z=7) es Nitrógeno; 8 p (Z=8) es Oxígeno; etc.

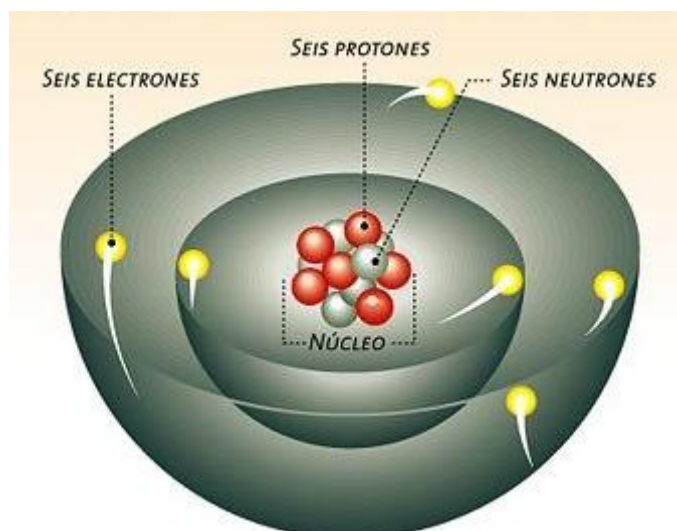


Figura 1- Infografía que representa la estructura del isótopo más abundante del Carbono:  $^{12}\text{C}$

[www.geofrik.wordpress.com](http://www.geofrik.wordpress.com)

## El carbono y sus isótopos

Existen en la naturaleza tres estructuras atómicas diferentes cuyos núcleos tienen 6 protones. Como tienen el mismo número atómico ( $Z=6$ ), corresponden a un mismo elemento químico: el Carbono. En orbitales externos se encuentran 6 electrones en las tres estructuras. Pero una tiene 6 neutrones en su núcleo; otra, 7 y la tercera 8. Tenemos tres estructuras con igual número de protones pero diferente número de neutrones en sus núcleos. Se las conoce como isótopos del Carbono.

Debemos identificar a estos tres isótopos del Carbono. Para ello, sumamos el número de protones y neutrones en el núcleo (número másico A). En la primera estructura tenemos:  $6\text{ p} + 6\text{ n} = 12$ ; en la segunda:  $6\text{ p} + 7\text{ n} = 13$ ; y en la tercera:  $6\text{ p} + 8\text{ n} = 14$ . Los isótopos los identificamos como Carbono-12 ( $^{12}\text{C}$ ); Carbono-13 ( $^{13}\text{C}$ ) y Carbono-14 ( $^{14}\text{C}$ ).

El  $^{12}\text{C}$  y el  $^{13}\text{C}$  son isótopos estables; los núcleos de estos dos isótopos han permanecido constantes desde la formación de la Tierra (4.500 Ma). El número de protones y neutrones en el núcleo del  $^{12}\text{C}$  y  $^{13}\text{C}$  no se modifica a través del tiempo, independientemente de la reacción química y del compuesto químico que formen (carbonato; dióxido de carbono; hidratos de carbono; proteínas; grasas; etc.).

El  $^{14}\text{C}$  es un isótopo inestable o radiactivo. El número de protones (6 p) y de neutrones (8 n) en el núcleo, se modifican con el tiempo.

### Origen del carbono-14

Entendemos por radiación cósmica a aquellas partículas (principalmente protones de alta energía) que alcanzan la Tierra desde el espacio interestelar, desde más allá del Sistema Solar. A través de colisiones con núcleos de moléculas de gas atmosférico, se produce un amplio espectro de partículas, entre ellas neutrones. En colisión con moléculas de aire, estos neutrones de alta energía, resultan en neutrones de baja energía (neutrones térmicos). Diferentes estudios han llevado a postular una relativa constancia del flujo de rayos cósmicos en el Sistema Solar durante cientos, miles y millones de años.

En las capas más altas de nuestra atmósfera, aproximadamente a los 13.000 metros de altura, se encuentra la máxima densidad de esos neutrones libres.

Se llevaron a cabo en laboratorios estudios acerca de los efectos de los neutrones sobre los elementos químicos más abundantes del aire encontrándose la siguiente reacción nuclear dominante:



Un átomo de Nitrógeno-14 ( $^{14}\text{N}$ ) reacciona con un neutrón térmico para formar un átomo de Carbono-14 ( $^{14}\text{C}$ ) y un protón.

Por consiguiente, se podía esperar que los neutrones originados por la radiación cósmica produjesen el isótopo radiactivo del Carbono en la alta atmósfera terrestre al reaccionar con los núcleos de Nitrógeno del aire. Posteriormente se constató que esto era así.

Los materiales radiactivos generados por interacción de rayos cósmicos con materiales de la Tierra que originalmente no eran radiactivos se denominan cosmogénicos.

### Distribución de carbono-14 en la naturaleza

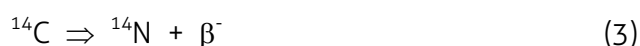
Una vez formado el isótopo  $^{14}\text{C}$  en la alta atmósfera (1), se oxida rápidamente con el oxígeno del aire para dar una molécula de dióxido de carbono radiactivo ( $^{14}\text{CO}_2$ ):



Dada la relativa constancia de la intensidad de la radiación cósmica, la producción de  $^{14}\text{C}$  ha sido aproximadamente constante por más de 50.000 años. La intensa circulación de las masas de aire uniformizan rápidamente la concentración de  $^{14}\text{C}$  en la atmósfera, produciéndose la mezcla con los otros isótopos estables ( $^{12}\text{C}$  y  $^{13}\text{C}$ ):  $^{14}\text{CO}_2 + ^{13}\text{CO}_2 + ^{12}\text{CO}_2$  (Anderson y Libby 1951).

En el ciclo dinámico del carbono, el dióxido de carbono del reservorio atmósfera intercambia con los otros reservorios del carbono, principalmente la biosfera y los océanos, alcanzando un estado de equilibrio (ver Figura 2).

Como el  $^{14}\text{C}$  es inestable, parte de los átomos que se producen se desintegran emitiendo partículas beta:



Las partículas beta ( $\beta^-$ ) son electrones nucleares (máxima energía 156 keV).

La concentración en equilibrio dinámico significa que la cantidad de átomos de  $^{14}\text{C}$  que se originan es la misma que la cantidad que decaen. En este equilibrio la abundancia relativa de los isótopos del carbono en la atmósfera y sus reservorios es aproximadamente: 98,9 % de  $^{12}\text{C}$ ; 1,1 % de  $^{13}\text{C}$  y 0,000000001 % de  $^{14}\text{C}$ . Ésta relación de abundancia isotópica, significa una actividad de  $^{14}\text{C}$  en unidades absolutas de  $13,56 \pm 0,07$  desintegraciones por minuto y por cada gramo de carbono ( $13,56 \pm 0,07$  dpm / g C), medida en el año 1950.

Libby (1949) postuló que la distribución planetaria de  $^{14}\text{C}$  en la biosfera y los océanos era una distribución uniforme en función del tiempo y el espacio.



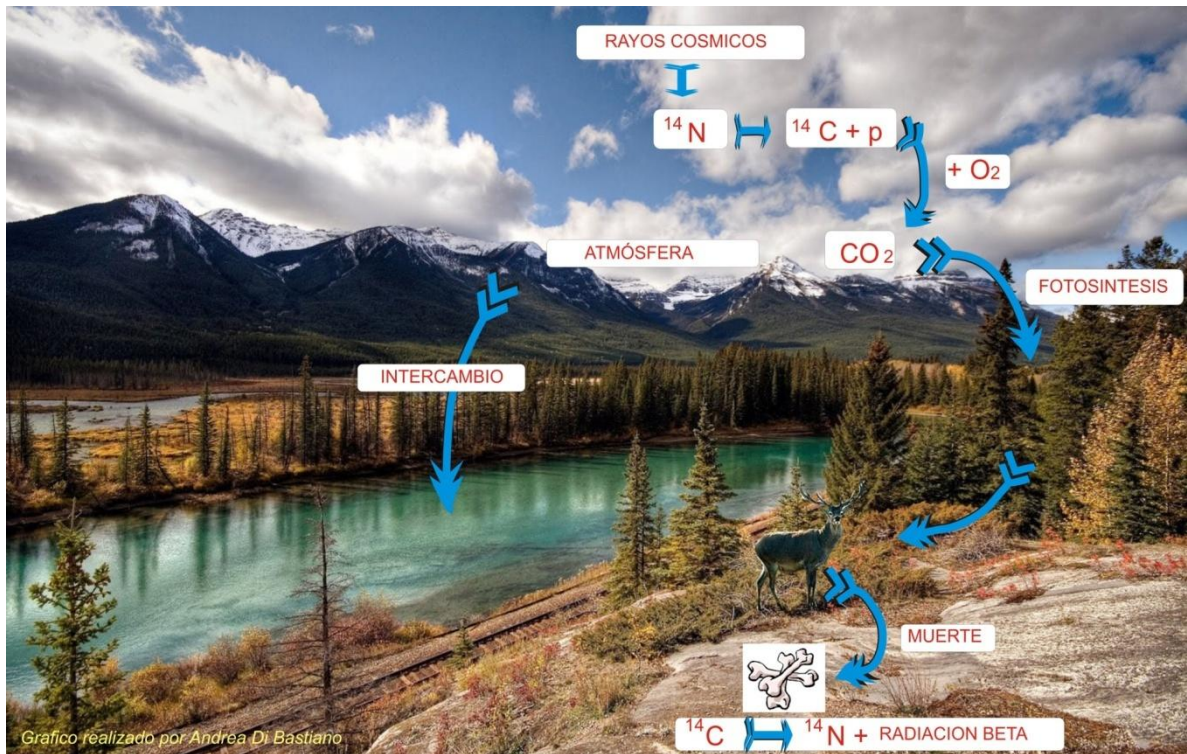
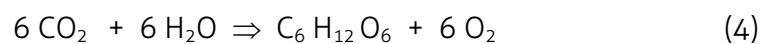


Figura. 2- Distribución del  $^{14}\text{C}$  en la naturaleza.

A través de la fotosíntesis, las plantas absorben dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) atmosférico, para producir glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) que luego transformarán en hidratos de carbono (celulosa, polímero de la glucosa) según la reacción:



Los átomos de Carbono de los hidratos de carbono de las plantas provienen del  $\text{CO}_2$  atmosférico, por lo tanto tendrán una concentración de  $^{14}\text{C}$  igual a la concentración en la atmósfera.

Los animales herbívoros incorporan Carbono en sus tejidos a través de la alimentación con vegetales. Todos los animales en la cadena alimenticia, incluyendo los carnívoros, toman sus carbonos directa o indirectamente de las plantas. El efecto neto es que los compuestos orgánicos (hidratos de carbono; proteínas y grasas) formados en el proceso metabólico en todos estos organismos vivientes –en teoría– tienen la misma concentración de  $^{14}\text{C}$  de las plantas o del  $\text{CO}_2$  atmosférico (ver Figura 2).

## Desintegración radiactiva

El  $^{14}\text{C}$  sufre un proceso que se denomina desintegración radiactiva (3), donde se modifica la proporción de protones y neutrones del núcleo, dando lugar a la formación de un núcleo estable, de otro elemento químico: el Nitrógeno-14 ( $^{14}\text{N}$ ), y emitiendo una partícula beta desde el núcleo. Por lo tanto, se establece una relación cuantitativa: por cada átomo de  $^{14}\text{C}$  que se desintegra se emite una partícula beta (ver Figura 2). La detección de la emisión de ésta partícula es usada para determinar la concentración de radiocarbono en una muestra.

El proceso de desintegración radiactiva es espontáneo, pero no todos los núcleos de  $^{14}\text{C}$  desintegran a un mismo tiempo, sino que lo hacen a través de un tiempo  $t$  siguiendo una probabilidad.

En la Figura 3 se muestra la pérdida de actividad ( $A_0$ ) en función del tiempo transcurrido, medido en unidades de períodos de semidesintegración ( $T_{1/2}$ ).

Libby en 1955 efectuó tres determinaciones del período de semidesintegración del  $^{14}\text{C}$  y calculó la media en  $5568 \pm 30$  años, valor conocido como "Libby half-life". Posteriormente se efectuaron tres nuevas determinaciones, siendo su media de  $5730 \pm 40$  años (Godwin 1962) que es el mejor valor disponible.

El período de semidesintegración ( $T_{1/2}$ ) se define, para todo radionucleído, como el intervalo de tiempo necesario para que el número de átomos iniciales se reduzca a la mitad. Explicaremos este concepto con una analogía.

Si suponemos una caja con 1.000 átomos del isótopo  $^{14}\text{C}$  ( $A_0$  = actividad inicial: organismo viviente en equilibrio con la atmósfera) cuando pasan 5568 años –desde su muerte– ( $1T_{1/2}$ ) se desintegran 500 átomos de  $^{14}\text{C}$  ( $A_0/2$ ) quedando en la caja otros 500 átomos de  $^{14}\text{C}$ . Si pasan 5568 años más, se desintegrarán 250 átomos de  $^{14}\text{C}$  ( $A_0/4$ ), quedando en la caja 250 átomos de  $^{14}\text{C}$ ; y así sucesivamente. Cuando pasan 37.000 años –desde su muerte– solo quedará el 1% de los átomos iniciales de  $^{14}\text{C}$ . Es decir que, en la caja solo quedarán 10 átomos de  $^{14}\text{C}$  (1% de los átomos iniciales). Por ello, el límite de detección mínima de la actividad  $^{14}\text{C}$  equivale a aproximadamente 40.000 años.

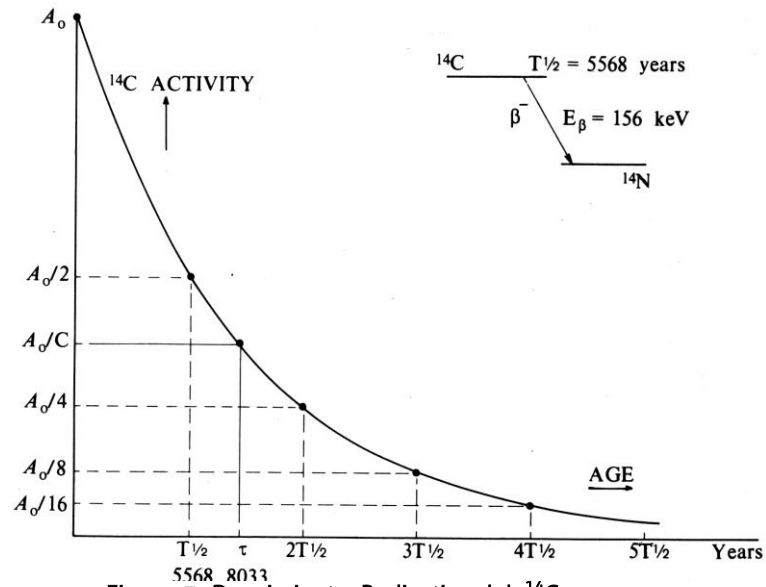


Figura. 3- Decaimiento Radiactivo del  $^{14}\text{C}$

### Determinación de la edad radiocarbónica

Uno de los postulados iniciales consideraba que la concentración de  $^{14}\text{C}$  en la atmósfera había sido constante por lo menos en los últimos 100.000 años (constancia en la intensidad de los rayos cósmicos). Todos los organismos en distintas épocas, por ejemplo hace 40.000 años o hace 10.000 años o hace 500 años, etc., cuando vivían, tenían la misma concentración en  $^{14}\text{C}$ .

Cuando un organismo, animal o vegetal, muere, cesa la función metabólica y por lo tanto cesa la incorporación de átomos de carbono. Como el  $^{14}\text{C}$  es inestable, su concentración inicial ( $C_i$ ) comenzará a disminuir en función del tiempo transcurrido, de manera que midiendo la concentración residual de  $^{14}\text{C}$  ( $C_f$ ) existente en un resto fósil podremos calcular la "edad de muerte" de ese organismo empleando la siguiente ecuación:

$$t = ( T_{1/2} / \ln 2 ) \cdot \ln ( C_i / C_f ) \quad (5)$$

En esta ecuación  $t$  es la edad en años  $^{14}\text{C}$  antes del presente (AP),  $C_i$ , la actividad neta de  $^{14}\text{C}$  en la atmósfera al momento de la muerte,  $C_f$  es la actividad neta de  $^{14}\text{C}$  en la muestra fósil, y  $\ln$  es la función matemática logaritmo natural.

El cálculo de la edad radiocarbónica se expresa en "años AP" que significa años antes del presente, tomando como "presente" el año 1950 (año 0), y se cuenta hacia el pasado, por ejemplo, 1000 años AP.

### **Bases del método de $^{14}\text{C}$ .**

En los inicios de la aplicación de éste sistema de datación (década del 50), se sostenían supuestos básicos que posibilitaron su desarrollo. Veremos más adelante, que se ha llegado a la actualidad, con importantes correcciones.

1. El  $^{14}\text{C}$  se genera constantemente en la atmósfera por efecto de la radiación cósmica, que siempre ha sido constante. El  $^{12}\text{CO}_2$ ,  $^{13}\text{CO}_2$  y el  $^{14}\text{CO}_2$  se incorpora en los océanos y lo asimilan las plantas. Debido a la continua producción, al decaimiento radiactivo y al proceso de mezcla se alcanza un estado de equilibrio, como resultado del mismo el contenido radiocarbónico de los reservorios es constante y conocido.
2. Los organismos vivos, durante su ciclo vital y los carbonatos en su cristalización, están en equilibrio de intercambio entre el  $^{14}\text{C}$  que ellos contienen y el del reservorio en donde se encuentran. Después de la muerte del organismo o del cese de la depositación del carbonato, el intercambio isotópico cesa y la concentración radiocarbónica solamente disminuirá por decaimiento radiactivo.
3. El decaimiento radiactivo es inmutable, siendo independiente de la naturaleza del compuesto químico en el que reside el  $^{14}\text{C}$  y de las características físicas y químicas de su medio ambiente.

### **Calibración de las edades radiocarbónicas**

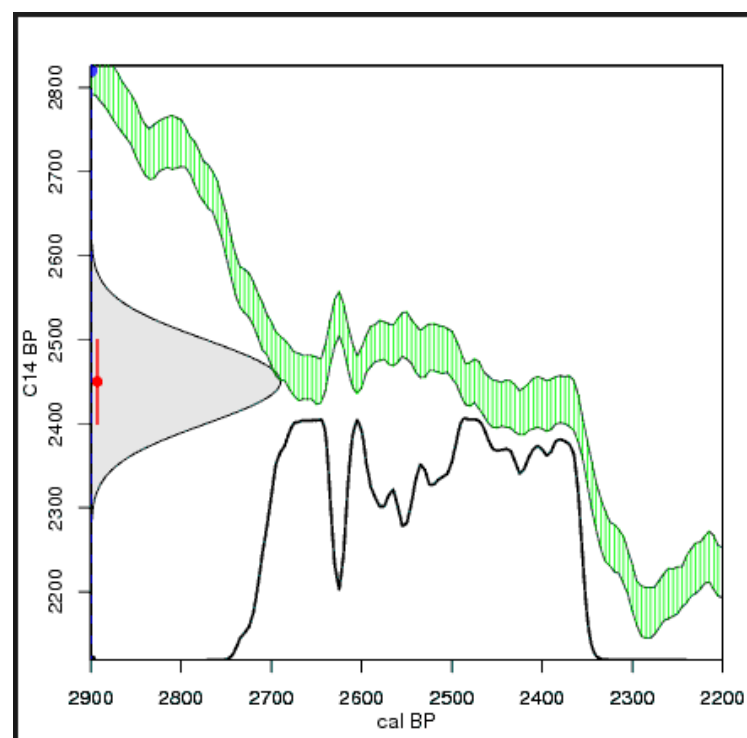
Como hicimos referencia en el párrafo precedente, un supuesto básico del método de datación  $^{14}\text{C}$  (Libby et al. 1949) es que la concentración radiocarbónica en la atmósfera es constante a través del tiempo. Esto es respetado cuando los laboratorios calculan e informan la edad  $^{14}\text{C}$  convencional (Stuiver and Polach 1977).

Éste supuesto básico no es completamente cierto. Existen "variaciones seculares" en el contenido de  $^{14}\text{C}$  del dióxido de carbono atmosférico (de Vries 1958; Willis et al. 1960; Suess 1965, 1970; Damon 1968; Damon et al. 1978; Stuiver and Kra 1986;

Stuiver and Becker 1986; Pearson et al. 1986; entre otros autores) que son debidas principalmente a: (1) la radiación cósmica no ha sido constante en el tiempo por variaciones en la actividad solar y en el campo magnético terrestre y ello ha ocasionado alteraciones en la producción natural de  $^{14}\text{C}$  atmosférico; y (2) durante la última fluctuación climática Glacial – Postglacial sucedieron variaciones en el intercambio entre el dióxido de carbono atmosférico con otro de los reservorios del carbono (océanos), provocando modificaciones en la concentración de  $^{14}\text{C}$  de ambos reservorios.

Por las razones antes expuestas no existe una relación lineal entre la edad radiocarbónica y la edad calendaria. Esas variaciones quedaron registradas en los anillos de árboles. La datación dendrocronológica de anillos de crecimiento de árboles (de edad calendárica conocida) contrastadas con curvas de edades radiocarbónicas, mostraba mayores o menores aproximaciones, conocidas como “variaciones seculares”. Estos estudios permitieron convertir las edades radiocarbónicas convencionales en edades calibradas, que significan edades calendarias (ver figura 4).

Además existe el “efecto de Vries”, causado por la explosión de la bomba atómica que inyectó grandes cantidades de  $^{14}\text{C}$  a la atmósfera y el “efecto Suess”, que hace referencia a la disminución  $^{14}\text{C}$  de la atmósfera por dilución al incorporarse dióxido de carbono fósil proveniente de los combustibles utilizados a partir de la era industrial.



#### Figura. 4- Curva de calibración de edades $^{14}\text{C}$ terrestre IntCal04.

Ejemplo de edad  $^{14}\text{C}$  de  $2450 \pm 50$  años AP ([www.chrono.qub.ac-uk](http://www.chrono.qub.ac-uk))

#### Nuestro Laboratorio. Casos

El LATYR, laboratorio de  $^{14}\text{C}$  es uno de los laboratorios del Centro de Investigaciones Geológicas (CIG) perteneciente al CONICET, existente en el Museo de la Plata, se encuentra en funcionamiento continuo desde la década del '70. Al hallarse ubicado físicamente en una institución perteneciente también a la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata, su orientación principal es de efectuar dataciones radiocarbónicas sobre materiales naturales muy variados como: carbones vegetales, maderas, gramíneas, semillas, valvas de moluscos, materia orgánica proveniente de sedimentos/suelos/paleosuelos, proteína de huesos, fibras provenientes de vegetales ó animales, carbonatos de calcio de sedimentos/suelos/paleosuelos, etc.

Las dataciones radiocarbónicas se realizan como servicio a la comunidad científica de éste país y de países limítrofes. También se efectúan dentro de proyectos de investigación multidisciplinarios con arqueólogos, geólogos y paleontólogos en los que participan activamente el personal profesional del LATYR.

Las personas que se acercan de visita al laboratorio, siempre manifiestan interés por conocer ejemplos de aplicaciones que hayan despertado curiosidad a la comunidad en general, entonces vamos a citar aquí algunos casos:

CASO 1: momia egipcia. Entre las colecciones provenientes del Egipto faraónico existentes en el Museo de la Plata, se dataron pequeños fragmentos de un tejido de lino finamente elaborado, en excelentes condiciones de preservación que formaba parte del sudario de una de las momias, que de acuerdo a las inscripciones jeroglíficas de su ataúd, su nombre era Tadimentet. Se obtuvo una edad de 2270 años AP.

CASO 2: ballena cerca de la ciudad de La Plata. Pequeños fragmentos de hueso provenientes de un cetáceo fósil (ballena) exhumados en terrenos cercanos a la ciudad de La Plata (localidad llamada Villa Catela) en donde actualmente hay un barrio muy poblado, dio una edad de 4800 años AP, indicando que en esos tiempos existía

allí una playa de aguas mixohalinas, playa que actualmente se encuentra a 8 o 9 km de distancia en la costa actual del Río de la Plata.

CASO 3: cambios climáticos. En muchas localidades del interior de la provincia de Buenos Aires, integrantes del LATYR efectuaron estudios en cortes naturales del terreno, expuestos en valles de ríos y arroyos, en donde se observaba la presencia de antiguos suelos, separados por diferentes sedimentos. Estas secuencias naturales indican momentos de estabilidad ambiental (desarrollo de suelos) interrumpidos por momentos de depositación ya sea de sedimentos de origen fluvial como de origen eólico o de origen palustre (momentos llamados de morfogénesis). Se conoce con precisión las edades de esos acontecimientos: secuencias de suelos desarrollados hace 10.000 años atrás, 4.000 años atrás, 2.800 años atrás,.... Estos son ejemplos muy claros de grandes cambios medio-ambientales que hemos observado en los últimos 11.000 – 12.000 años en lo que actualmente conocemos como la llanura pampeana de la provincia de Buenos Aires, y que hoy a la vista del observador común, parece ser naturalmente muy estable.

CASO 4: un río y una ruta donde antes hubo costa marina. Para aquellas personas que suelen concurrir de vacaciones a la hermosa ciudad de Mar del Plata (provincia de Buenos Aires), a la que acceden normalmente por la Ruta Nacional Nº 2, transitan por el puente sobre el río Salado, allí se han datado materiales de origen marino que se encuentran en su base, con edades que rondan entre los 5.000 – 6.000 años atrás , esto nos informa que en esos tiempos la costa marina que hoy se encuentra en la bahía de Samborombón, se hallaba a la altura de la Ruta 2.

CASO 5: Caso curioso: ¡ un instrumento musical ! Hace muchos años atrás se acercó al LATYR una persona portando un fragmento de cordal (de un violín) que de acuerdo a la opinión de expertos podía ser un instrumento fabricado por Stradivarius. La datación carbono 14 de ese fragmento de madera aproximó una edad calendaria en torno a 1700 – 1720 AD, fecha en que un integrante de la familia Stradivari fabricara esos extraordinarios instrumentos.

## **Bibliografía**

Anderson, E. and Libby, W.F. (1951). *World-Wide distribution of natural radiocarbon*, Phys. Rev., 81, p 64-69.

- Damon, P.H. (1968). *Radiocarbon and climate*, Meteorol Mono 8: 151-154.
- Damon, P.H., Lerman, J.C., Long, A. (1978). *Temporal fluctuations of atmospheric C-14: Causal factors and implications*, Ann Rev Earth Planetary Sci. 6: 457-494.
- de Vries, H.L. (1958). *Variations in concentration of radiocarbon with time and locations on earth*, Koninkl Ned Akad Wet Proc. Ser B, 61: 94-102.
- Godwin, H. 1962. *Half life of radiocarbon*, Nature 195: 984.
- Libby, W.F., Anderson, E.C., Arnold, J.R. (1949). *Age Determination by Radiocarbon Content: World-Wide Assay of Natural Radiocarbon*, Science 109 (2827): 227-228
- Pearson, G.W., Pilcher, J.R., Baille, M.G.L., Corbet, D.M., Qua, F. (1986). *High-precision <sup>14</sup>C measurement of Irish Oaks to show the natural C-14 variation from AD 1840-5210 BC*, Radiocarbon 28 (2B): 911-934.
- Stuiver, M., Polach, H.A. (1977). *Discussion: Reporting of <sup>14</sup>C data*, Radiocarbon 19: 355-363.
- Stuiver, M., Becker, B. (1986). *High-precision decadal calibration of the radiocarbon time scale AD 1950-2500 BC*, Radiocarbon 28 (2B): 863-910.
- Stuiver, M., Kra, R.S. eds. (1986). *Calibration Issue*, in Stuiver M. and Kra R.S. eds.
- Proceedings of the 12th International <sup>14</sup>C Conference. Radiocarbon 28 (2B): 805-1030.
- Suess, H.E. (1965). *Secular variations of cosmic ray produced carbon-14 in the atmosphere and their interpretations*, Journal of Geophysical Research 70: 5937-5952.
- Suess, H.E. (1970). "Bristlecone-pine calibration of the radiocarbon time-scale 5200 BC to the present", in Olsson I.U. ed. Radiocarbon variations and absolute chronology. Nobel Symposium 12th. Proc. New York. John Wiley & Sons: 303-311.



# Ingenio Radio: ciencia creativa al aire

**Juan Manuel Muñoz-Muñoz**

Universidad Pontificia Bolivariana  
juanm.munoz@upb.edu.co

**Carolina Campuzano-Baena**

Universidad Pontificia Bolivariana  
carolina.campuzano@alfa.upb.edu.co

**Laura María Echeverry-Jurado**

Universidad Pontificia Bolivariana  
lauramaria.echeverry@alfa.upb.edu.co

## Resumen

Con el propósito de crear espacios radiofónicos para la divulgación de experiencias científicas que promuevan la investigación y la innovación en el público infantil y juvenil, la Universidad Pontificia Bolivariana, a través del Programa de Divulgación Universitaria Científica, trabaja en la producción de Ingenio Radio, una serie de programas radiofónicos que están pensados desde un lenguaje simple y de fácil comprensión para hacer divertida y entretenida la aproximación de los perceptores a las propuestas investigativas que surgen de experiencias de aulas o avances científicos.

Ingenio Radio hace parte de una estrategia de divulgación que tiene como base a la Revista Ingenio, donde a través de narraciones e historias periodísticas se da cuenta de los trabajos científicos realizados en el Colegio de la UPB y otras instituciones educativas de Antioquia (Colombia).

La propuesta radiofónica surge, entonces, como una extensión *crossmedia*, utilizando otras herramientas que permitan ampliar los niveles de percepción de los productos investigativos, a través de un proceso de adaptación de los textos escritos a piezas sonoras, con base en géneros dramáticos, periodísticos e informativos.

El producto sonoro se crea a partir de un proceso de transformación de los textos de divulgación en libretos para radio y estos últimos recogen, de forma creativa, la combinación que se hace de los elementos del lenguaje radiofónico: voz, música, efecto y silencio. Esta producción también está estructurada para estar inmersa en las posibilidades mediáticas de la radio en la Web, generando más audiencia, nuevas formas de compartir los productos y la

posibilidad, a través de la utilización de elementos multimediales, de participación interactiva entre emisor y receptor.

La producción de Ingenio Radio, que cuenta con el apoyo del Grupo de Estudio en Radio de la Facultad de Comunicación Social-Periodismo de la Universidad Pontificia Bolivariana, está sustentada en espacios de corta duración (microprogramas), apuntando a una adecuada comprensión y aprehensión del mensaje.

Personajes, entrevistas, música, efectos de sonido, dramatizados, datos, resultados de investigaciones e información son algunos de los elementos que hacen parte de la experiencia institucional de Ingenio Radio, generando una estrategia de comunicación de la ciencia de una forma amena, creativa y divertida, para motivar en el público infantil y juvenil el interés y la pasión por la investigación y la búsqueda de conocimiento.

## **Abstract**

In order to create radio programs to disseminate scientific experiences that promote research and innovation in children and youth, the Universidad Pontificia Bolivariana, through Programa de Divulgación Universitas Científica, are working in the production of Ingenio Radio, a radio series that are designed in a simple language and for easy understanding, looking for fun and entertaining approach of recipients (audience) to research proposals that arise from classroom experiences or scientific advances.

Ingenio Radio is a part of an outreach strategy that is based on Revista Ingenio, where through narratives and journalistic stories realized by scientific work at the Colegio de la UPB and other educational institutions of Antioquia (Colombia).

The radio proposal arises, then, as an extension crossmedia, using other tools that expand the perceived levels of research products through a process of adaptation from written texts to sound pieces, based on dramatic genres, media and informative.

The sonorous product is created from a transformation process of factual texts in scripts for radio and these last ones are creatively collected, from the combination of radio language elements that makes radio products: voice, music, effects and silence. This production also is structured to be immersed in the possibilities of radio media on the Web, generating more audience, new ways of sharing the products and the ability, through the use of multimedia elements, interactive participation between sender and recipient.

Ingenio Radio production, has the support of Grupo de Estudio en Radio of the Facultad de Comunicación Social-Periodismo of the Universidad Pontificia Bolivariana, and is supported by

short-term spaces (small radio programs), pointing to a proper understanding and apprehension of the message.

Characters, interviews, music, sound effects, dramatized, data, research findings and information are some of the elements that belong to Ingenio Radio institutional experience, creating a communication strategy of science enjoyment, creativity and fun, to motivate children and young people to be interested and passionate for research and the pursuit of knowledge.

El ejercicio de la divulgación científica está estructurado en la Universidad Pontificia Bolivariana desde los parámetros académicos establecidos en las dinámicas de un sistema de investigación, transferencia e innovación que se ha concebido bajo el propósito de transformar la sociedad y el entorno. En ese sentido, el Centro de Investigación para el Desarrollo y la Innovación de la UPB, CIDI, ha diseñado una serie de programas institucionales de investigación y transferencia que están orientados a desarrollar procesos enmarcados por la gestión del conocimiento, la tecnología, la apropiación social, la innovación y el impacto en la sociedad (empresa, sujeto, comunidad, Estado, Institución).

De esta forma, el Programa de Divulgación Científica de la UPB, Universitas Científica, ha sido pensado como un escenario propicio para que los resultados de los proyectos de investigación institucional estén incluidos en mecanismos de visibilidad y proyección social. Esta política de divulgación científica genera espacios académicos, investigativos y de transferencia del conocimiento a través de estrategias fundamentadas en lo estético, la lúdica y la creatividad, permitiendo que la Universidad Pontificia Bolivariana pueda dar cuenta de sus avances en materia científica e investigativa.

Desde este Programa de Divulgación Científica, se han construido estrategias de apropiación social del conocimiento que se ven reflejadas en productos y contenidos crossmedia, actividades formativas y experiencias investigativas que aprovechan el modelo pedagógico integrado de la Universidad Pontificia Bolivariana e invitan a participar a estudiantes, docentes y empleados de todos los niveles formativos. Esta producción se materializa a través de la construcción y publicación de la Revista

Universitas Científica y la Revista Ingenio<sup>151</sup>. Precisamente, es a partir de esta última publicación impresa, Revista Ingenio, desde donde se ha desarrollado un sistema y una estrategia integral de divulgación científica para el público infantil y juvenil, bajo formatos audiovisuales y convergentes que se dan a partir de los nombres de Ingenio Radio, Ingenio TV e Ingenio Web.

En ese orden de ideas, el profesor Carlos Elías ha señalado que: "El periodismo y la divulgación científica reúnen las dos áreas que definen la civilización actual: la ciencia y los medios de comunicación." (Elías 2008:9).

Nuestro trabajo académico está concentrado en el producto denominado Ingenio Radio, el cual está concebido, dentro del sistema que surge a partir de la Revista Ingenio, como una serie de productos radiofónicos que están diseñados para hacer divulgación científica de una forma amena y creativa.<sup>152</sup>

Esa divulgación científica está de la mano de la comunicación, cuyo fin, desde su etimología en latín, es poner en común algo. Este fin involucra a los demás, compartir con otros y hacer que esté a su alcance lo que se desea dar a conocer. Por eso, desde este punto, es importante la labor que pueden hacer los comunicadores a través de los medios de comunicación como la radio para que, como profesionales, se pueda servir al público, poniendo a disposición de las personas un conocimiento como el científico, lo cual persigue la divulgación.

*Sin embargo, dar a conocer la ciencia es un reto para los comunicadores que quieran poner al alcance de las personas un tema considerado por la población como difícil de aprehender, como un campo que sólo incumbe a aquellos que poseen conocimientos especializados. Para el matemático John Allen Paulos, citado por Manuel Calvo Hernando en su libro Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud, comenta: "Los verdaderos héroes son los informadores que poseen suficientes conocimientos científicos y que saben*

---

<sup>151</sup> Estas publicaciones pueden ser consultadas en el portal de la Universidad Pontificia Bolivariana a través de: <http://revistas.upb.edu.co/>.

<sup>152</sup> Los productos radiofónicos de Ingenio Radio pueden escucharse en [www.radiobolivarianavirtual.com](http://www.radiobolivarianavirtual.com), opción A.M., los martes a las 3:00 p.m. y los miércoles a las 7:30 p.m. Así mismo, estos microprogramas pueden ser escuchados, descargados y compartidos desde el repositorio institucional de la Universidad Pontificia Bolivariana a través de: [http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/415/browse?type=title&submit\\_browse=T%C3%ADtulo](http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/415/browse?type=title&submit_browse=T%C3%ADtulo).

*describir con amenidad y claridad suficientes para describir con eficacia los temas científicos al público en general.” (Calvo 2001:23)*

Por eso, las herramientas de la comunicación con sus múltiples recursos de expresión se ponen al servicio de la ciencia, de modo que se pueda extender la ciencia a públicos como el infantil y desde la temprana edad crear una cultura científica, al entender e interpretar la información que el comunicador pone para que se cree una actitud de recepción amplia a la ciencia y reintegrar los saberes a la sociedad.

La Unesco, desde 1966, señaló que la misión del divulgador científico se define como “...el arte de explicar cualquier cosa mediante unas técnicas y utilizando fórmulas basadas en la necesidad de escribir clara, lógica y sencillamente.”<sup>153</sup> Para lograr este fin, los medios de comunicación juegan un papel relevante como traductores de un conocimiento específico, pues pueden difundir la ciencia no como un conocimiento ajeno a la cotidianidad, sino como saberes que influyen en todos los aspectos de la vida humana. Para Guillermo Weber: *“Todo conocimiento de tipo científico puede ser divulgable, aunque sabemos que en algunos casos resulta difícil de comprender, pero cuando pasa esto, entra el papel del comunicador para convertir la dificultad de entendimiento en facilidad de comprensión”.* (Weber 1998:3).

Ahora bien, hay que conocer cada contexto a la hora de hacer divulgación científica, no sólo pensando en el público al que se le va a llegar, sino también el medio por el cuál llegar, pues de este dependerá el lenguaje que se utilice y la forma de contar, de transmitir un descubrimiento, un proyecto de investigación, una teoría o enseñar la utilidad de los aportes de la ciencia en la vida práctica. Así, como afirma Nicanor Ursua (2004): *“La comprensión pública de la ciencia no se puede divorciar de los asuntos de identificación y legitimación cultural. Las personas experimentan la ciencia socialmente y no en abstracto de forma puramente cognitiva...”.* (Ursua 2004: 67).

Además, la divulgación científica “...comprende llevar el mensaje a públicos diferentes a los de los propios colegas autores o promotores de estas diferentes modalidades de divulgar, y que exige el conocimiento de la gran variedad de audiencias a las que se dirige. Con esta definición estamos involucrando a la sociedad en el proceso de producción, circulación y uso del conocimiento...” (Fog 2008: xiv). De esta manera, se busca realizar una transformación eficiente de la información, que cumpla no solo con

---

<sup>153</sup> Unesco, Coloquio Internacional de 1966, Estrasburgo.

una difusión, sino con una transmisión clara de aquello sobre lo que se trabaja, situación ésta frente a la Ursua agrega que "...la divulgación o popularización de la ciencia incluye, en su sentido más amplio, todos los modos, maneras y espacios que favorecen una interacción entre la ciencia, la tecnología y el público." (Ursua 2004: 55).

Ante este panorama, es importante resaltar que uno de los medios con los que se puede generar la democratización del conocimiento científico es la radio, puesto que mantiene una relación estrecha con los oyentes y permite utilizar diversos formatos y recursos sonoros para dar a conocer un mensaje: la voz, la música, los sonidos e incluso el silencio, enriquecen las transmisiones por el carácter que pueden añadir si bien en lo descriptivo, expresivo o narrativo. Skrotzky, citado por Díaz (2004), destaca como ventajas de la radio, el contacto directo que se puede establecer entre especialistas con periodistas y cómo se pueden generar grandes posibilidades de enseñanza si ambos están preparados, también señala como positivo el hecho de que los comunicadores sean mediadores en las conversaciones sobre ciencia, de modo que los temas no se conviertan en monólogos inentendibles. Además, otro punto positivo es el hecho de poder comercializar los contenidos al tener ese carácter didáctico.

Los medios de comunicación al hacer divulgación científica estarían ampliando y extendiendo el radio de acción por el cual llega el conocimiento científico, que por lo general está vinculado a los ámbitos académicos. En el tránsito de la humanidad hacia la sociedad del conocimiento es importante que los medios, como la radio, hagan parte de los procesos por los cuales se incorpora la innovación en lo científico al día a día, de modo que desde la infancia se puedan analizar los usos de la ciencia, las implicaciones sociales, económicas y culturales de los avances.

Según el divulgador canadiense David Suzuki, profesor emérito en University of British Columbia, mencionado por Díaz (2004), la radio es el medio más adecuado para abarcar las temáticas científicas pues, muchos conceptos no se pueden trasladar a la televisión, por tanto no se ve limitado para abordar de ninguna manera la ciencia. Este punto es importante y juega a favor de la radio, si se tiene en cuenta que la divulgación de la ciencia ha registrado problemas como la complejidad de lo que se puede contar, en cuanto a la transmisión, y también en la recepción por parte de la población que considera que se trata de un contenido difícil de entender.

Precisamente, Argelia Ferrer reconoce la importancia de la oralidad y de la radiodifusión en los procesos de divulgación científica en América Latina y sostiene que "...los países de América Latina pertenecen al grupo cuya cultura otorga un mayor peso a la palabra, lo cual debe tenerse presente en cualquier propuesta sobre uso de los medios en políticas y programas de periodismo científico para el desarrollo, así como en su práctica profesional." (Ferrer 2003:197). Esta misma autora le asigna validez a las ventajas que la radio puede ofrecer a los procesos de divulgación científica y destaca la accesibilidad, el bajo costo de la producción y transmisión, al tiempo que se identifica una facilidad de adaptabilidad a diversos formatos: "Además de las ventajas prácticas de la radio como medio, hay quienes ven en ella un objeto más personal, algo así como un compañero." (Ferrer 2003:198).

De esta forma, Ingenio Radio es una propuesta institucional de la Universidad Pontificia Bolivariana que se materializa como un canal propicio para producir espacios mediáticos accesibles que contribuyan con posibilidades reales y eficaces de facilitar los procesos de divulgación científica y apropiación social del conocimiento. *"La ciencia y la tecnología son actividades sociales, se crean y se desarrollan en la sociedad y por lo tanto no están separadas. No obstante sus "productos" son por así decirlo "muy exclusivos" y se representan en la mayoría de los casos en formatos y contextos muy especializados, y requieren de canales y medios para su "transformación" en productos accesibles."* (Cruz, León 2013: 4).

Es importante que la divulgación del conocimiento científico no sólo se quede en la reproducción sistemática de la información y en su transmisión. El fin a perseguir es lograr democratizar el conocimiento y por eso los medios de comunicación tienen una responsabilidad en este tema, para hacer posible la comprensión de la ciencia, pero también su difusión extendida a gran parte de la población. "La radiodifusión es un canal idóneo para difundir democráticamente la ciencia. Se trata de un medio barato, al alcance de la mayoría, lo que lo convierte en el más popular." (Gómez 2002:62). Así mismo, las posibilidades de la radio se amplían frente a la facilidad de interacción con los oyentes que consideran este medio como parte de su vida cotidiana y lo involucran en sus quehaceres cotidianos. Por otro lado, la producción de contenidos también se puede adaptar a la Web, ampliando su alcance y cobertura.

Y es que, además, la apuesta por un producto radiofónico puede estar sustentada en la personalidad que Robert McLeish le asigna a la radio al indicar que: "La gran

ventaja que el medio hablado tiene sobre el escrito reside en el sonido de la voz humana –el calor, la compasión, la ira, el dolor y la risa-. Una voz tiene la capacidad de impartir mucho más que palabra impresa. Tiene inflexión y acento, duda y pausa, y una variedad de énfasis y ritmos.

La información que un locutor imparte depende tanto de su estilo de presentación como del contenido de lo que dice. La vitalidad de la radio reside en la diversidad de voces que emplea, y los giros de tonalidad de las frases y la idiomática local.” (McLeish 1986:20).

También Robert L. Hilliard nos entrega argumentos para sustentar la propuesta radiofónica de Ingenio Radio al asegurar que: “La radio no está limitada por lo que se pueda mostrar a la vista. Mediante la combinación de efectos de sonido, música, diálogos, e incluso, silencio, el escritor puede desarrollar una estampa en la mente de su auditorio, que sólo la imaginación del radioescucha podría limitar.” (Hilliard 2000:7).

El producto Ingenio Radio surge entonces como necesidad de acudir a los medios de comunicación para cumplir con los propósitos de la divulgación científica. Ese proceso está caracterizado por una transformación de textos publicados en la Revista Ingenio a productos radiofónicos. Es, entonces, un acto creador de un producto sonoro a partir de un producto escrito. Los profesores Ortiz y Volpini se han referido a esa actividad creadora diciendo que: “El proceso de elaboración de programas y mensajes en soporte radiofónico no deja de ser una actividad creadora, de recreación. Lo que se escucha a través de la radio no es una reproducción, un calco de la realidad, sino más bien una recreación: una realidad diferente, resultado de las transformaciones técnico-modales de la realidad que se pretende transmitir. En este sentido la recreación radiofónica ha de ser, aunque diferente, verosímil para ser aceptada por el receptor.” (Ortiz, Volpini 1995:19).

Las diversas maneras de contar y las pocas limitaciones en la radio, hacen posible que se pueda transmitir el conocimiento al público infantil y juvenil, quienes pueden enterarse de lo que pasa en el mundo científico, sin sentir que es aburrido saber sobre él, sino que, al contrario, pueden adquirir saberes bastos e incluso querer involucrarse en la ciencia al ver que no es sólo un quehacer exclusivo de mentes extraordinarias como Albert Einstein. Frente a este aspecto, José Ignacio López comenta que: “Se trata de dejar corretear al niño que todos llevamos dentro, a la niña que aún quiere jugar.



Hay que aprender a reírse —pero de verdad— ante el micrófono. No somos hienas, no sirven las falsificaciones. Y en el fondo, el truco no es muy difícil de aprender: basta con perder el miedo al ridículo. Arriesgarse a payasear un poco, hacerse vulnerable a la audiencia, que es otra forma de intimidad.” (López 2004:23).

Para trabajar con una audiencia infantil, hay que tener en cuenta, como menciona Néstor Aristizábal, que se debe estimular “...la capacidad de asombro para observar, percibir y formular preguntas acerca de los fenómenos, la lucidez mental para imaginar, simbolizar lo percibido y diseñar experiencias, que le permitan conocer de forma sistemática los fenómenos que observa”. (Aristizábal 2006:117). Así, a través del uso de los elementos del lenguaje radiofónico, que estimulan la imaginación, se narran experiencias que contribuyen a la formación científica y al interés por la creatividad y la ciencia.

Ante esta posibilidad de producir radio infantil y juvenil, como una manifestación de transferencia y gestión del conocimiento, la Universidad Pontificia Bolivariana, a través de Ingenio Radio y la Revista Ingenio, genera los canales para dar a conocer las ideas que están construyendo personas que pueden no tener amplia trayectoria investigativa, pero que desde sus primeros años de formación escolar están utilizando su ingenio para desarrollar conocimiento científico. Frente a este aspecto, Mónica Lozano anota que “...el objetivo fundamental de las experiencias de investigación es brindar las condiciones que faciliten el encuentro de niños y jóvenes con la investigación científica y con sus métodos. La concepción que respalda dicho objetivo es la de acercar a la ciencia y a la tecnología haciendo ciencia y tecnología.” (Lozano 2005:182).

Ahora bien, respecto a estos medios de divulgación científica y su relación con el público receptor, Ana María Sánchez (1998) considera que en la transmisión de los conocimientos, para atraer a los públicos, es importante valerse de recursos como: la cercanía a la vida cotidiana, el humor, la desacralización de la ciencia y las analogías que puedan acercar a un lenguaje más accesible los conceptos técnicos. Esto se puede aplicar a la radio, medio que cuenta con recursos suficientes para lograrlo.

A propósito de la definición del público objetivo de Ingenio Radio, infantil y juvenil, hemos encontrado que los medios radiofónicos han tratado de adquirir una clara segmentación o especialización de contenidos y asuntos a partir de la definición de unas audiencias específicas: “A diferencia de la televisión, que trata de atraer a

segmentos más amplios del público con sus programas , la radio se ha convertido en un medio de comunicación que se concentra en grupos más pequeños, los llamados *targets* o *audiencias específicas (u objetivo)*." (Hausman, Benoit, O´Donnell 2001:4)

En este contexto teórico y a partir de nuestro trabajo con Ingenio Radio, encontramos que la divulgación de la ciencia y la tecnología tiene como función principal lograr que aquellos públicos no especializados "...tengan la posibilidad de absorber, comprender, interiorizar, reflexionar, hacer uso de ese conocimiento nuevo, que pueda enriquecerlos en su vida cultural y cotidiana, y, en últimas, hacer que la divulgación de la ciencia sea un compromiso social que no se limite exclusivamente a quien la ejerce, sino que involucre a la ciudadanía y motive su participación". (Fog 2008: xiv). Si el divulgador se pone en la tarea de valerse de esas formas de contar la ciencia podrá lograr un acercamiento importante al público infantil y juvenil y conseguirá que la divulgación científica se transforme en comprensión científica, como propuso el teórico Maurice Goldsmith, citado por Calvo (2001).

En esta tarea de hacer divulgación científica para niños, se debe tener en cuenta que la forma de aprendizaje del público infantil está ligada a los procesos de interacción con el entorno, así, como afirma Néstor Aristizábal: "La inteligencia del niño, como explica Piaget, pasa de la acción externa a la representación mental. El niño inicialmente manipula objetos, posteriormente combina representaciones mentales, que van a permitir construir el 'castillo encantado de la fantasía' en el cual imaginar mundos posibles, como en los bellos cuentos de 'Alicia en el país de las maravillas'." (Aristizábal 2006:114). A partir de esto, se comprende que la radio, al cumplir las funciones de informar, entretener y educar, adopta un papel fundamental para la apropiación social del conocimiento, en tanto permite fomentar la creatividad, que es un factor fundamental para la formación complementaria y el desarrollo de la curiosidad en edades tempranas.

Además, la radio configura una herramienta en la que, a través del manejo de la música, la voz, los sonidos y los silencios, se refuerzan las capacidades de aprendizaje, puesto que se realiza un proceso complementario al del aula de clase, en el que el cambio de medio y método contribuye a la sensación de cercanía por parte del niño, quien se apodera de ese conocimiento que está siendo presentado de una forma más dinámica y donde se genera participación y se produce impacto social.

En la creación de esta propuesta estética y radiofónica de Ingenio Radio, es necesario acoger el planteamiento de Rudolf Arnheim sobre los elementos del lenguaje radiofónico: "El redescubrimiento del sonido musical en ruidos y palabra, la unión de la música, ruido y palabra en una única unidad sonora, es una de las tareas artísticas más importantes de la radio." (Arnheim 1980:26).

Al momento de la adaptación de un texto de una revista a un formato radiofónico, surgen varias preguntas importantes: ¿Cuáles son las características de ambos formatos, el escrito y el radiofónico, y que posibilidades ofrecen de comprensión y entendimiento para las personas? ¿Cuál es el público que lo escuchará? ¿Qué se quiere transmitir? ¿Qué tan bueno es quedarse únicamente con lo que hay en el papel o no incluir datos que en la radio puede resultar aburrido escuchar? ¿Cómo adaptar la información a un lenguaje comprensible y más agradable para el oyente? ¿Hasta qué punto la radio permite un juego entre el realizador y el público en pro del acercamiento a un tema?

Frente a estas inquietudes, encontramos que Hilliard señala que: "La radio le da al guionista total libertad de tiempo y espacio. No hay barreras para el escenario o los movimientos. Pueden crearse infinitas formas de acción física y, durante el breve instante de un puente musical, transcurrirán minutos o siglos por las galaxias del universo...El radioescucha sólo oye lo que el escritor o el director quieren que perciba. Los miembros del auditorio "ven" una idea en su imaginación. El escritor de radio puede crear esta imagen mental con mayor eficacia que lo que puede conseguir quien redacta en otro medio porque en la radio la imaginación no está limitada por la vista. La subjetividad de la radio hace que el redactor consiga crear lugares, personajes o sucesos que serían extremadamente difíciles o demasiado costosos si hubiera que mostrarlos en forma visible." (Hilliard 2000:7).

Por su parte, Mario Kaplún sostiene que: "Ser sugestivo en radio es una posibilidad al alcance del educador-comunicador. Aún más, es casi una exigencia, ya que la eficacia del mensaje radiofónico depende en gran medida de la riqueza sugestiva de la emisión, de su capacidad de sugerir, de alimentar la imaginación del oyente con una variada propuesta de imágenes auditivas." (Kaplún 1978: 59).

En esta misma línea conceptual, Ángel Faus Belau ha explicado que: "La obra radiofónica, entendida en sentido amplio, no es "redactada" teniendo en cuenta los mismos recursos estilísticos ni la misma estructura gramatical de la obra literaria. Lejos

de plantearnos aquí la problemática de una mayor o menor riqueza expresiva de una sobre otra, conviene destacar que, tanto en lo que se refiere a la pura construcción gramatical -pensada para ser oída- como a su pura apariencia formal- un guión radiofónico es algo bien distinto de un manuscrito literario-, la forma de contar en radio difiere esencialmente de la forma de redactar para cualquier medio impreso. Por otra parte, el relato radiofónico puede ser enriquecido con una serie de elementos no utilizables en la obra literaria. La música, los efectos, el timbre y las matizaciones de una voz, los mismos silencios, en fin, son algo más que meros recursos morfológicos o técnico-instrumentales dentro del relato radiofónico.” (Faus 1981:123).

Aplicando estas ideas, Ingenio Radio se concibe a partir de los trabajos de periodismo científico que se publican en la Revista Ingenio. Se hace una selección de los textos con base en sus posibilidades creativas, es decir qué tan productivos pueden llegar a ser los procesos de adaptación del texto escrito a los géneros radiofónicos. Para este proceso, retomamos los planteamientos de López (2004) y acogemos para nuestra propuesta sonora los siguientes géneros radiofónicos:

-Según el modo de producción de los mensajes: dramático y periodístico.

-Según la intención del emisor: informativo, educativo, de entretenimiento, participativo y cultural.

-Según la segmentación de los destinatarios: infantil y juvenil.

A partir de estos géneros, Ingenio Radio utiliza formatos radiofónicos como el radiodrama, el informe, el reportaje, la entrevista, el radioarte, la línea de tiempo y los paisajes sonoros. Todos resultan de una combinación armoniosa de los elementos del lenguaje radiofónico y sustentados en contenidos científicos que, de una forma creativa, están llamados al ejercicio de la divulgación y a provocar un interés académico en el público perceptor por las actividades investigativas.

Frente a la forma de entender la creatividad, la propuesta de Ingenio Radio pretende producir microprogramas sonoros que representen un aspecto novedoso dentro del ejercicio de hacer divulgación y periodismo científico. Sobre este punto, el profesor Mariano Cebrián asegura que: “La concepción de la creatividad es sumamente amplia y compleja. Por más que discutamos difícilmente llegaremos a ponernos de acuerdo sobre el alcance de la definición de creatividad. Por eso es preferible partir de una acepción etimológica, es decir, producir algo nuevo, algo que no existía anteriormente

al menos en su totalidad. La cuestión no es sólo producir algo nuevo, sino algo atractivo, sugerente, subyugante y de alto nivel de calidad para los destinatarios.” (Cebrián 2001:226).

Teniendo en cuenta esos destinatarios y el público perceptor que puede recibir los mensajes de Ingenio Radio, hemos dado prioridad a la producción del radiodrama como un formato que permite dinamizar los contenidos científicos y edificar una estructura narrativa que pueda combinar funciones de la radio como la información, el entretenimiento y la formación. Este asunto del radiodrama es abordado por diferentes teóricos de la radiodifusión, quienes, de una forma u otra, asignan un valor emotivo y significativo al ejercicio de producir radiodramas como estimuladores de la imaginación. El autor Ken Dacynger expone que “...he aquí la fuerza del drama radial. Su llamado se dirige a la riqueza de la imaginación de la audiencia, a esas moradas interiores de los personajes que raras veces se muestran en el medio visual.” (Dacynger 1993:62). Por su parte, Mario Kaplún reconoce la importancia del radiodrama en procesos educativos y menciona que: “Podemos anotar, a favor del radiodrama o radioteatro, algunas considerables cualidades:

- atrae vivamente el interés del auditorio popular; asegura una mayor variedad, evitando la monotonía y la distracción;

- moviliza la imaginación del perceptor; la posibilidad de aprovechar los elementos de sugestión del medio y de ofrecer imágenes auditivas alcanza niveles óptimos;

- utiliza la totalidad de los recursos del medio –música, efectos de sonido-, facilitando la concentración y haciendo más expresivo el mensaje;

- establece una comunicación cálida, personal, que llega a la esfera emocional y afectiva;

- evita las abstracciones, objetivando el tema en situaciones concretas, palpables, cercanas al auditorio popular; el mensaje se humaniza y personaliza..

- a través de los diálogos y de las situaciones, es más fácil reiterar los conceptos fundamentales sin que ello se advierta y sin caer en monotonía.” (Kaplún 1978: 76,77).

En la radio, el texto puede hacernos sentir y vivir experiencias a partir de la unión entre el contenido, los sonidos, la música y la voz. De ahí su poder. Si la imaginación

se excita con el mensaje radiofónico, se pueden incrementar las posibilidades de comprensión, información y entretenimiento para el público infantil y juvenil al cual está dirigida nuestra propuesta radiofónica. "La clave para preparar y escribir programas infantiles está en la imaginación. La de los niños es muy amplia, emocionante y sugestiva; sin embargo después de que se les obliga a ajustarse al sistema educativo formal y, más tarde, cuando se aproximan a la madurez, pierde su frescura y espontaneidad. Los niños pueden involucrarse por sí solos en casi cualquier situación fantástica, siempre que exista una base válida y verosímil." (Hilliard 2000: 338). Este autor nos formula una serie de recomendaciones frente a la forma de redacción de programas radiofónicos infantiles y comenta que "...llegue al espectador infantil de manera directa. El enfoque de la presentación es adecuado si un narrador o un personaje se dirige al niño. Sea sencillo y claro pero no condescendiente ni paternalista. No es aconsejable tener muchos diálogos, es más eficaz recurrir a las acciones (la presentación vívida y colorida de las ideas). Si es una historia, apéguese a un guión sencillo. No presente demasiados elementos de un solo golpe ni se extienda en detalles. Los niños no mantienen por un periodo prolongado la atención. Evite usar elementos que probablemente ya habrán visto o estudiado en la escuela, a menos que pueda abundar sobre ello y preparar al niño para el siguiente nivel de aprendizaje. Estimúlelo con nuevas experiencias e ideas." (Hilliard 2000: 339).

Ingenio Radio se ha construido como una propuesta creativa para hacer divulgación de experiencias investigativas y de actividades académicas que surgen en las aulas de clase del Colegio de la UPB y de otras instituciones educativas de Antioquia y Colombia. A partir de los textos publicados en la Revista, se adelanta un proceso de conversión de los elementos textuales al lenguaje radiofónico. Ese proceso está sometido a la construcción creativa de una propuesta narrativa que, de forma escrita y plasmada en un libreto, recrea el espíritu investigativo y científico de los contenidos que son abordados en este medio de divulgación.

Música, efectos de sonido, voces y silencios, comienzan a ser mezclados para reflejar y transmitir los avances y resultados de ejercicios propios de la investigación, generando nuevas formas de apropiación social del conocimiento y la posibilidad de establecer una transferencia eficaz e innovadora del conocimiento a la sociedad. Sobre este aspecto, Kaplún indica que "...en la producción de esas imágenes auditivas, la música y los sonidos serán nuestros dos preciosos auxiliares. Los sonidos nos

ayudarán a que el oyente “vea” con su imaginación lo que deseamos describir; la música a que sienta las emociones que tratamos de comunicarle.” (Kaplún 1978:163).

Cada uno de los productos de Ingenio Radio está ajustado a una estructura formal de microprograma, donde de una forma breve y concreta se logra sintetizar la experiencia investigativa de la que se está haciendo referencia en cada producción. Ese microprograma es una expresión sonora de un trabajo de escritura que implicó, previamente, la elaboración de un libreto radiofónico. En esta apuesta académica y científica recogemos las recomendaciones formuladas por Mario Kaplún sobre las técnicas de elaboración de libretos: “El libreto se diagrama a dos columnas: a la izquierda, una pequeña, de unos doce espacios; y a la derecha, la columna principal. Los nombres de los locutores o personajes que deben hablar, escritos en letras mayúsculas, se ubican en la pequeña columna de la izquierda; y a continuación, a la derecha, lo que ese locutor o personaje debe decir, esto es, el texto o parlamento correspondiente...Cuando se desea indicar una inserción musical, se pone en la columna de la izquierda la palabra CONTROL y a la derecha la indicación correspondiente, en mayúsculas y subrayada...Los sonidos también se indican de la misma manera, en mayúsculas y subrayados...” (Kaplún 1978:291).

Con estos parámetros establecidos para la producción radiofónica, Ingenio Radio ha presentado microprogramas para el público infantil y juvenil con títulos como: Una casa con sentido ambiental, Crónica de un viaje al satélite Titán, Alas de colores para aprender, Un cinturón para guiarnos en la oscuridad, Reciclando sueños y Qué debes saber sobre Steve Jobs, entre otros. Este producto de aproximación creativa a la ciencia, al estar inmerso en un sistema de divulgación para público infantil y juvenil, está construido para tener un desarrollo convergente que le permita utilizar recursos multimediales y establecer desde la Web nuevas experiencias de apropiación social del conocimiento acompañadas de procesos eficaces de interacción y participación. Cada microprograma de Ingenio Radio puede ser escuchado a través de la radio análoga o descargado y compartido como podcast. En este aspecto, el producto de Ingenio Radio propone, creativamente, otros elementos convergentes que complementarán el ejercicio de divulgación científica. En efecto, el profesor Mariano Cebrián recomienda que: “No se trata tanto de radio por Internet sino de una información sonora acompañada de otros elementos paralelos escritos y visuales con capacidad de enlaces, de navegación, de ruptura del sincronismo para dejar libertad al usuario temporal y especialmente para que acuda cuando quiera.” (Cebrián 2001:21).

A partir de esta construcción académica, podemos afirmar que la radio es un medio de comunicación que es adecuado para generar procesos de comunicación y divulgación de la ciencia, logrando incentivar y fomentar el acercamiento del público receptor con experiencias científicas e investigativas. En nuestro caso, el producto Ingenio Radio está planeado, desde la Universidad Pontificia Bolivariana, como una idea creativa que sirve para estimular la imaginación y hacer divulgación de la ciencia, pero con un sentido democrático, de participación e innovación, donde la gestión del conocimiento adquiere un verdadero valor de impacto y de transformación social.

## **Bibliografía**

Aristizábal, N. "Niñez, curiosidad y ciencia", *Revista Perspectivas (número 15)*, Cúcuta, Universidad Francisco de Paula Santander, 2006.

Arnheim, R. (1980) *Estética radiofónica*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili S.A.

Calvo, M. (2001) *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud*, México, Universidad Nacional Autónoma.

Cebrián, M. (2001) *La radio en la convergencia multimedia*, Barcelona, Gedisa.

Cruz, J.; León, M. "La divulgación científica como una estrategia para acercar a los niños y jóvenes a la ciencia y a la tecnología", *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (número 10)*, Guadalajara, 2013.

Dacynger, K. (1993) *Libretos: cómo escribir comedias, dramatizados y documentales para radio y televisión*, Bogotá, Editorial Voluntad S.A.

Díaz, E. "La radio y el multimedia, dos alternativas para la divulgación científica", *Quark (número 34)*, Barcelona, 2004.

Elías, C. (2008) *Fundamentos de periodismo científico y divulgación mediática*, Madrid, Alianza Editorial.

Faus, B. (1981) *La radio, introducción a un medio desconocido*, Madrid, Editorial Latina S.A.

Ferrer, A. (2003) *Periodismo científico y desarrollo: una mirada desde América Latina*, Mérida, Universidad de Los Andes.

Fog, L. "El reto: formar audiencias a través del periodismo científico", *Divulgar la ciencia. Curso de periodismo científico/Federación Mundial de Periodistas Científicos. Red de Ciencia y Desarrollo*, Medellín, Editorial Universidad De Antioquia, 2008.



Gómez, O. "La divulgación científica en el medio radiofónico: algunos apuntes", *Mediátika* (número 8), San Sebastián, 2002.

Hausman, C.; Benoit, P.; O'Donnell, L. (2001) *Producción en la radio moderna*, México, Thomson Learning.

Hilliard, R. (2000) *Guionismo para radio, televisión y nuevos medios*, México, Thomson.

Kaplún, M. (1978) *Producción de programas de radio: el guión – la realización*, Quito, Ciespal.

López, J. (2004) *Manual urgente para radialistas apasionados*. Descargado de <http://www.radialistas.net/manual.php>.

Lozano, M. (2005) *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*, Bogotá, Convenio Andrés Bello.

McLeish, R. (1986) *Técnicas de creación y realización en radio*, Madrid, Instituto Oficial de Radio y Televisión de España.

Ortiz, M.; Volpini, F. (1995) *Diseño de programas en radio: guiones, géneros y fórmulas*, Barcelona, Ediciones Paidós.

Sánchez, A (1998). *La divulgación de la ciencia como literatura*. Ciudad de México. Universidad Autónoma de México.

Ursua, N. "Divulgación de la ciencia, la ciencia y el público", *La tecnociencia y su divulgación: un enfoque transdisciplinar*, Barcelona, Antrophos Editorial, 2004.

Weber, G. (1998) *La divulgación de la ciencia como apoyo a la educación escolar*, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

# La producción de la comunicación científica en el IPAF Región NOA - INTA

**Darío Setta**  
setta.dario@inta.gob.ar

**Gastón Godoy Garraza**  
godoygarraza.gaston@inta.gob.ar

Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico  
para la Pequeña Agricultura Familiar,  
Región NOA (IPAF Región NOA) – INTA.

## Resumen

El Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar de la Región NOA (IPAF Región NOA) es una unidad del INTA puesta en funcionamiento en 2005, en el marco de la formulación del Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar que dio lugar a la creación del Centro del que depende (CIPAF). Ya desde la concepción y diseño de su estructura el Instituto contó con un Área de Comunicación y Capacitación, que tiene como objetivo elaborar e implementar la estrategia de comunicación de la producción científica de su equipo de investigadores.

Desde este marco, en el presente documento nos interesa presentar la tarea reciente del Área. Se trata específicamente de la propuesta editorial del IPAF Región NOA, consolidada en una Guía Editorial y Manual de Procedimientos que tiene como objetivo brindar herramientas y procedimientos que faciliten la práctica y los procesos de producción del texto científico, así como también establecer opciones editoriales para la publicación y difusión de los trabajos de investigación de este instituto, tomando como base los protocolos y manuales que organizan de ediciones INTA y la Guía de Aplicaciones Gráficas del CIPAF y sus Institutos.

Esta estrategia es resultado de la trayectoria de formación del Instituto y busca aportar a la consolidación del mismo. A tal fin, pretende constituirse en una guía de consulta permanente,

tanto para los investigadores del IPAF NOA, como para las funciones técnicas de supervisión, control y acompañamiento de la Coordinación del Área de Comunicación y Capacitación. Así mismo, esta guía brindará el apoyo y la información necesaria a todo profesional externo involucrado en alguna de las etapas del proceso de producción (editores, correctores, diseñadores, ilustradores, fotógrafos, etc.). En este sentido, la Guía contiene las especificaciones requeridas en cuanto a estructura, formatos, convenciones de estilo y tipográficas, notas y referencias bibliográficas.

## **Abstract**

The Institute for Research and Technological Development for Small Family Farming of the North West Region (IPAF NOA) is a unit of INTA founded in 2005 as part of the formulation of the National Program for Research and Technological Development for Small Agriculture Family which resulted in the creation of the Center that it depends (CIPAF). Since the conception and design of its structure, the Institute had a Communication and Training Area, which aims to develop and implement a communication strategy for the research team's scientific production.

From this framework, in this paper we want to present the recent Area task. Specifically IPAF NOA's editorial proposal, established in the "Editorial Guide and Procedures Manual" which aims to provide tools and procedures that facilitate the practice and production processes of scientific text, as well as set editorial options for publication and dissemination of this institute's research work, based in protocols and editions manuals organized by the INTA and the Graphic Applications Guide of CIPAF and its institutes.

This strategy is the result of the Institute's training course and seeks to contribute to its consolidation. To this end, intended to be a permanent reference guide, as much for IPAF NOA researchers as to the technical functions of supervision, control and monitoring of the Communications and Training Area's Coordination. Also, this guide will provide the necessary support and information to any outside professional involved in any stage of the production process (editors, proofreaders, designers, illustrators, photographers, etc.). In this regard, the Guide contains the specifications required in structure, format, style and typographic conventions, notes and references.

## **Presentación**

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria es un organismo estatal de ciencia y técnica, con más de 50 años de trayectoria. Si bien fue creado como un ente

autárquico, en 1993 perdió su autonomía presupuestaria y la disponibilidad de fondos quedó sujeta a las posibilidades y restricciones operativas del Tesoro Nacional. En 2003 no solo recupera su autarquía, desde esa fecha el presupuesto del INTA aumentó alrededor de un 1000 %. Actualmente depende del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

Históricamente su accionar se desplegó en torno a dos ejes, la cobertura temática y la territorial, que se tradujeron en una arquitectura institucional que se fue conformando en torno a Centros de Investigación e Institutos, que en su mayoría se encuentran reunidos en el complejo "Castelar", de la provincia de Buenos Aires; y Centros Regionales, con sus Estaciones Experimentales Agropecuarias y Agencias de Extensión, que de una u otra manera se adaptan a la organización política del país, y están distribuidas en más de 400 puntos del país. Estas unidades nuclea profesionales de extensión, con espacios de investigación, sobre todo aplicada.

La comunicación es, junto a la extensión e investigación, una de las actividades centrales del Instituto, y el modo en que se realizó esta tarea en el INTA ha acompañado los cambios en el enfoque de las actividades de extensión, pasando por el paradigma técnico-educativo con una mirada humanista y con articulación de la investigación y la extensión en su origen, luego por el enfoque productivista-eficientista con la última dictadura y durante la década del noventa, fortaleciendo un enfoque transferencista; y hoy está en redefinición potenciando un enfoque territorial.

En el año 2005, el INTA crea al Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar, y a los 5 Institutos de Investigación y Desarrollo Tecnológico a su cargo, conocidos como IPAF. Uno de ellos es el IPAF Región NOA, con sede en la provincia de Jujuy que tiene como área de trabajo el conjunto de la extensa región del Noroeste Argentino, conformado por las provincias de Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca y Jujuy.

La misión del IPAF Región NOA es, en términos generales, originar investigaciones y desarrollos tecnológicos que mejoren la calidad de vida de la Agricultura Familiar, Sociedades Campesinas y Pueblos Originarios. Para esto desde un comienzo se asumió la necesidad de ampliar el enfoque y abordaje del sector y sus problemáticas – reconociendo la presencia de limitantes no sólo de orden agronómico sino también las de tipo estructural y social- sumando otras disciplinas, como las vinculadas a las

ciencias sociales, a las tradicionales en el INTA (agronomía, veterinaria, ciencias forestales)..

Por último, queremos destacar que todas estas disciplinas tienen la misión institucional de trabajar desde un enfoque científico relacional, priorizándose la Investigación Acción Participativa, que utiliza metodologías provenientes de distintas escuelas y paradigmas para la construcción de conocimiento, tanto de las ciencias naturales como sociales.

### **Diagnóstico y situación problema**

Como señalamos, el IPAF Región NOA se crea en 2005 y hacia fines del 2009, al alcanzar casi 5 años de trabajo, emerge la necesidad de comenzar a publicar los desarrollos y resultados de investigación generados por el equipo del Instituto, en un momento en que paralelamente se consolidan las Áreas de Investigación, por un lado, y de Comunicación y Capacitación, por el otro. Es en este marco que quienes asumen la coordinación de estas áreas observan algunas dificultades, tanto de tipo metodológicas como motivacionales, en relación al proceso de escritura.

Si bien el problema se presenta como una dificultad técnica puntual, se percibe que éste podría expresarse como un síntoma más, entre un conjunto de inquietudes e incertidumbres grupales relacionados a otras etapas y/o al proceso general de investigación. Nos referimos a dificultades metodológicas al momento de definir un objeto de estudio, reconocer las herramientas más adecuadas para abordarlo, la estructuración y la organización de los pasos lógicos para organizar la tarea de investigar, así como también dificultades para trabajar afinadamente sobre marcos teóricos-conceptuales desde los cuales enfocar la realidad observada.

Al asumir que el conocimiento sobre cómo y para qué investigamos constituye el campo de certezas que permiten la emergencia y la formación del espíritu científico, y que es éste, en última instancia, el que define la mayor o menor sensibilidad de quien debe generar conocimiento científico, la situación observada se constituye en un obstáculo individual y una limitante grupal para un Instituto cuyo rol central tiene que ver, justamente, con el trabajo de investigación.

A partir de estas observaciones se generó un cuestionario con el fin de indagar entre los propios investigadores sobre sus dificultades y demandas de conocimiento. En materia de comunicación científica, más del 80% de los investigadores manifestó desconocer estructuras y herramientas metodológicas para la producción de publicaciones. Además, es preciso mencionar que la mayoría vincula a la comunicación científica sólo como un resultado y no como un proceso, es decir, como una herramienta metodológica que implica al acto de la escritura como fotografía memorística que articula y organiza el proceso de investigar. En este sentido, la ausencia de prácticas sistemáticas en la escritura y análisis parciales de los procesos de investigación –si se quiere de corte etnográfico o como herramienta de observación participante- también dificulta la etapa final de escritura (la publicación).

Esto, sumado a las dificultades en el manejo sobre métodos científicos y metodologías de la investigación, y al poco conocimiento de las principales escuelas, enfoques y paradigmas de las ciencias, fue percibido por los propios investigadores como un gran obstáculo al momento de enmarcar y contextualizar teóricamente la realidad a investigar, organizar los pasos y la estructura de una investigación, así como también al momento de definir los objetos de estudio y su proceso de problematización y análisis.

## **Propuesta**

A partir de los problemas observados se plantea la necesidad de definir una estrategia, con la cual favorecer procesos grupales e individuales que permitan resolverlos. Uno de los pilares de esta estrategia serán los espacios de formación interna desde donde ir abordando estos temas, y si bien la comunicación de la ciencia es lo que más preocupaba al área, era indiscutible que, ante el escenario y las condiciones planteadas, la formación tendría que ser procesual y debía comenzar por los temas más elementales de la construcción del conocimiento científico.

Así se empieza a trabajar sobre un proceso de formación con el objetivo de generar una plataforma grupal de conocimientos básicos y estructurantes de la actividad científica, que permitan transmitir a los investigadores seguridad sobre la situación motivacional primaria, es decir, sobre un conjunto básico de certezas teórico-metodológicas. En este sentido se llevarán a cabo cursos y talleres sobre teorías,

paradigmas, escuelas y enfoques, métodos científicos y metodologías de investigación. Pero al abordar los ejes inherentes al proceso científico estos talleres se orientaron a asociar estos marcos a los procesos de comunicación. Procesos tales como el registro de investigación, los informes técnicos y algunas metodologías provenientes de las ciencias sociales como la "descripción densa". Luego, al llegar a la etapa de la socialización de los resultados de los procesos de investigación, partíamos de la regla o premisa que afirma que *la comunicación científica no se inicia al momento de comenzar a escribir un libro o un paper, sino en la práctica misma de escritura de los datos obtenidos desde la observación y otras herramientas y técnicas de recolección de datos*. Finalmente, la cuestión de la comunicación iba a cerrar este ciclo formativo.

### **La comunicación científica en el IPAF Región NOA del INTA**

Tras llevar a cabo los primeros cursos y talleres sobre investigación, y aunque la formación en esta materia desde un planteo procesual aún continúa tanto a nivel grupal como individual -expresados estos últimos en maestrías, doctorados y capacitaciones específicas-, llegábamos al momento de centrarnos específicamente en la comunicación de la ciencia. La formación, entonces, era lo que se había planteado como actividad principal. Sin embargo, surgió una propuesta que entendíamos era superadora.

Desde la Dirección del Instituto se propuso al Área de Comunicación y Capacitación (en adelante ACC) que genere una propuesta editorial para las publicaciones del IPAF Región NOA, que tuviera como base inexorable tanto las normas y protocolos editoriales del INTA como las del CIPAF (que, recordemos, es el centro del cual dependemos los diferentes IPAF). Una propuesta que permita fundamentalmente generar alternativas editoriales para toda aquella información producida por el equipo a través de sus tareas.

Fue entonces que desde el ACC decidimos tomar esta demanda de la dirección y vincular la respuesta a la misma con el diagnóstico que teníamos sobre la comunicación científica y los espacios de formación que teníamos previstos. El resultado fue hacer un recorte de todo lo que significa y contiene la comunicación científica, para enfocarnos en aquellas cuestiones que mayor utilidad e injerencia tendrían en la actividad del Instituto. Para ello, decidimos encarar un proceso previo a

la formación que tuvo que ver con la producción de un Documento Base, que lleva como título "Guía Editorial y Manual de Procedimientos del IPAF Región NOA", y que tiene como objetivos:

- 1) brindar herramientas y procedimientos que faciliten la práctica y los procesos de producción del texto científico, así como también establecer opciones editoriales para la publicación y difusión de los trabajos de investigación de este instituto, tomando como base los protocolos y manuales de ediciones INTA y la guía de aplicaciones del CIPAF y sus institutos.
- 2) constituirse en una guía de consulta permanente, tanto para los investigadores del IPAF NOA, como para las funciones técnicas de supervisión, control y acompañamiento de la Coordinación del Área de Comunicación y Capacitación. Así mismo, esta guía brindará el apoyo y la información necesaria a todo profesional externo involucrado en alguna de las etapas del proceso de producción (editores, correctores, diseñadores, etc.). En este sentido, la misma contiene especificaciones requeridas en cuanto a estructura, formatos, convenciones de estilo y tipográficas, notas y referencias bibliográficas.

El primer capítulo, tomando en cuenta los inconvenientes y demandas de los investigadores sobre este tema, está centrado en la producción del texto científico, haciendo hincapié en dos de sus géneros primarios; el *informe* y el *artículo de investigación*. El segundo capítulo es la propuesta editorial del Instituto, donde se describen los modelos textuales para nuestras publicaciones, y sus características generales (cuadernillo, libro, manual, cartilla, revista de divulgación). El tercer capítulo vuelve sobre algunas cuestiones referentes a las reglas y normas de estilo básicas (formatos de texto, corrección, citas bibliográficas, entre otras). Finalmente, el capítulo cuarto está centrado en las etapas del proceso de elaboración de las publicaciones, tomando en cuenta no sólo las instancias de escritura y correcciones, sino que también se remonta a las etapas iniciales de elaboración de los procesos de investigación, donde los objetivos comunicacionales ya forman parte de los productos concretos en la socialización de los resultados. La guía, además, cuenta con anexos que concentran información de utilidad, como una guía de profesionales y productores de servicios (correctores, diseñadores, fotógrafos, imprentas, etc.), un checklist del proceso de elaboración de una publicación para guiar a los investigadores, así como también algunas herramientas concretas para la producción del texto científico.



## Sobre los contenidos de la guía

### 1. *La producción del Texto científico: géneros, formatos y recursos*

El texto científico (cómo género discursivo) responde a un mundo diverso y heterogéneo, donde si bien hay ciertas normas y reglas básicas de redacción, aquella diversidad en la producción del discurso está dada por distintos factores. Entre los más importantes se destacan:

- los destinatarios,
- la disciplina o campo de conocimiento,
- el tipo de investigación,
- y la finalidad

De entre todos estos, al momento de tomar decisiones editoriales sobre qué tipo de texto vamos a producir, la prioritaria, en materia de definir el tipo de comunicación científica, es la que da cuenta del **destinatario** del discurso. Es esta primera pregunta ¿a quién va dirigido el texto? la que, en última instancia, define la estructura, organización, lenguaje y hasta la finalidad de la publicación.

Cuando hablamos de *informe técnico* o *artículo de investigación*, ineludiblemente hacemos referencia al **texto científico**. Sin embargo, estos tienen la particularidad de dirigirse a destinatarios específicos, concretos y bien individualizados. Cuando escribimos un *libro* con resultados de investigación, un *manual* o un *artículo de divulgación*, también damos cuenta del **texto científico** aunque por la heterogeneidad del público a los cuales se dirigen, requieren de otra estructura, organización y lenguaje.

*Tipos de textos científicos según el destinatario*

#### **A. TEXTOS PARA ESPECIALISTAS**

La dificultad de los contenidos científicos exige, en general, que el receptor posea un alto nivel de conocimientos lingüísticos y de la disciplina en cuestión. Por ello, la mayoría de los textos científicos se destinan a especialistas en una determinada

materia. En este caso, es habitual la utilización de términos específicos, el empleo de códigos simbólicos secundarios (símbolos matemáticos, físicos, químicos, etcétera) y la ausencia de ejemplos, excepto en contenidos novedosos.

**Destinatarios:** son ejemplos, la comunidad científica, especialistas, directores, etc.

**Tipos o géneros:** artículo de investigación (paper), informe técnico

**Estructura:** IMMDR

**Formato de publicación IPAF NOA:** Cuadernillo

**Organización:** modo explicativo (finalidad de informar), modo explicativo y argumentativo (finalidad de informar y convencer)

## ***B. TEXTOS FORMATIVOS***

Algunos textos científicos van dirigidos a quienes, sin ser expertos, tienen cierta formación en una materia o área de conocimiento, o necesidad de iniciarse en ella.

En estos casos, se combina el empleo restringido del lenguaje (tecnicismos, símbolos) con aclaraciones, incisos y ejemplificaciones. El tono es divulgativo, pero predomina la exactitud conceptual y expresiva.

**Destinatarios:** público interesado en la temática de la obra

**Tipos o géneros:** Manuales, libros, cartillas, compilaciones, etc. (las cuales coinciden con los distintos formatos editoriales previstos en el IPAF)

**Estructura:** depende de la disciplina y las decisiones del autor. En algunos casos el IMMDR puede funcionar como guía, en otros la estructura del texto argumentativo, y en otros la forma clásica de introducción, nudo (cuerpo) y

desenlace (conclusiones).

### C. TEXTOS DIVULGATIVOS

Tal vez sean, en términos de nuestra visión institucional, los alcances y la forma de entender la ciencia (participativa, democratizante, popular), los tipos de textos sobre los cuales mayor hincapié deberíamos hacer como IPAF. Son aquellos que, en última instancia, se conciben como síntesis de los productos antes mencionados, reencuadrados en formatos de la comunicación masiva. Son los textos cuya finalidad es la **divulgación científica**, es decir, poner al alcance de un público amplio y heterogéneo unos conocimientos generales sobre un tema.

En este último caso, se prefiere un léxico común (apenas se emplean tecnicismos o se introducen con explicación), se realizan aclaraciones y se utilizan herramientas del lenguaje y la retórica, como ser ejemplos y comparaciones, los cuales permiten traducir ideas o información de cierta complejidad científica al campo de lo cotidiano, lo pragmático, o el razonamiento simple. En estas producciones también se procura mantener el interés del lector introduciendo anécdotas y otros recursos como la metáfora y las ilustraciones.

**Destinatarios:** público en general

**Tipos o géneros:** artículos de divulgación, notas periodísticas, entre los principales.

**Estructura:** por lo general se utiliza un mix entre la estructura del texto periodístico y las reglas básicas de la comunicación científica.

**Formato de publicación del IPAF NOA:** Revista de divulgación, boletines electrónicos.

A modo de conclusión, podemos decir que esta secuencia también se corresponde con etapas de la producción y publicación científica. La escritura del *informe científico* es un excelente organizador de información técnica, una estructura donde ir organizando la información y los registros obtenidos para la producción de datos. De la misma manera, el *artículo científico* es el tipo de texto desde donde validar una investigación a partir de someterla a la crítica de los colectivos especializados. Posteriormente, un *informe técnico* o un *artículo* serán la mejor materia prima para la concreción y publicación de obras de tipo más formativas como un *libro* o *manual*. En cuanto a la divulgación masiva de una investigación, la misma puede generarse tanto a partir de los resultados generales como de aproximaciones, datos y resultados parciales sobre el tema de estudio.

**CUADRO 1:**

*PROCESO DE PRODUCCIÓN Y PUBLICACIÓN CIENTÍFICA. ETAPAS, TIPOS DE TEXTO Y DESTINATARIOS*

	1	2	3
<b>PRODUCCION DEL TEXTO CIENTIFICO</b>	Informe técnico	Libro	Artículo de divulgación
	Artículo científico	Manual	Nota periodística
	Tesis	Cartilla	Ensayo
		Memoria	Reseña
			Entrevista
	COMUNIDAD DE PARES	GRUPOS CON INTERÉS	DIVULGACIÓN MASIVA

**CUADRO 2:**

Proceso de producción y publicación científica. Formatos editoriales según etapas y destinatarios

PRODUCCION DEL TEXTO CIENTIFICO	Cuadernillo	1	Libro	2	Revista de divulgación	3
			Manual		Boletín Electrónico	
		COMUNIDAD DE PARES	GRUPOS CON INTERÉS		DIVULGACIÓN MASIVA	

Normas de Estilo básicas y comunes a todos los textos científicos

El texto científico no es uniforme. Cada rama del saber, cada disciplina, utiliza un lenguaje propio, así como también distintas estrategias con respecto a como estructurar y organizar el discurso. Más que de un lenguaje científico único habría que hablar, entonces, de variedades, especies o subsistemas que coinciden en unas características comunes. Si bien la gran diversidad de realizaciones posibles del lenguaje científico dificulta las generalizaciones, sí podemos decir de todas ellas que son especialmente cuidadosas con el orden expositivo y la coherencia lógica de lo expuesto. Estas características comunes, por lo general, son las clasificadas como "Normas de Estilo" para la redacción del texto científico:

- *Precisión*
- *Claridad*
- *Ser conciso*
- *Mantener coherencia*

Según la escuela de pensamiento, la tradición teórica o la disciplina, pueden sumarse a esta lista otras reglas. Pero, dado que estas reglas forman parte de las discusiones epistemológicas, creemos innecesario desarrollarlas, aunque sí consideramos importante plantearlas como alternativas complementarias. Es muy común en la actualidad el debate, por ejemplo, sobre la *finalidad* del **texto científico** (Informar/persuadir), así como también la *presencia del autor*, directa o a través de marcas, en la elocución (Objetivo/subjetivo). Por ejemplo, las ramas ortodoxas de las ciencias naturales priorizan los hechos y datos sobre las opiniones y valoraciones

subjetivas del autor (incluso las niegan en nombre de la objetividad como forma indispensable del rigor científico); de este modo suman a la lista de normas para la redacción científica el ítem de la **objetividad**. Mientras que en el caso de las posturas más heterodoxas, el compromiso ideológico-político del autor es ineludible, dándole al texto científico una clara **función persuasiva** (por sobre la referencial), con marcada tendencia al uso de marcas subjetivas del investigador.

### CUADRO 3:

*PROCESO DE PRODUCCIÓN Y PUBLICACIÓN CIENTÍFICA. MODOS DE ORGANIZACIÓN DEL TEXTO SEGÚN ETAPAS Y DESTINATARIOS*

		1	2	3
<b>PRODUCCION DEL TEXTO CIENTIFICO</b>	Se priorizan los modos descriptivo y explicativo-expositivo.	Prevalencia de la combinación y uso mixto entre los modos Explicativo y Argumentativo (información + persuasión)	Se apoya en el Explicativo (información) pero con prevalencia de los modos argumentativos (persuasión)	
		COMUNIDAD DE PARES	GRUPOS CON INTERÉS	DIVULGACIÓN MASIVA

Ahora bien, dentro de nuestras Normas de Estilo, el IPAF Región NOA asume una postura vinculante y no excluyente en relación a estos temas, partiendo sí de la premisa que sostiene la no neutralidad de la ciencia. En este sentido, al mismo tiempo que existe un objetivo claramente informativo, la **función persuasiva** subyace a toda interpretación de los hechos, por la cual, además de informar, también se busca convencer al público auditorio.

Para complementar la **función informativa** con la **función persuasiva**, existen distintas estrategias para la organización, estructura y redacción del texto científico. Lo más

frecuente es que estos textos presenten una combinación de exposición y argumentación, dos formas de elocución clásicas que se han adaptado al método científico. Es por esto que, en los **anexos**, presentamos un resumen de los principales recursos y estrategias para la redacción de textos científicos, donde proponemos y ponemos a disposición de los investigadores características fundamentales del **modo EXPLICATIVO** y el **modo ARGUMENTATIVO**, así como también algunas herramientas y formas de empleo de las mismas (el cómo).<sup>154</sup> De este modo, preveremos que, sin caer en el género de opinión, las ideas del autor/escritor (posición del sujeto enunciatario) puedan estar plasmadas en las obras, siendo respaldadas con recursos que atiendan a la demanda de rigor, coherencia y verificabilidad de toda investigación.

## 2. *La propuesta editorial*

### *Características generales y formato de las publicaciones*

El *informe técnico* y el *artículo de investigación*, tipos de texto específicos orientados a especialistas, constituyen productos y a su vez materia prima para la producción de los otros tipos de textos, los orientados a públicos cada vez más amplios. La heterogeneidad de los públicos a los cuales se dirigen los segundos requieren de otra estructura, organización y lenguaje, así como de diferentes **formatos de publicación**.

---

<sup>154</sup> Existen cuatro modos de organización del texto: el explicativo, el argumentativo, el narrativo y el descriptivo. Los cuatro pueden utilizarse en un mismo texto aunque, según el tipo de investigación, la disciplina o la finalidad, pueden priorizarse unas sobre otras. Por ejemplo, en el caso de las Ciencias históricas prevalece el texto narrativo, en algunas ramas de la antropología el texto descriptivo, mientras que el tipo explicativo prevalece en las ciencias naturales.

### CUADRO 4

Formatos de las publicaciones impresas del IPAF Región NOA

<b>PUBLICACIONES DEL IPAF NOA</b>	Cuadernillo Manual Libro Cartilla Revista de Divulgación	<b>FORMATO DE PUBLICACIONES IMPRESAS</b>
	Boletín Electrónico CD/DVD Digitalización de publicaciones impresas para la WEB Audiovisuales, etc.	

### CUADRO 5

Formato de las publicaciones impresas según tipo de texto y destinatario

<b>PRODUCTOS</b>	Artículo científico Informe técnico Tesis	TEXTOS PARA ESPECIALISTAS <b>CUADERNILLO</b>
	Libro Manual Cartilla Memoria Sistematización	TEXTOS FORMATIVOS <b>MANUAL</b> <b>LIBRO</b>
	Artículo de divulgación Nota periodística Ensayo Reseña Entrevista	TEXTOS DIVULGATIVOS <b>REVISTA DE DIVULGACIÓN</b>



Cada uno de los formatos está destinado a dar forma publicable a los productos escritos primarios, es decir, los informes técnicos y los artículos científicos. Para ello, en la guía se define el destino de cada formato propuesto y, como ya dijimos, se definen las características de los mismos en acuerdo con el Manual de Identidad Visual del INTA (MIV-INTA) y la Guía de Aplicaciones Visuales del CIPAF y sus Institutos (GAV-CIPAF).

## CUADRO 6

Dimensiones de los formatos de publicación impresa del IPAF Región NOA (vertical o apaisado)

<b>Cuadernillo</b>	20 x 28 cm.
<b>Libro</b>	17 x 24 cm
<b>Manual</b>	20 x 28 cm. apaisado
<b>Cartilla</b>	15 x 21 cm. vertical o apaisado
<b>Revistas de divulgación</b>	20 x 28 cm.

### Final abierto

La propuesta documentada en la guía pretende constituirse en un material de consulta permanente, tanto para los investigadores del IPAF Región NOA, como para las funciones técnicas de supervisión, control y acompañamiento de la Coordinación del Área de Comunicación y Capacitación. Así mismo, esta guía brindará el apoyo y la información necesaria a todo profesional externo involucrado en alguna de las etapas del proceso de producción (editores, correctores, diseñadores, etc.). En este sentido, la misma contiene las especificaciones requeridas en cuanto a estructura, formatos, convenciones de estilo y tipográficas, notas y referencias bibliográficas.

Este documento base, está concebido como un material abierto a los aportes que cada técnico pueda realizar, quedando en estado de construcción permanente, porque cada publicación es una experiencia, y de cada una implica un aprendizaje para mejorar nuestros resultados.

## **Bibliografía**

American Psychological Association (2009). Publication manual of the American Psychological Association. (6th ed.) Washington, DC: American Psychological Association.

Blake, Gary; Robert W. BLY (1993). The Elements of Technical Writing. New York: Macmillan.

Joelle Rey. (1998). La argumentación en la divulgación científica. Revista del Centro de Ciencias del Lenguaje (México), pags. 113-132.

Velilla, Ricardo (1995). Guía práctica para la redacción de informes. Barcelona: Edunsa. Página Web consultada: [parles.upf.edu/llocs/cr/casacd/informcs.htm](http://parles.upf.edu/llocs/cr/casacd/informcs.htm)

**Saber cómo: extensión cultural de la tecnología.  
Un recorrido por el proceso de construcción de una publicación  
institucional destinada a la difusión amplia de la tecnología y su  
sentido cotidiano.**

**María Cristina Jiménez**

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

[cjimenez@inti.gov.ar](mailto:cjimenez@inti.gov.ar)

**Resumen**

Este trabajo tiene el propósito de analizar el proceso de construcción, consolidación y transformación de la publicación *Saber Cómo*, en tanto una herramienta de difusión amplia de la tecnología y su relación con distintos sectores de la sociedad. A lo largo de una década, esta publicación del Instituto Nacional de Tecnología Industrial –organismo público de generación y transferencia de tecnología industrial– ha favorecido la difusión social del conocimiento generado por sus centros de investigación y desarrollo y ha contribuido a develar el sentido práctico y cotidiano de la tecnología.

**Abstract**

This work aims to analyze the process of construction, consolidation and transformation of publishing "Know How", as a tool for wide dissemination of the technology and its relationship with different sectors of society. Over a decade, the publication of the National Institute of Industrial Technology –agency of generation and transfer of industrial technology– has encouraged the spread of knowledge generated by its research and development centers and helped unveil the practicality and everyday technology.

**La dimensión cultural de la ciencia y la tecnología**

La ciencia y la tecnología forman parte de la cultura. Parafraseando a Bourdieu, es posible tener información sobre la ciencia y la tecnología, aun conociendo poco de estos campos. Hoy existen programas de televisión donde los científicos dan a

conocer su quehacer cotidiano, columnas en los diarios por medio de las cuales podemos enterarnos de los avances más sofisticados en materia de inventos y líneas de investigación, colecciones de libros que buscan responder preguntas y alentar la curiosidad científica, programas de gobierno destinados a la democratización del conocimiento científico y al desarrollo de museos de ciencia, y también una gran feria de entretenimientos (Tecnópolis) que le propone al visitante múltiples espectáculos donde se fusionan la tecnología, el arte y la educación. En relación a la literatura de divulgación científica, el reconocido científico y divulgador Diego Golombek argumenta que la literatura científica ofrece la posibilidad de saber un poco más de qué se trata, de no estar tan ajeno y descubrir que la ciencia puede estar mucho más cerca de lo que se cree (Golombek, 2010). Algunos se preguntan incluso si este fenómeno editorial podría considerarse un puente entre las ciencias y las humanidades. Todos estos ejemplos de divulgación nos permiten afirmar que hoy coexiste un abanico amplio de iniciativas que impulsan la apropiación social de la ciencia y la tecnología y que existe un público interesado en este campo, confirmando así su dimensión cultural.

**En relación a la construcción de un escenario cultural donde la divulgación científica cobra cada vez mayor interés y de un público que reconoce y valora este campo, resulta interesante retomar algunos de los datos obtenidos en la** Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología realizada en 2003 por la ex Secretaría de Ciencia y Tecnología. Acerca del consumo de información científica, dicha encuesta arrojó que existía una enorme distancia entre la expresión de deseo y la disposición concreta que tiene el público a consumir información científica como rasgo habitual de su contacto con material informativo. La mayoría casi absoluta expresó valorar muy positivamente la utilidad de que las personas dispongan de mayor información científica en su vida diaria, sin embargo, una proporción importante manifestó no leer noticias y tampoco mirar programas de televisión vinculados con ciencia y tecnología. Ante la pregunta si sería útil que las personas estuvieran más informadas sobre ciencia y tecnología, el 94% de los encuestados respondió que sí, pero sólo un 27% respondió consumir habitualmente noticias de ciencias de los diarios. Seguramente estos datos obtenidos en 2003 serían muy diferentes en una nueva encuesta, en un escenario donde la divulgación técnica y científica parece cobrar cada vez mayor interés.

Es preciso tener en cuenta que este escenario tuvo un proceso de construcción en el cual podemos inscribir la experiencia de la publicación *Saber Cómo* (SC) del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), cuya propuesta –concebida hace ya diez años– fue la de fomentar el debate público sobre la tecnología y su relación con la sociedad, a través de producciones periodísticas que pongan en discusión temas claves y proporcionen información sobre tecnología aplicada (saber cómo), a partir de los trabajos de investigación y transferencia tecnológica de Instituto. Como señala el especialista en temas de política científica y tecnológica, Mario Albornoz: “El conocimiento, como acervo de la humanidad, aumenta y se enriquece cuando quienes lo generan dan a conocer públicamente el resultado de sus investigaciones” (Albornoz, 2006).

### **Difusión pública de la tecnología**

Para el INTI la difusión de la tecnología se vincula con la importancia de la comunicación para mejorar el desempeño y la visibilidad de los organismos públicos, como una línea estratégica de acción que ayuda a fortalecer la confianza y el reconocimiento por parte de la sociedad. Como se sostiene en la *Primera Guía Ciudadana para la transparencia y el acceso a la información* (Decreto 1172/2003): El derecho de acceso a la información es la creciente difusión del derecho de acceso a los documentos estatales. En primer lugar, este derecho deriva del principio fundamental republicano de publicidad de los actos de gobierno, que supone la transparencia de la gestión pública.

Los organismos públicos están comprometidos a transmitir y poner a disposición de la ciudadanía las producciones teóricas y los conocimientos prácticos que logran obtener con su trabajo los académicos, científicos y técnicos financiados por el Estado. Bajo esta premisa, corresponde que todas las actividades de investigación y asistencia técnica desarrolladas desde un organismo público sean informadas a la sociedad. Es así como el INTI desarrolla desde su área de comunicación diferentes herramientas que, mediante formatos y modalidades de distribución específicas, alcanzan a públicos relevantes vinculados con el organismo y a la comunidad en general a través del vínculo con los medios de comunicación. Lograr el reconocimiento del INTI por parte de la comunidad demanda generar un diálogo y posicionar al Instituto no sólo como un lugar de transferencia de tecnología y

conocimiento sino como un espacio de apropiación, para lo cual es indispensable pensar la comunicación desde la cultura y como una instancia que habilita la participación. Asistimos a una dimensión social de la comunicación que establece nuevos desafíos para la comunicación de la ciencia y la tecnología y, en este sentido, "la comunicación científica pasa a entenderse como una forma de computar el mundo que potencia las inteligencias colectivas" (Massoni, 2006).

Por otro lado resulta fundamental cuestionar el concepto de tecnología. Contrariamente a la postura clásica del determinismo tecnológico, la cual supone el progreso autónomo de la tecnología, desde el área de comunicación del INTI se busca transmitir el concepto de tecnología desde una perspectiva social. Se entiende que la relación entre los aspectos sociales, políticos y económicos configura el desarrollo tecnológico. Para cuestionar el determinismo tecnológico que aún sigue vigente en el sentido común, se busca demostrar que los procesos sociales influyen en el contenido mismo de la tecnología. De alguna manera, las sociedades siguen creyendo en el artefacto como la causa principal del desarrollo, derivado de la doctrina moderna del progreso. En definitiva la publicación *Saber Cómo* acompaña esta política de transferencia del conocimiento tecnológico. Se trata de ir más allá de la comunicación institucional para establecer otro tipo de "alfabetización" técnica para que los ciudadanos puedan opinar y tomar partido sobre los temas atravesados por la tecnología; la idea es implantar un nuevo modo de percibirla.

Desde la perspectiva del Constructivismo Social (Trevor Pinch y Wiebe Bijker), se considera que el diseño y la evolución de los aparatos y del conocimiento tecnológico no sigue una trayectoria "natural" (aunque esto parece continuar arraigado en el imaginario), sino que depende fuertemente de los contextos en los cuales se desarrolla y de la interacción de muchas más personas y grupos, durante largos períodos de tiempo, que un mero o genial inventor. En este sentido, se revelan también las relaciones de poder de los grupos involucrados. Los pioneros en los estudios histórico y sociológicos de la tecnología plantean un desafío: "abrir la caja negra de la tecnología" para demostrar la manera en que los artefactos mismos contienen a la sociedad. Abrir la caja negra no significa solamente entender cómo un

artefacto llega a ser lo que finalmente es, sino también desentrañar su significado conceptual, de función y uso que le otorga la sociedad<sup>155</sup>.

### **Saber Cómo, un intento de abrir la caja negra de la tecnología**

Desde hace una década, a partir del año 2003, el Instituto comenzó a desarrollar la publicación Institucional *Saber Cómo*, que aún hoy se presenta como: "Una invitación del INTI al diálogo sobre la relación entre tecnología y la sociedad". Su objetivo fue reducir la brecha de información que existía entre el INTI y la ciudadanía. La necesidad de visibilizar al INTI y promover su reconocimiento como organismo público de generación y transferencia de tecnología industrial fueron los pilares de una política de comunicación de amplio espectro.

No se trataba sólo de informar sino de poner en debate los efectos de la tecnología industrial en distintos ámbitos de la sociedad. Develar la relación entre la tecnología – saber cómo– y diferentes ámbitos sociales. Así entendida, la comunicación cobra protagonismo como espacio estratégico de intervención en las dinámicas socioculturales, más que como mera herramienta de transmisión de mensajes, reducido al envío de información desde un emisor activo hacia un público receptor pasivo. Teniendo en cuenta la centralidad de la comunicación en la configuración de las prácticas sociales, también se la concibe como un derecho y como un bien social que permite a los ciudadanos la producción de conocimiento. Teniendo en cuenta estas ideas, la comunicación en un organismo público como el INTI resulta central para propiciar el intercambio con los diferentes públicos relevantes con los que se vincula, tanto directa como indirectamente, con el propósito de lograr el reconocimiento de los roles del organismo y de motorizar cambios en relación a prácticas donde interviene la tecnología. Al interior de una institución la comunicación es estratégica como espacio de gestión. Lejos de pensarse como punto final de la transferencia tecnológica o científica, "la comunicación se asume como momento relacionante de la

---

<sup>155</sup> En algunas notas publicadas en el SC podemos observar los disparadores de esta perspectiva social de la tecnología. Por ejemplo, la publicación sobre [la historia del Rastrojero](#), realizada por un investigador de la Universidad de Quilmes, repercutió en comentarios de lectores que expresaron los usos particulares que había tenido el vehículo en distintos ámbitos, historias personales, valores, críticas y expectativas, sobre el uso de ese utilitario. La participación que generó la nota nos advierte sobre los significados de esa tecnología, más allá del artefacto.

diversidad sociocultural en cada una de las acciones del programa” (Massoni, 2007). Reforzando esta idea, la meta de la comunicación son la participación y el cambio.

En este marco, el alcance la publicación se dio en dos niveles: uno interno, donde desde sus inicios funcionó como una memoria institucional de las actividades, logros y debates propuestos por el INTI y como un espacio de apertura de las áreas “duras” del organismo; y otro externo, ya que permitió la visibilidad de las tareas realizadas que hasta ese entonces no se había logrado y la construcción de un público lector como se analiza más adelante.

### **Formato y criterios de edición**

Retomando el concepto de que la ciencia y la tecnología son parte de la cultura y por lo tanto tienen que estar disponibles para su apropiación por parte de la sociedad, una de las particularidades de la publicación consistió en su formato. Desde sus inicios, la publicación conserva un formato tabloide, en papel obra, que permite una tirada masiva (impresión en rotativa, 10.000 ejemplares y tiradas especiales de 20.000) y de fácil distribución, poniendo los contenidos que habitualmente se encuentran disponibles en formatos menos accesibles, al alcance de un público amplio. En el proceso de construcción de esta publicación tener en cuenta sus aspectos formales, su materialidad y criterios de edición, no resultan menores. En febrero de 2003 se publicó la primera edición del *Saber Cómo* junto al diario Página 12, medio que lo publicó mensualmente durante más de un año. Por aquel entonces eran cuatro páginas en blanco y negro con las que se daban los primeros pasos de una estrategia de comunicación que hoy, ya consolidada, se ve replicada en un sistema de comunicación integrado por diferentes formatos de difusión producidos desde el Área de Comunicación del INTI<sup>156</sup>. Este formato contribuyó a establecer un sistema de

---

<sup>156</sup> La publicación forma parte de un sistema de comunicación, que comprende otros canales de difusión integrados bajo el paraguas de “INTI medios”: el Noticiero Tecnológico Semanal (noticia semanal dirigida a periodistas, productoras, agencias y medios de comunicación); los Noticieros Tecnológicos Regionales (noticia semanal orientadas a consolidar el vínculo entre las delegaciones provinciales del INTI y los medios locales); *Develar lo invisible* (producciones de videos y otros formatos audiovisuales), *Tecnología para Todos* (programa radial del INTI que se emite a través de la red de radios comunitarias FARCO y las emisoras del interior de Radio Nacional), y los boletines de centros (por ejemplo INTI-Lácteos *Informa* (destinados a usuarios y otros usuarios de cada centro con el fin de promocionar la oferta tecnológica y consolidar el vínculo con sus interlocutores directos).



distribución ágil cuando este aspecto, por lo general, resulta una complicación para las publicaciones. La posibilidad de recibir la publicación en el domicilio particular de los interesados incentivó la suscripción al SC por parte de un público heterogéneo, de intereses muy diversos.

No podemos hablar del *Saber Cómo* en el sentido estricto de una publicación científica a pesar de tener algunos rasgos cercanos. Si bien sus artículos no se someten al arbitraje de pares como sucede con las publicaciones científicas, ningún contenido del SC se publica sin la previa revisión y autorización de sus referentes. Para llegar a la versión final de un artículo se establece un proceso de "negociación" entre el responsable de la edición y los técnicos o profesionales a cargo de un tema, hasta llegar a una versión que los conforme a ambos. Cada nota lleva el contacto del referente del tema, lo que garantiza la confiabilidad de los datos publicados y, a la vez, le asigna reconocimiento a los referentes de los temas difundidos. Otro rasgo distintivo de las publicaciones científicas es la importancia indiscutible y necesaria de la institución responsable de la publicación. En este plano, el área de comunicación logró consolidarse al interior de la institución y ser reconocida por los miembros del organismo, un aspecto nada menor si se tiene en cuenta que para hacer divulgación es necesaria la confianza de los técnicos y científicos que son los responsables de los contenidos y con quienes se trabaja conjuntamente la adaptación de sus saberes. En cuanto a los contenidos, la publicación contempló además de su columna editorial y las novedades institucionales, secciones de investigación y desarrollo, trabajos de transferencia, investigaciones sobre memoria tecnológica, traducciones de revistas extranjeras, análisis económicos y sectoriales, opiniones de especialistas invitados sobre un abanico amplio de temas, que van desde el cuidado del ambiente a la relación del género y la ciencia.

En otro orden, la periodicidad mensual de la publicación, que pareciera una cuestión menor, fue uno de los rasgos que ha permitido la construcción de un público lector dado que su continuidad proporcionaba una indicación fuerte y constante de la gestión del organismo. En cuanto a la propiedad de la información, se optó por una política de acceso libre, promocionando la propiedad pública y la posibilidad de libre

---

reproducción de sus contenidos, conforme con la premisa de la comunicación como una responsabilidad del INTI en tanto organismo público. Con el SC se buscó eliminar el sesgo elitista que prioriza la información críptica, de acceso ilimitado. Sabemos que hoy existe una discusión abierta en torno al acceso libre de las publicaciones científicas donde hay posiciones encontradas.

Volviendo al escenario en el cual se inscribe esta publicación, es necesario considerar las transformaciones en el ámbito editorial como consecuencia del acceso a Internet, las nuevas herramientas digitales de producción y circulación de los materiales de lectura, y los nuevos hábitos de consumo cultural. Desde sus inicios, la publicación ofreció el acceso a sus contenidos desde su página web. Si bien este dato resulta hoy poco atractivo, de uso obligado por parte de cualquier iniciativa editorial, hace 10 años esta posibilidad resultó un rasgo innovador y original para un sitio de dominio público, aún más cuando a partir de la edición número 13, en el año 2004, se puso a disposición del lector la posibilidad de escribir comentarios en cada una de las notas, fomentando la participación y el debate. Cuando aún los periódicos no contaban con esta herramienta, el sitio web del SC permitió un espacio de debate, que se manifestó sobre todo en relación a las columnas editoriales de cada edición, y fomentó el pedido de información y las consultas de los lectores sobre diversos temas publicados por los sectores del INTI. Gracias a la posibilidad de rastrear temas a través de la web, hoy continúan llegando consultas sobre temas publicados hace un tiempo. Cada uno de los comentarios o consultas de la publicación no sólo son receptados por el sector de comunicación a cargo del SC, sino por el sistema de consultas del INTI que los direcciona hacia las áreas correspondientes. Desde sus inicios, se contabilizan a la fecha más de 10.000 participaciones, entre comentarios y consultas. Es interesante observar cómo a partir de la masificación de las redes sociales y de la aparición de nuevos canales de comunicación y participación producidos por el organismo, disminuyeron la cantidad de comentarios en la página web de la publicación, y éstos aparecen con mayor espontaneidad en las redes sociales oficiales donde se replican las notas de cada edición.

## **Versiones gráfica y digital, dos accesos complementarios**

A lo largo de sus ediciones y en consonancia con la imagen institucional y el sistema de canales de comunicación del organismo, se trabajó en la actualización del logo y se mejoró la diagramación de la publicación, cambiando el formato de tapa, la presentación del sumario y de los adelantos (ver ilustraciones). También se hicieron cambios en la presentación de los contenidos y se comenzaron a utilizar otros recursos gráficos como infografías y destacados. Estos cambios también se reflejaron en un nuevo diseño web, cuyos contenidos se muestran con un formato más cercano a una revista digital, distanciándose del diseño de la versión gráfica, de acuerdo a los nuevos hábitos de lectura digital. El sitio brinda además la posibilidad de bajar la publicación en formato PDF, que se puede descargar desde cualquier computadora. Otro cambio web consistió en agregar los links a las redes sociales (Facebook y Twitter) en todos los contenidos con el fin de promover su difusión mediante el interés de los lectores. La observación de los hábitos de uso de de las redes indica que los seguidores comparten mayormente imágenes e infografías y no las notas completas de lo cual podemos inferir que desde las redes se hace una lectura fragmentada y rápida de los contenidos y por ese motivo es necesario continuar manteniendo el sitio completo de la publicación y el formato en papel que proporciona la posibilidad de una lectura completa.

## **El público: una publicación, diversidad de intereses**

Uno de los aspectos más importantes es contar con una comunidad de lectores que tienen distintos intereses pero que encuentran algo común en esta publicación. A lo largo de más de 100 ediciones mensuales ininterrumpidas se fueron incorporando nuevos contenidos y voces, ampliando su circuito de distribución y, paralelamente, el universo de lectores, conformado por un público amplio y heterogéneo de más de 20.000 contactos. Para aproximarnos a un análisis del público debemos tener presente que el reconocimiento y legitimación de la misión y visión del INTI dependerá de la identificación de los públicos relevantes para la institución y de las acciones que tiendan a generar un diálogo con ellos. Resulta así fundamental el reconocimiento de los distintos públicos con los que la organización se relaciona en forma voluntaria o involuntaria. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que los públicos son dinámicos, un organismo debe analizar y definir públicos para cada uno de sus

programas. "Elaborar estrategias de comunicación es aportar a una conversación macrosocial en la cual lo importante es diseñar caminos cognitivos capaces de interpelar a los diferentes actores socioculturales relevantes en cada caso para aportar a que emerjan nuevos sentidos y acciones compartidas" (Massoni, 2005).

Al momento de planificar la difusión de la publicación se identificaron como públicos relevantes, es decir, aquellos de los que depende el éxito o el fracaso de una organización o proyecto, a los organismos e integrantes del sistema de ciencia y tecnología, la administración pública (nivel nacional, provincial y municipal), las empresas (pymes, grandes empresas y productores) usuarias del INTI, y los medios de comunicación y periodistas como una forma para llegar la ciudadanía.

Sin embargo, los datos de las suscripciones voluntarias<sup>157</sup> a la publicación permiten reconocer que existía un grupo heterogéneo con interés de recibir contenidos vinculados a la tecnología, en especial docentes, principalmente de nivel medio, y estudiantes en su mayoría universitarios. Este público representa casi el 20% de la base de suscripciones voluntarias.

Los suscriptos provienen naturalmente de las provincias más habitadas del país, donde el INTI tiene presencia reconocida, como Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Cabe destacar la cantidad de suscriptos provenientes de Tucumán, Río Negro, Chubut y Misiones, donde el INTI comenzó a tener presencia a través de las unidades de extensión, a partir de 2006. Esto podría ser resultado del trabajo de distribución de la publicación por parte de los extensionistas y debido a la publicación de notas de interés para esas regiones, que se replican en otros medios o a las que se

---

<sup>157</sup> La base de suscriptos está conformada por un listado de más de 20.000 direcciones de emails, que integra dos bases diferentes. La primera de las bases está integrada por los datos ya existentes en el INTI de contactos pertenecientes a los "públicos relevantes" para la difusión de la publicación, sumado a los nuevos suscriptos que se actualizaban manualmente. Luego, a partir de 2008, en conjunto con el centro de Electrónica e Informática se diseñó un formulario de suscripción para que los interesados completen desde la página web. Con estos datos, el sistema genera de manera automática un listado de actualización de suscriptos que es enviado a comunicación en una planilla xls de manera mensual. Este listado nos permite ver mes a mes la cantidad de nuevos suscriptos y el hecho de que el formulario a completar tenga algunos campos obligatorios, como el de la ubicación geográfica, por ejemplo, nos permiten analizar la composición de los suscriptos. Todos los meses se observa un aumento de entre 40 y 50 nuevos suscriptos. A pesar de que la publicación ya no se edita mensualmente, los nuevos registros llegan a través de la búsqueda de notas por Internet o por el posteo de información en las redes sociales.

llegan por búsquedas en la web que invitan a los lectores a suscribirse. Según datos de diciembre de 2012, de un total de 9.959 registros de suscriptos argentinos, el 87% pertenece al interior del país y 13% a la ciudad de Buenos Aires, lo que refleja la distribución federal a través del sistema de centros del INTI. Pero en un contexto de "aldea global", como fruto de las tecnologías de la comunicación y la información, las publicaciones tienen oportunidad de difundir sus contenidos en escala internacional. Es así como a través de la versión digital del SC, más de 700 suscriptos pertenecen a países extranjeros; los países con mayor cantidad de lectores suscriptos son Chile, Colombia, México, Perú, Uruguay y España.

Una amplia gama de intereses convergen en la publicación. Las actividades a las que se dedican los suscritos son muy variadas: estudiantes de diferentes niveles, profesionales de ramas diversas, empleados estatales, docentes, artesanos, empresarios, técnicos de empresas e investigadores, entre otros. A modo de ejemplo, los siguientes comentarios de suscriptos, dedicados a actividades tan diversas que van desde un ama de casa a un investigador de un organismo de tecnología, pasando por profesionales, estudiantes, docentes y periodistas, nos permite reconocer que la tecnología –en su dimensión social– es un campo que atraviesa los intereses más variados y a la vez que existe una avidez por develar su sentido práctico y cotidiano. Los siguientes comentarios obtenidos de la base de suscriptos nos permiten comprobarlo:

Nombre y origen geográfico	Actividad	Comentario
Carina Henze, Córdoba	Docente	Soy docente en el Instituto Secundario Manuel Belgrano y dicto clases relacionadas con la tecnología y la producción agropecuaria, toda información relacionada me resulta de interés.
Aristóbulo Ahumada, Salta	Administrador de empresas	Necesito estar informado de las últimas novedades para implementar en las empresas.

Olga Urbina, Pehauj�, Buenos Aires	Docente	Tengo una relación directa con la producción y la gestión de empresas puesto que dicto materias afines, es muy interesante que pueda contar con la información que brindan a través de este medio ya que lo puedo utilizar en clase.
Ezequiel Viera, La Plata, Buenos Aires	Estudiante de diseño	Es una buena herramienta para el conocimiento para la investigación y desarrollo industrial. Si el INTI se pudiera relacionar con la carrera de Diseño Industrial de la Universidad de la Plata, desde ya muchas gracias.
Carlos A: Baizre, Matheu, Santa Fe	Arquitecto	Como soy docente titular en la Facultad de Arquitectura de la Univ. Nacional del Litoral, me interesan los artículos referidos al tratamiento de las energías, fundamentalmente la solar.
Carlos Gallo, Catamarca	Periodista	Soy redactor de un suplemento sobre Economía y Producción en mi provincia, y muchas veces he incluido artículos del INTI.
Martín Cabrera, 9 de Julio, Buenos Aires	Diseñador industrial	Soy diseñador industrial en una empresa de maquinaria agrícola y me interesa el suplemento.
FM del Monte, Quimill�, Santiago del Estero	Radio	Nuestra emisora difunde temáticas referidas a proyectos productivos en la zona. Vuestras publicaciones nos interesan mucho por el contenido con respecto al desarrollo.
Flavia Vidal, Ciudad de Buenos Aires	Médica toxicológica	Debido a que atendemos un 0-800 gratuito a la comunidad (Hospital Italiano), y realizamos asesoramientos, nos es muy importante la información que ustedes puedan darnos.

Evangelina Martínez Calvo, Paraná, Entre Ríos	Comunicadora	Estoy interesada en recibir la información, ya que integro el Área de Comunicación Social de la Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo de la Universidad Nacional del Litoral.
Rodrigo García,	Investigación y Desarrollo	Estoy trabajando en un Proyecto de Sistemas Energéticos Alternativos en especial Tecnologías del Hidrógeno, y vuestra publicación es de sumo interés a los profesionales que integramos este Servicio.
Mariela Fregeiro, Ciudad de Buenos Aires	Docente	En el año 2006 visité con el 6º grado de una escuela el museo tecnológico Ing. Eduardo Latzina y allí nos regalaron una edición de "saber cómo". Me resultó didáctica y me gustaría repetir la experiencia.
Oscar Gotusso, Mendoza	Ingeniero químico	Actualmente estoy trabajando en el IDITS en desarrollo empresarial y su revista me podría mantener actualizado.
Analía Gerarduzzi, Ciudad de Buenos Aires	Arquitecta	Soy arquitecta y trabajo en una empresa constructora de zona norte (Gralco S.A).Estamos buscando información sobre el cuidado del medio ambiente y la construcción. Me gustaría recibir toda la información posible.
Ana María Verde, Ciudad de Buenos Aires	Ama de casa	Me interesan todas las investigaciones que se hacen sobre alimentos
Aníbal Perpetua, Bahía Blanca, Buenos Aires	Jubilado	Por ahora tengo 77 años y buen diálogo con mis nietos Por eso me interesa recibir vuestra publicación que me dará letra para esas conversaciones de abuelo ilustrado.

¿Qué tienen en común una médica de Buenos Aires, con un jubilado de Bahía Blanca, una docente de Córdoba, un periodista de Catamarca o un empresario de Salta? Estos comentarios expresan una demanda de conocimientos acerca de la tecnología como herramienta para mejorar el trabajo, como medio de generar nuevas actividades productivas o bien para adquirir nuevos conocimientos para transmitir en los ámbitos de la enseñanza formal y no formal, o desde los medios. A su vez la demanda de este tipo de contenidos al INTI por parte de públicos tan diversos manifiesta un reconocimiento del Instituto como organismo público que atiende a la ciudadanía en su conjunto, que si bien se relaciona de manera directa con los sectores productivos, de la industria y la investigación, también su trabajo y resultados se orientan indirectamente a beneficiar a la sociedad en su conjunto. En este sentido la publicación acompañó la estrategia de apertura del INTI que, junto con otras iniciativas de comunicación institucional, buscó cubrir la brecha de información que existía entre el organismo y la sociedad.

### **Nuevos públicos relevantes, nuevos desafíos**

Analizar la comunidad de lectores nos llevó a identificar como un público relevante a los docentes y estudiantes que representan casi el 20% de la base de suscripciones voluntarias. De una base de 11.466 suscripciones voluntarias, 1.954 personas son docentes y estudiantes (562 docentes y 1392 estudiantes). Muchos de ellos observaron que la publicación les resulta de utilidad como recurso para dar clases de tecnología, otros solicitan información sobre nuevos temas de enseñanza, como por ejemplo energías renovables y diseño industrial, con lo que podemos inferir que existe un espacio todavía no cubierto donde el INTI podría intervenir en la producción de materiales destinados especialmente al público docente y escolar, en el marco del nuevo impulso a la educación técnica. En particular, materiales didácticos destinados a fortalecer el vínculo del organismo con la educación de orientación técnica de nivel medio.

A lo largo de su recorrido, el Saber Cómo nos permitió reconocer nuevos públicos relevantes que nos enfrenta al desafío de establecer otros canales de comunicación y participación. Si bien no podemos tener un perfil completo de nuestros lectores ni conocer el impacto de la lectura en los hábitos o intereses de los lectores –en términos de Humberto Eco en su trabajo sobre la estética de la recepción, contamos



con una lectura abierta, con un modelo de "lector imaginado"- el seguimiento de la base de suscripciones nos aporta datos a partir de los cuales podemos trazar una suerte de mapa de intereses para responder desde el organismo a esas demandas genuinas de diversos sectores de la sociedad. La consolidación de un público lector nos exige abordar nuevos contenidos y responder desde el organismo esa demanda.

Hoy, ante la consolidación de un sistema de herramientas de comunicación a través de las cuales se difunden de manera permanente las novedades y avances de la institución a distintos públicos, consideramos que no hace falta continuar con la periodicidad mensual del *Saber Cómo*, pero sí afrontar nuevos retos editoriales desde esta publicación: seguir respondiendo a la demanda de un vasto público lector y, tal vez, después de un período de consolidación editorial, volver la mirada a la demanda de los lectores y ofrecer nuevos contenidos –de carácter más de divulgación que institucional y con producciones temáticas especiales–, acorde con un público que ya reconoce entre sus hábitos de lectura las temáticas científicas y tecnológicas y su presencia indiscutible en el acervo cultural.

# Ilustraciones

## Cambios de diseño en la versión gráfica



Edición N° 1, publicada con el diario Página 12 en 2003. La publicación tenía cuatro páginas tamaño tabloide, en blanco y negro.



Edición N° 42 de julio de 2006, 8 páginas, 4 colores, igual formato en papel obra. Se agregan adelantos de notas.



Edición N° 51 de abril de 2007, se incorpora la sección de Investigación y Desarrollo Tecnológico que continúa a partir de entonces.



A partir de la edición aniversario N°100 se actualizó el logo y la presentación de los contenidos. La edición N° 100 se distribuyó en la Feria del Libro de 2011, duplicando la tirada. A partir de 2012, la publicación deja de ser mensual pero se agregaron nuevos recursos como el uso de infografía y la incorporación de suplementos especiales para brindar mayor cantidad de contenidos.



## Bibliografía

Albornoz, Mario (2006). "Estrategias para la promoción de las publicaciones científicas". En *Diálogo entre editores científicos iberoamericanos*. Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT-CONICET),

Bacher, Silvia (2010). ¿Por qué la ciencia vende tantos libros? Revista Ñ, marzo de 2010.

Comunicar la ciencia. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, Madrid, España

"Comunicación con el ciudadano. Carta compromiso con el ciudadano". Subsecretaría de Gestión Pública, 2004

"Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología". Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, 2004.

Massoni, Sandra (2006). "Hacer *click* en la comunicación científica". En *Diálogo entre editores científicos iberoamericanos*. Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT-CONICET), 2006

Pinch, Trevor. "La construcción social de la tecnología: Una revisión". En *Innovación Tecnológica y Procesos Culturales, Nuevas perspectivas teóricas*. Santos, Ma. Josefa y Díaz, Rodrigo. Comp. Fondo de Cultura Económica. México,

Thomas, Hernán (2000): *Tecnología y Sociedad*, en Kreimer P. y Thomas, H.: "Aspectos sociales de la Ciencia y la Tecnología", Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, 2000.

# ¿QUÉ COMUNICAMOS CUANDO CREEMOS QUE COMUNICAMOS CIENCIA? EVALUACIÓN DEL CENPAT ABIERTO

**Sapoznikow, Alexandra**

Centro Nacional Patagónico-Conicet, Puerto Madryn, Argentina

[alexa@cenpat.edu.ar](mailto:alexa@cenpat.edu.ar)

**Montes, Alejandra**

**Olivera, Patricia**

**Ruibal Nuñez, Julián**

**Pasti, Alessandra**

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Puerto Madryn, Argentina

## Resumen

El Centro Nacional Patagónico es un instituto de investigación multidisciplinario del CONICET que desde el año 1970 desarrolla investigaciones acerca de los procesos culturales, ambientales y biológicos de la zona con el fin de ofrecer alternativas para el manejo de los recursos naturales y culturales de la región patagónica. El primer domingo de junio de cada año, celebrando el aniversario del Centro Nacional Patagónico, se desarrolla el CENPAT Abierto. Se trata de un día de puertas abiertas a la comunidad, en el cual se puede conocer el instituto, hablar con los investigadores y conocer las actividades que se llevan a cabo diariamente. A través de visitas a los laboratorios, muestras de fotos, juegos, experiencias, charlas y talleres, el público puede vivenciar, conocer y comprender las diferentes investigaciones que realizan los profesionales del CENPAT, las herramientas y técnicas utilizadas y por sobre todo, entender la implicancia que tienen estos estudios en la vida cotidiana de los habitantes de la región patagónica. Las actividades están orientadas al público en general, y algunas de ellas diseñadas especialmente para niños. En promedio, se ofrecen cada año aproximadamente 30 actividades diferentes. El diseño de estas actividades es un desafío para los investigadores, ya que les exige pensar en la mejor manera de comunicar su trabajo a un público muy diverso. El CENPAT Abierto está pensado como una oportunidad para difundir el trabajo realizado por el CENPAT, pero, al ser una actividad de comunicación de la ciencia, sería deseable entonces que los visitantes al retirarse no solo recuerden la diversidad de temas investigados, sino que también aprendan algunas formas de generar conocimiento, plantearse preguntas, proponer hipótesis, etc., habilidades que pueden serles útiles en sus actividades cotidianas. Por otro

lado, se espera que estas actividades despierten en los visitantes, la curiosidad, las ganas de investigar por sí mismos y la motivación por las actividades científicas. En este trabajo se presentarán los resultados de una investigación realizada en base a la actividad propuesta en el CENPAT Abierto 2013, donde a través de entrevistas a adultos y de un trabajo con dibujos y entrevistas a niños, se analiza si las actividades diseñadas por los investigadores del CENPAT cumplen estos objetivos.

## **Abstract**

The Nacional Patagonic Center is a multidisciplinary research centre belonging to Conicet, that since 1970 studies the biological, environmental and cultural processes of the region, with the objective of developing new management options for the resources of the Patagonian region. Every year, the first Sunday of June we organize what is called "The open Cenpat". It is an open day, where visitors get to know the institute, talk to the researchers, and learn about the research programs. There are visits to the laboratories, games, art exhibitions, hand on activities, lectures and workshops. Through these activities the visitors can experience, know, understand, the different methodologies used by the researchers, their objectives, and the relation of these studies with their own life. Activities are oriented the public of different ages, and some are specially design for kids. Usually, 30 different activities are organized. To design these activities is a challenge for the researches, because they have to think about the best way to communicate their results to a very diverse audience. The Open Cenpat is an opportunity to get the people know about what people study there, but as it is a science communication activity, it would be good if visitors not only learn about the different subjects studied there, but also, that they learn the science process, how to formulate question, establish hypothesis, etc, skills that are important in every day life. In this presentation we would analyze the results of a research that we'll do at this year edition of Open Cenpat (June 2013). We will use questionnaires, and some children draws analysis to understand if the activities offered at the Open Cenpat reach their objectives.

## **Introducción**

Las ciencias aportan sus conocimientos, sus teorías y sus metodologías a la comprensión de los fenómenos naturales, y constituyen una de las formas de construcción de conocimiento que impregnan la cultura de una época y de una sociedad. Actualmente, la sociedad está atravesada por la producción de conocimientos científicos y tecnológicos que impactan profundamente en las vidas de

las personas. Es necesario entonces, generar un ámbito que ayude a los ciudadanos a entender el conocimiento científico como algo dinámico.

El ejercicio de la ciudadanía pasa también, entre otras múltiples dimensiones, por ser capaz de valorar y evaluar tecnologías y conocimientos científicos y comprender su significado, impacto, riesgos y beneficios. Así, un ciudadano debe estar en condiciones de formar juicios propios, tomar posición, emitir opiniones y eventualmente, tomar decisiones que requieren de un conocimiento de ciencias y acerca de las ciencias y que, a su vez, afectan a la producción misma de conocimiento científico.

En este contexto, la comunicación de la ciencia debe partir del concepto de que educar es estimular el desarrollo autónomo de las personas, tanto en su capacidad de sentir y comprender los problemas que lo rodean, como en su potencial para actuar con su comunidad en la solución de los mismos. Las actividades de comunicación de la ciencia deberían entonces, facilitar la vinculación activa de la gente con la comprensión y apropiación del conocimiento, para mejorar su calidad de vida.

El Centro Nacional Patagónico (CENPAT) es un instituto de investigaciones multidisciplinarias dependiente del CONICET, que se encuentra en la ciudad de Puerto Madryn desde el año 1970. El CENPAT es reconocido como centro de excelencia académica por diversas instituciones de la comunidad, tanto de Puerto Madryn como de la provincia. Existe una demanda creciente por parte de las escuelas, organismos gubernamentales y empresas de Puerto Madryn y alrededores (Península Valdés, Trelew, Rawson y Gaiman) de vincularse al CENPAT. Sin embargo, hay un gran porcentaje de la población de Puerto Madryn que ve al CENPAT como un espacio de poca apertura a la comunidad, y no comprende el trabajo que sus investigadores allí realizan. A partir del año 2008 se realiza en forma ininterrumpida el CENPAT Abierto, una jornada destinada a que la comunidad de la región conozca el Centro Nacional Patagónico a través de tres consignas:

- ¿Qué es el Centro Nacional Patagónico?
- ¿Qué hacen los que allí trabajan?
- ¿Para qué sirve lo que hacen?

El CENPAT Abierto se realiza con la participación y colaboración de todos los sectores de la institución. En el caso de los investigadores, personal de apoyo, becarios y demás personas de la institución, dicha participación es voluntaria y los mismos deciden, presentan y proponen las actividades a realizar de la forma que consideren pertinente. Por lo tanto, el CENPAT Abierto se realiza gracias a la participación de los propios profesionales, quienes son los que interactúan con los visitantes a través de talleres, actividades, muestras, charlas, juegos y audiovisuales, entre otros.

Se espera que a través de la participación en estas actividades, los habitantes de la región conozcan y valoren el patrimonio natural y cultural de la zona y se familiaricen con el conjunto de conocimientos, técnicas y métodos característicos de las ciencias. También, son objetivos de esta actividad propiciar un acercamiento que motive a saber más y despertar valoración por la ciencia y la tecnología, promover una comprensión general de conceptos importantes y marcos explicativos de las ciencias, así como de su significado en el entorno personal y facilitar el empleo de procesos científicos importantes tales como comparar, establecer modelos, obtener y aplicar información, realizar preguntas pertinentes, identificar evidencias y distinguirlas de la simple opinión, sacar conclusiones, comunicar, y evaluar, entre otras.

Reconociendo la necesidad de evaluar para mejorar la calidad del diseño de las actividades, para que estas comiencen a jugar un papel más importante en la formación ciudadana, en la edición 2013 del CENPAT Abierto se realizó una investigación con el fin de analizar si las actividades diseñadas por los investigadores del CENPAT cumplen con estos objetivos. Los resultados que se obtengan del proceso de evaluación serán útiles para mejorar continuamente la experiencia o para futuras experiencias de comunicación de la ciencia.

### **Materiales y métodos**

Durante la jornada del CENPAT Abierto 2013 se llevaron a cabo dos tipos de encuestas. Una de ellas dirigida a niños de entre 6 a 12 años. Los mismos eran invitados a una mesa en la cual se encontraban 3 encuestadores. Allí se les brindaban lápices de colores y una hoja con varios dibujos representando posibles objetos de estudio. Se les pedía que pinten o señalen aquellos que ellos consideraban se estudiaban en el CENPAT. Detrás de la misma hoja-encuesta se registró la edad del niño, si ya conocía el CENPAT, si recién ingresaba o si ya había estado recorriendo el



lugar y si conocía alguna persona que trabajara en el establecimiento. Luego de realizada esta actividad, se les entregaba una hoja en blanco y se les pedía que dibujen a un científico del CENPAT.

La segunda encuesta fue realizada a adultos y jóvenes a partir de los 13 años. Las mismas se llevaron a cabo en tres lugares diferentes: a los adultos que acompañaban a los niños en la mesa de dibujo, en la garita de seguridad y en la recepción del CENPAT; y solamente luego de terminado el recorrido. En cada sitio se dispusieron aproximadamente tres encuestadores. La encuesta se diseñó tomando en cuenta los lineamientos de la Red de Medición del Impacto de la Popularización de la Ciencia y la Tecnología en Iberoamérica (2010).

### RESULTADOS

Se realizaron 73 encuestas a jóvenes y adultos. El promedio de edad de los encuestados fue de 38 años, de los cuales el 74% eran de sexo femenino y el 26% restante masculino. En cuanto a su formación académica, el último nivel de estudios alcanzado mayoritariamente fue el universitario (49 %) y terciario (27 %). (Fig. 1).

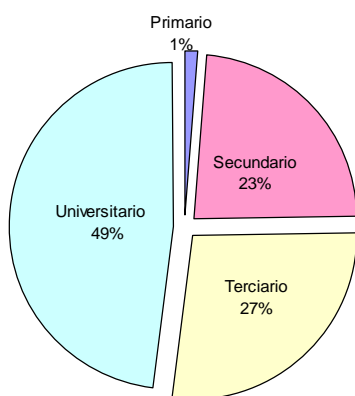


FIG. 1 ÚLTIMO NIVEL DE ESCOLARIDAD ALCANZADO POR LOS ENCUESTADOS.

De las encuestas realizadas el 53% de las personas conocía el CENPAT antes del CENPAT Abierto 2013 (Fig. 2). El 30% de este grupo lo conocía por haber participado de otras ediciones del CENPAT Abierto, mientras que en segundo lugar se encontraron aquellos que lo conocían por asistir a charlas y actividades realizadas para niños (Fig. 3).

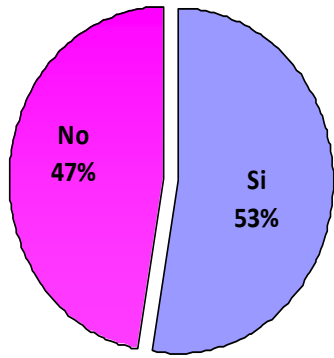


Fig. 2 Encuestados que conocían el CENPAT

antes del CENPAT Abierto 2013.

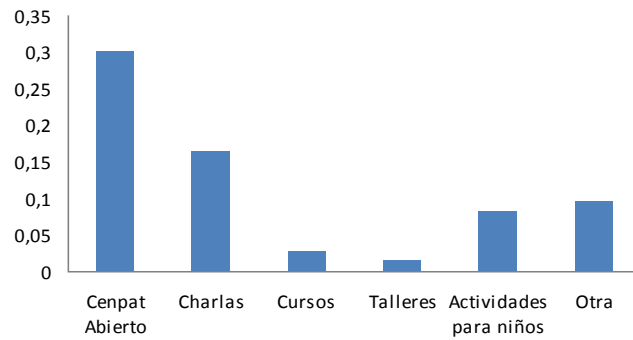


Fig. 3 Actividades en las que los visitantes participaron previamente al CENPAT Abierto 2013.

La Fig. 4 muestra que las actividades presentadas en el CENPAT Abierto 2013 les resultaron a los concurrentes encuestados muy interesantes en un 74%, e interesantes en un 25%. El 79% de las personas encuestadas consideró que las explicaciones brindadas por los investigadores fueron muy buenas y el 21% consideró que fueron buenas, quedando excluidas las opciones regulares y malas (Fig. 5).

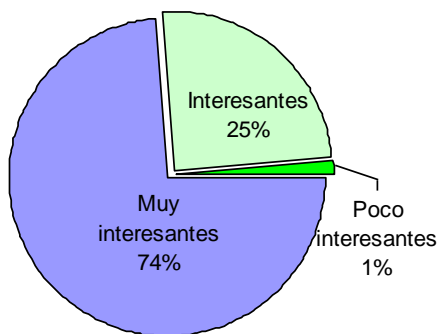


Fig. 4 Opinión sobre las actividades presentadas en CENPAT Abierto 2013.

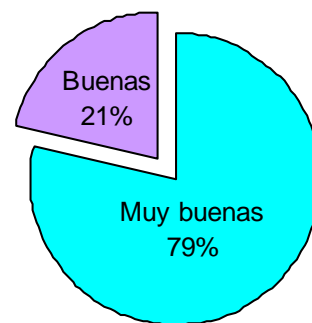


Fig. 5 Opinión sobre las explicaciones ofrecidas por los investigadores durante las actividades presentadas en CENPAT Abierto 2013.

El 95% de los encuestados expresó tener cierto interés por los temas relacionados a la ciencia (Fig. 6). Los mismos, manifestaron en un 78% que este tipo de actividades

influye en su interés por la ciencia, mientras que un 15% que contestó que tal vez influyan en su interés, y el resto respondió negativamente (Fig. 7).

AL PREGUNTAR SOBRE LAS MOTIVACIONES DE LOS ENCUESTADOS PARA ASISTIR AL CENPAT ABIERTO, APROXIMADAMENTE EL 40% RESPONDIÓ QUE VINO PARA APRENDER COSAS NUEVAS O REALIZAR ACTIVIDADES CON LOS CHICOS MIENTRAS QUE EN MENOR MEDIDA SE ACERCARON CON EL FIN DE CONOCER QUE ACTIVIDADES SE LLEVAN A CABO EN LAS INSTALACIONES DEL CITADO ORGANISMO DE INVESTIGACIÓN O EL PASAR UN GRATO MOMENTO (FIG. 8).

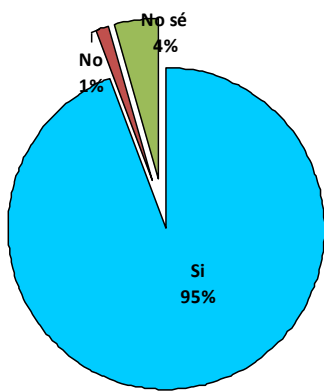


Fig. 6 Interés de los visitantes por los temas relacionados a la ciencia.

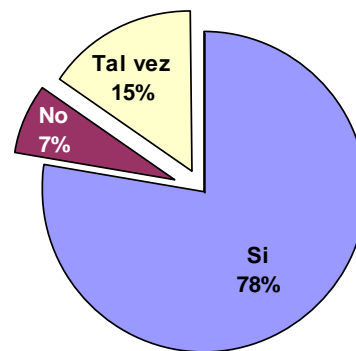


Fig. 7 Encuestados que manifestaron que el CENPAT Abierto 2013 influye en su interés por la ciencia.

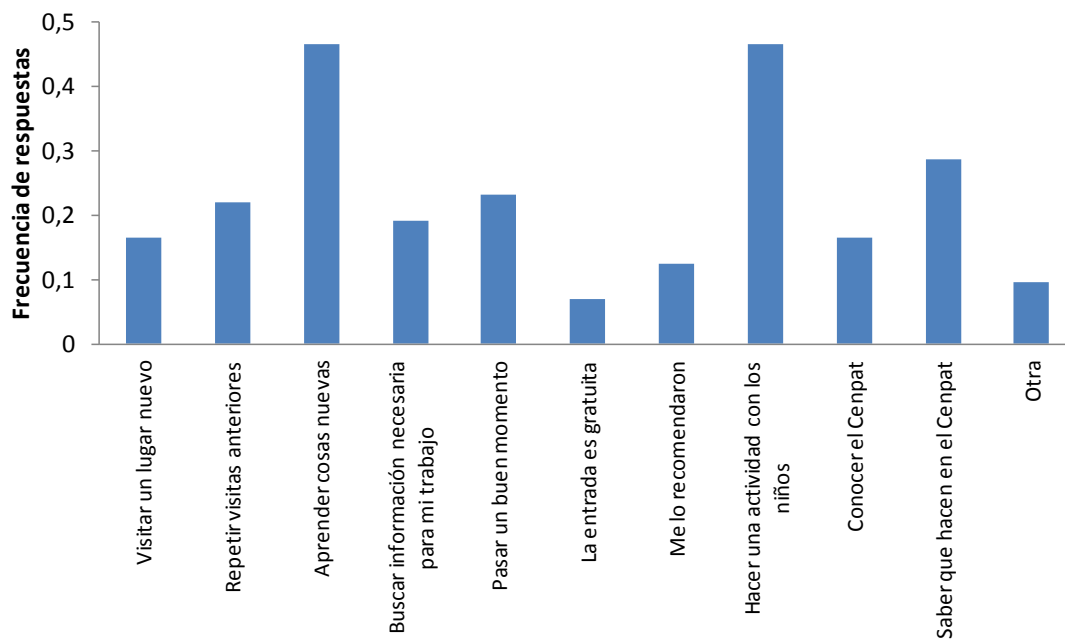


Fig. 8 Motivo de la asistencia al CENPAT Abierto 2013.

Las emociones o sensaciones que tuvieron mayormente los encuestados durante la visita al CENPAT Abierto 2013 fueron en un 48% curiosidad, 38% ganas de saber más y 33% asombro. Siendo el aburrimiento, la falta de interés y de comprensión aproximadamente el 3% (Fig. 9).

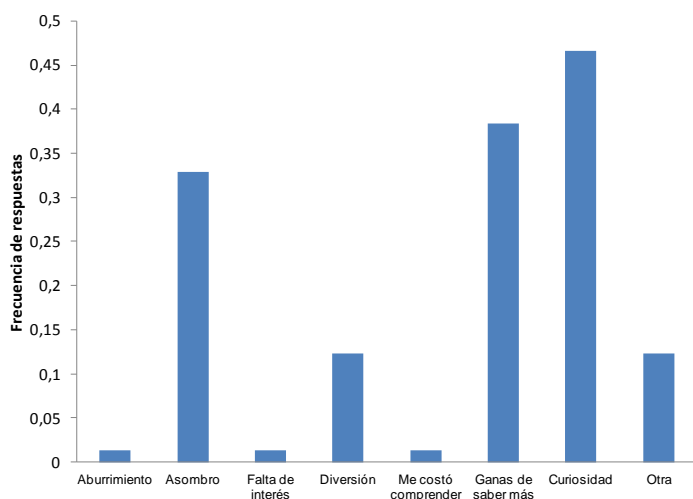


Fig. 9 Sensaciones de los visitantes durante la visita al CENPAT Abierto 2013.

En cuanto al aporte que la visita al CENPAT Abierto 2013 le realizó al conocimiento del encuestado, se destaca el obtener información que puede utilizar en su vida diaria; siguiéndole aquella información que refuerza conocimientos previos. En tercer lugar se ubica aquel conocimiento que no está relacionado a la vida diaria, y por último aquel que no aportó nada nuevo a las nociones previas a la visita (Fig. 10).

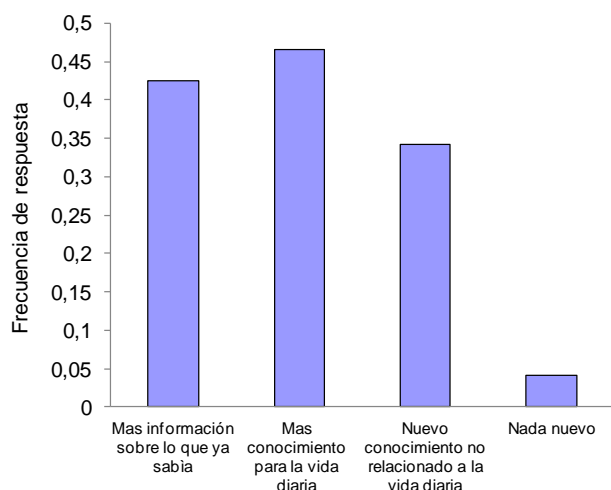


Fig. 10 Conocimientos adquiridos por los encuestados durante la visita al CENPAT Abierto 2013.

Al 85% de los encuestados, la visita al CENPAT Abierto 2013 le provocó deseos de concurrir a otras actividades relacionadas con a la ciencia, como pueden ser las visitas a museos, charlas, exhibiciones, etc. Mientras que el 15% restante manifestó que tal vez lo haría a raíz de la visita realizada (Fig. 11). Al ser consultados sobre si repetirían su visita al CENPAT Abierto en futuras ediciones, el 94 % declaró que si lo haría (Fig. 12).

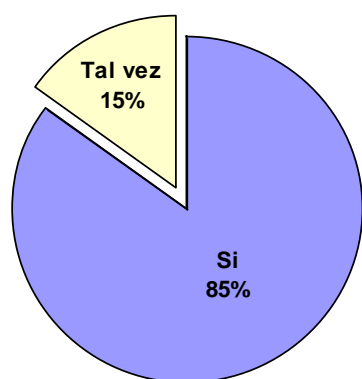


Fig. 11 Porcentaje de encuestados motivados a participar de actividades relacionadas a partir de la visita al CENPAT Abierto 2013.

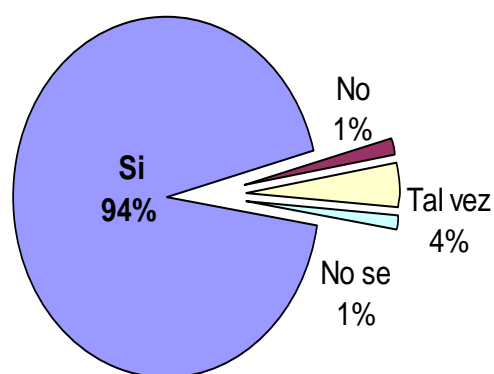


Fig. 12 Encuestados que volverían a participar de próximas ediciones del CENPAT Abierto.

La totalidad de los encuestados expresó que comentarían la experiencia en el CENPAT Abierto 2013 con familiares, amigos y vecinos. Al indagarlos acerca de qué contarían sobre esta actividad, las respuestas fueron diversas. Algunos mencionaron temas de estudio tales como biología marina, lagartijas, diversidad biológica, insectos, identificación de aves, estrellas de mar, microscopía, entre otras. Es interesante resaltar algunos comentarios relacionados con el asombro ante la diversidad de temas de investigación y actividades que se realizan (que van más allá del ámbito marino) y con el interés que genera la propuesta del CENPAT Abierto en especial para los niños. Algunos expresaron incluso la importancia de que toda la comunidad conozca este lugar, y destacaron la amabilidad de los investigadores y la buena organización, enfatizando la excelencia como un valor de esta propuesta. Por otra parte los visitantes sugieren realizar esta actividad más de una vez al año, y durante más tiempo, ya que en algunos horarios la afluencia de público es tal que todos los laboratorios están colmados y no es fácil observar las muestras o tener espacio para participar de las actividades.

Al ser inquiridos sobre qué temas eran objeto de estudio en el CENPAT, las respuestas obtenidas presentaron mayor frecuencia en aquellos relacionados a la flora y a las aves, siguiendo en segundo lugar los mamíferos marinos y suelo, y con menor frecuencia antropología, bacterias e insectos, entre otros. (Fig. 13). Es interesante mencionar la gran diversidad en las respuestas, la cual refleja la diversidad de temas presentados en las diferentes actividades.

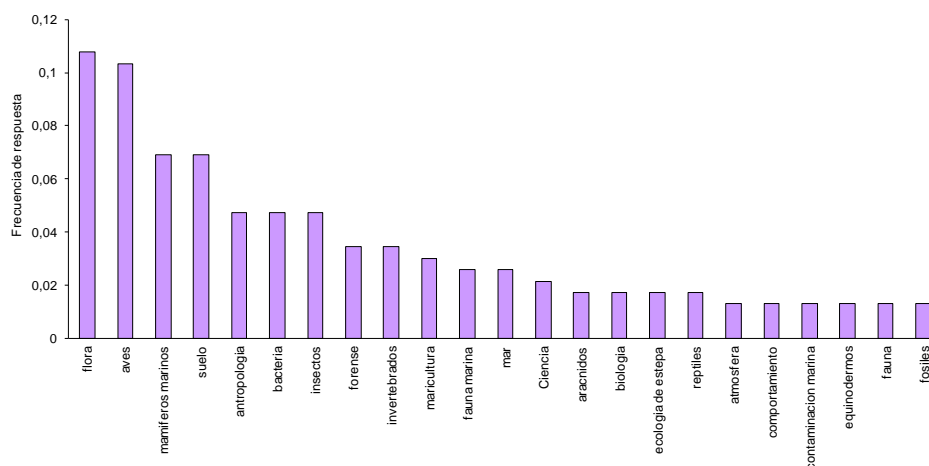


Fig. 13 Temas mencionados como objeto de estudio en el CENPAT.

## Entrevistas realizadas a niños

Se realizaron 61 entrevistas a niños. De ellas, 40 fueron realizadas a niños que ingresaban al CENPAT (17 de ellos tenían conocimientos previos acerca de la institución mientras que los 23 restantes carecían de esta información a priori). Por otro lado, 21 entrevistas fueron realizadas a niños al salir del instituto (4 de ellos no tenían conocimientos previos y 17 de ellos no tenían ningún tipo de información anterior a la visita).

Al analizar los resultados de estas entrevistas, se observa una mayor similitud entre las respuestas de los niños que salen del CENPAT (con o sin conocimientos previos) y las de los niños que llegan al CENPAT con conocimientos previos, que entre las respuestas de los niños que llegan al CENPAT sin tener conocimientos previos de la institución (Fig. 14). Sin embargo, hay un amplio grado de superposición en las respuestas de todos los grupos.

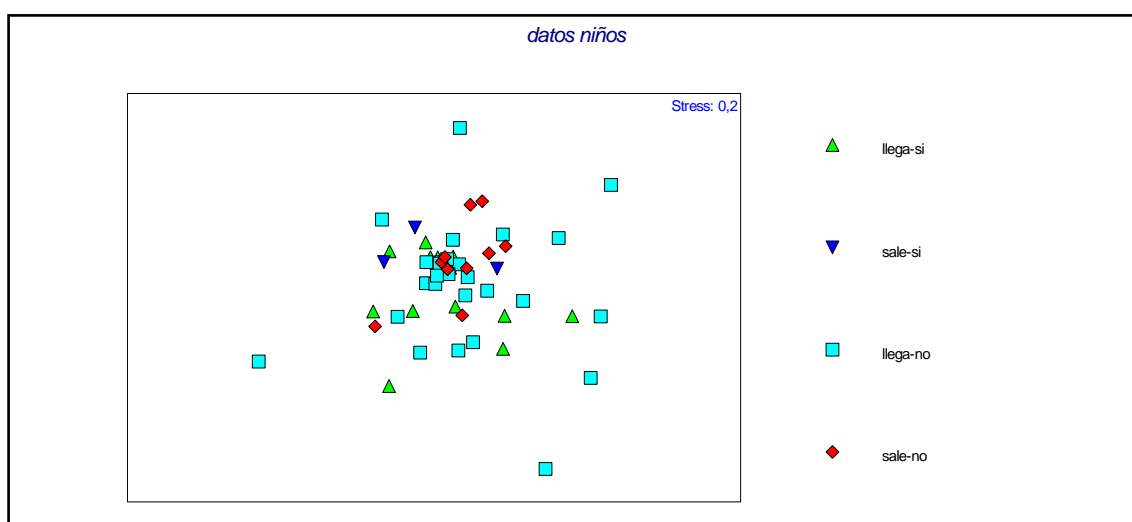


Fig. 14. Similitud entre las respuestas registradas en cada encuesta. Cada punto representa una encuesta diferente.

Los puntos más cercanos muestran encuestas con respuestas similares, y los alejados tienen respuestas diferentes. (llega-si: niños que ingresan teniendo conocimientos previos sobre el CENPAT, llega-no: niños que ingresan sin tener conocimientos previos sobre el CENPAT, sale-si y sale-no: niños que salen de la institución, y que contaban o no con conocimientos previos acerca del CENPAT respectivamente)

Se puede observar que los niños encuestados al ingreso del CENPAT Abierto 2013 señalaron que se podrían estudiar personajes de fantasía como la Sirenita y el Hombre Araña, entre otros, y al salir esas opciones fueron menos elegidas (Fig. 14). Por otro lado, todos los objetos de estudio del CENPAT fueron señalados tanto por los niños que ingresaban al CENPAT como aquellos que salían, en frecuencias similares. En sus respuestas estuvieron representadas las diferentes áreas de investigación del instituto: biología y ecología marina, ecología terrestre, paleontología, meteorología, oceanografía, geología, antropología y arqueología. Algunos temas que fueron vistos en actividades del CENPAT Abierto 2013, como los insectos, esqueletos, aves, lagartijas, lechuzas, y diversos animales marinos, fueron más seleccionados por los niños que salían del instituto que por los que entraban. Por el contrario, aquellos temas que no fueron presentados durante la jornada, como hongos, pumas, calamares o fósiles, fueron menos seleccionados por los niños al salir del CENPAT que al entrar. Es interesante que fueron seleccionadas también algunas herramientas utilizadas por los científicos tales como microscopio (que fue señalado por los niños entrando y saliendo, en alta proporción) o computadora (en menor proporción). Por otro lado, también fueron identificados por los niños (aunque en menor proporción) algunos temas que no se estudian en el CENPAT, como las tortugas o los burros.

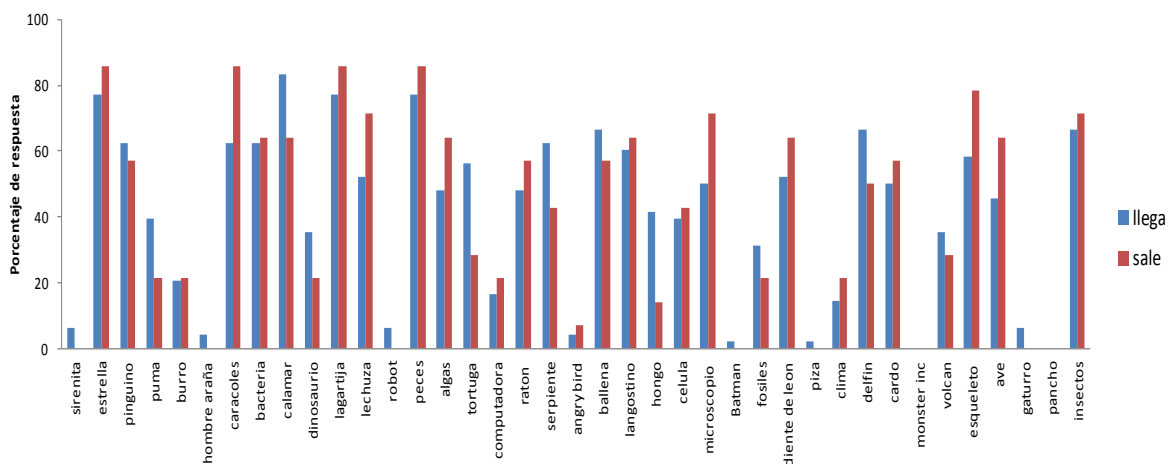


Fig. 14 Comparación entre elementos seleccionados por los niños al entrar y salir del CENPAT



Analizando los dibujos realizados por los niños al pedirle que representen a un científico del CENPAT se observa una repetición de algunos elementos tales como: guardapolvos, anteojos, cabellos erizados, tubos de ensayo, lupas, microscopios y computadoras. En solo uno de ellos se vieron representados algunos temas de estudio del CENPAT (presentados en el CENPAT Abierto 2013), como las lagartijas o restos óseos.

### **Conclusiones**

Se puede observar en base a las encuestas realizadas a adultos, que el público que concurre al CENPAT Abierto es en su mayoría aquel que ha alcanzado un nivel universitario-terciario en sus estudios. Manifestando, en un alto porcentaje, el tener algún tipo de interés por los temas científicos. Esto plantea el desafío de realizar una política de difusión más amplia, que alcance los demás niveles de educación, haciendo que estos se sientan incluidos en la actividad. Uno de los objetivos de las actividades de comunicación de la ciencia es el de democratizar el conocimiento y facilitar procesos de pensamiento y tomas de decisiones por parte de los ciudadanos. Si no logramos tender puentes para que aquellos sectores de la sociedad que no poseen los medios para acercarse al CENPAT o que no sienten que esta propuesta puede ser para ellos, la tarea de comunicación no sería completa.

Por otra parte, la realización de distintas actividades dentro del CENPAT (charlas, actividades para niños, ediciones anteriores del CENPAT Abierto, etc.), favorece el acercamiento del público en general a las disciplinas científicas y a las instalaciones del citado instituto, e influyen directa o indirectamente en su interés por la ciencia. Muchas personas se acercan por primera vez a conocer el establecimiento y las actividades que allí se desarrollan. Y las personas que ya han participado de las ediciones anteriores del CENPAT Abierto vuelven a repetir su visita. De cualquier manera, la visita al CENPAT Abierto motiva a los asistentes a participar en otras actividades relacionadas con la ciencia, como pueden ser la visita a museos, la participación de charlas educativas o informativas sobre distintos temas, etc.

Las actividades que se desarrollan en el CENPAT Abierto resultan interesantes a muy interesantes para los concurrentes, más allá de que estos hayan participado varias veces de estas visitas en ediciones anteriores. Lo cual significaría que las mismas se

renuevan de una edición a la siguiente, o que si bien algunas se repiten, también se incorporan nuevos temas que resultan muy atractivos para el público visitante. Además, los encuestados dijeron que las explicaciones que brindaron los investigadores resultaron de buenas a muy buenas, lo cual indicaría la buena predisposición de los científicos a transmitir sus conocimientos.

La realización de este tipo de eventos durante un día no laborable favorece la concurrencia al establecimiento, dado que los encuestados manifestaron que su motivación a concurrir fue además de incorporar nuevos conocimientos, el realizar una actividad familiar, sobre todo con los niños. Por lo tanto, el evento estaría cubriendo las expectativas de los visitantes, siendo un recorrido que despierta la curiosidad, el asombro y resulta entretenido para quienes lo realizan. Es importante tener en cuenta este aspecto al planificar futuras actividades que contemplen a familias con niños. En cuanto a los conocimientos que los concurrentes adquieren, sobresalen aquellos que pueden ser aplicados a la vida diaria y los que refuerzan los que previamente poseían. Esto indica que el CENPAT Abierto cubre uno de los aspectos de las actividades de comunicación de la ciencia, que es la generación de una cultura científica. Parte de esta cultura implica el poder relacionar contenidos y procesos de la ciencia con la vida cotidiana.

Cuando los encuestados fueron indagados sobre los temas que se estudian en el CENPAT, respondieron acerca de cuestiones que se presentan en la actual edición del CENPAT Abierto y otras que se han realizado en ediciones anteriores. Cuando el CENPAT se instaló en Puerto Madryn mayormente desarrollaba investigaciones en el ambiente marino, y de a poco fue incorporando temas de ecología terrestre, geología, paleontología, arqueología, y recientemente otras ciencias sociales como la historia o la sociología. Sin embargo, para muchos sectores de la comunidad de Puerto Madryn, el CENPAT sigue siendo un instituto de biología, que se dedica a estudiar la flora y fauna de la región, y es un desafío el cambiar esta idea, y comunicar que el CENPAT es un centro multidisciplinario de investigaciones. Que los visitantes del CENPAT Abierto hayan mencionado una diversidad de temas muy amplia indica que esta propuesta es efectiva en mostrar la variedad de investigaciones realizadas y que los visitantes se asombran al descubrir que se hace mucho más que biología en esta institución.

Finalmente, la visita al CENPAT Abierto estimula al público a concurrir a las futuras ediciones del mismo y a comentar con sus allegados lo vivido en la presente jornada. Por otra parte, solicitan que estas se realicen por más tiempo y en reiteradas oportunidades a lo largo del año. Esto indica que hay un interés, al menos en cierto sector de los habitantes de Puerto Madryn, por este tipo de actividades (que no son muy frecuentes en la ciudad), y que el público ve al CENPAT como un lugar amigable, al que le gustaría volver e invitar a amigos y familiares.

En cuanto a las encuestas que se realizaron a los niños, se observa que ellos son capaces de identificar una gran diversidad de temas que son posibles de estudiar por las ciencias, más allá de que se estudien o no en el CENPAT. Además, en su mayoría, identificaron una gran variedad de temas estudiados en el CENPAT, en lugar de marcar solo los más obvios (como diversos animales muy abundantes en la región patagónica). Esto puede ser un conocimiento adquirido efectivamente o simplemente una capacidad de imaginar una situación posible. En cualquiera de los casos, podría estar relacionado con la educación recibida tanto en su familia como en la escuela, siendo que, de acuerdo a las encuestas realizadas a adultos, los niños provienen de familias con un alto nivel de formación académica.

Si bien no se observaron grandes diferencias entre las respuestas de los niños al entrar y al salir del CENPAT, algunos de los temas que son tratados de manera muy atractiva en el CENPAT Abierto, fueron identificados en mayor proporción al salir. Esto indica que las actividades han resultado significativas para los niños. También los niños han marcado objetos que no son estudiados en el CENPAT pero que son posibles de abordar desde la ciencia.

En el caso de algunos personajes de fantasía tales como Angry Birds, pingüinos de Madagascar o Gaturro, que fueron seleccionados por los niños, podría pensarse que la selección se debe a que se trata de animales de caricatura, que los niños asocian con animales reales. De todos modos, estos personajes son menos seleccionados al salir del CENPAT.

Finalmente, podríamos pensar que en muchos casos los niños pintan aquellas figuras que les llaman más la atención, son más familiares, o les gustan más, dificultando el análisis de los resultados obtenidos. Esto nos plantea la necesidad de continuar con tipo de estudio, variando el diseño de las encuestas.

Por otra parte, durante el análisis de los dibujos de los niños se observó que resulta muy difícil desarraigar el estereotipo que los pequeños tienen del científico, ya que después de haber visto a los investigadores durante el recorrido, no asocian la verdadera imagen de éstos con lo que ellos imaginaban o que culturalmente se les ha impuesto. Los investigadores que organizaron actividades en el CENPAT Abierto trabajan mucho más allá de un laboratorio y pocos de ellos usan guardapolvos. Durante las actividades se ven tareas en el mar, realizadas a bordo de embarcaciones o con ayuda de buzos, tareas en el campo que requieren excavar, traslados en camioneta, caminatas por la playa o sobrevuelos. Los niños utilizan diversas herramientas de laboratorio y de campo en las actividades como prismáticos, lupas, zarandas, pinzas, o radiotransmisores. Sin embargo estos elementos no aparecen en los dibujos. Esto nos hace pensar en cuál es la imagen que desde los medios de comunicación masivos, espectáculos o escuelas se difunde del científico y de la ciencia, y nos indica que todavía hay un largo camino que desandar y nuevos caminos por recorrer para comunicar la ciencia.

## **Bibliografía**

Red de Medición del Impacto de la Popularización de la Ciencia y la Tecnología en Iberoamérica. Informe de Avance. 2010

# Pasantías Científicas Educativas

**Susana L Boudemont**

Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE) (UBA-CONICET)  
susana@iafe.uba.ar

**Ana Gonzalez**

UNIPE (Universidad Pedagógica de la Pcia de Bs. As)  
UNPAZ (Universidad Nacional de J. C. Paz)  
anagonzalez60@gmail.com

## Resumen

En este trabajo se presenta el análisis didáctico de una experiencia de divulgación científico-educativa realizada por nueve estudiantes secundarios en el Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas –CONICET- y la Universidad de Buenos Aires- UBA

La perspectiva adoptada es aportar, a partir de esta experiencia “de inmersión en la ciencia”, a la corrección de distorsiones en las concepciones de los estudiantes sobre la ciencia y la tecnología, ayudar a definir su vocación y, en definitiva, colaborar en su formación para que alcancen una adecuada Alfabetización Científica y Tecnológica.

El transitar por experiencias de pasantías científico-educativas en institutos de investigación, como las que se describen, muestra contribuir a que los jóvenes estudiantes secundarios mejoren sus concepciones relacionadas con la Naturaleza de la Ciencia (NdC).

Se supone que estas experiencias podrían replicarse entre estudiantes del profesorado en ciencias naturales, permitiendo así mejorar significativamente las futuras prácticas de enseñanzas en su desempeño como docentes, en los aspectos que aquí se abordan.

## **Abstract**

This paper presents the analysis of an experience teaching science and educational outreach by nine high school students in the Institute of Astronomy and Space Physics (IAFE) under the National Scientific and Technical Research-CONICET and the University of Buenos Aires-UBA. The approach taken is to provide, from this experience "science immersion", to correct distortions in the conceptions of students about science and technology, help define their vocation and, ultimately, assist in their training to reach an adequate scientific and technological literacy.

The transit through experiences, such as those described, helps young students improve their conceptions side related to Nature of Science (NDC).

It is assumed that these experiences could be replicated among students in science teacher, allowing significantly improve future teaching practices in their roles as teachers, in the aspects addressed here.

## **Introducción**

Parece existir un amplio acuerdo entre las personas acerca de que hay algo especial y valioso en torno a la ciencia, sus enunciados y sus métodos. También es cierto que frecuentemente se le carga con la responsabilidad de algunas consecuencias negativas que han traído a las sociedades la aplicación de sus desarrollos.

¿Qué hay de especial en esta actividad que llamamos ciencia que conduce a resultados tan valorados? Lo que "dice la ciencia" es invocado como argumento de autoridad llamado a discernir, de una vez y para siempre, lo que debe creerse, es decir la "última palabra" en una gran variedad de cuestiones. Se ha comparado el papel que la ciencia juega en nuestras sociedades con el que las creencias religiosas juegan en otras.

Parece obvio que esta significación valorativa tan particular de la ciencia se construye a partir de una interacción social en la cual múltiples actores despliegan un discurso donde no necesariamente coinciden las opiniones sobre lo que la ciencia ha sido en el pasado y lo que es hoy, en las sociedades modernas.

El mismo acuerdo acerca del valor del conocimiento científico parece existir respecto de la necesidad de asegurar a las personas un cierto piso de conocimientos sobre la ciencia y las tecnologías que se han desarrollado ampliamente dentro del marco de

sus teorías. Es común encontrar actualmente, en distintos ámbitos vinculados con la cultura, referencias a una Alfabetización Científica y Tecnológica (ACyT) para todos, lema que ha venido dando impulso a variadas líneas de trabajo entre las que se encuentra el llamado movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Este movimiento surge a mediados de los años ´70 básicamente con la intención de revertir la idea predominante que postulaba a la ciencia como una actividad objetiva y desligada de la sociedad.

Puede afirmarse, centrando el análisis en el ámbitos de enseñanza (formales, no formales e informales) que la manera en que se presente la ciencia influye notablemente en la idea que se pueda tener a posteriori de esta actividad y de sus metodologías. La elección que se haga no está exenta de ideología, aunque los que la tomen sean más o menos conscientes del hecho.

“Lo que está en juego es muy grande. En nuestras sociedades, en efecto, a menudo se pretende tomar ciertas decisiones en nombre de argumentos científico-técnicos. Consecuentemente, una sana aprehensión de la fuerza y de los límites de los discursos científicos, una visión crítica de la manera en que los científicos trabajan y de las relaciones que su “comunidad” mantiene con otros grupos sociales, son otros tantos frenos a los asaltos de una cierta ideología tecnocrática.”(G.Fourez,1998).

A pesar de los avances de las Didácticas específicas y numerosos programas de mejora en los distintos niveles educativos y jurisdicciones de los circuitos formales, en la enseñanza de las ciencias casi no se incluyen contenidos relacionados con cómo se hace ciencia, cómo funciona la misma internamente, cómo se desarrolla, cómo construye su conocimiento, cómo se relaciona con la sociedad; qué valores utilizan los científicos en su trabajo profesional, entre otros aspectos que constituyen lo que se conoce como la Naturaleza de la Ciencia (NdC). (Acevedo-Díaz José, et al, 2007).

En esta presentación se analizará cómo, a través del contacto directo con los científicos en entornos de trabajo colaborativo, compartiendo su “método” de trabajo, vinculados a temas relevantes dentro de la Astronomía, la Astrofísica, la Física Cuántica, la Cosmología, la Teledetección Satelital, entre otros, los jóvenes van construyendo una nueva visión de ciencia y como consecuencia se está contribuyendo con su Alfabetización Científica y Tecnológica como ciudadanos frente a un mundo cada vez más tecnologizado.

Cabe aclarar que, si bien se trata de una experiencia educativa encuadrada en la educación no formal, los análisis realizados en el presente trabajo están orientados a realizar aportes, en sus implicancias, para la mejora en la enseñanza formal, superando, por lo menos en intención, algunos "versus" planteados entre ambos ámbitos.

Casi con exclusividad, las líneas de trabajo orientadas hacia la divulgación o popularización de la ciencia han estado vinculadas a contextos no formales de educación. No se ocultarán las referencias a opiniones que sostienen, hasta de forma tajante, que los contextos de educación formal no son ámbitos adecuados para la popularización de la ciencia por considerar que sus fines, su estructura y las relaciones entre los actores de esta institución, están articulados para la reproducción de un orden social esencialmente injusto.

### **Las "pasantías científico-educativas"**

Un auténtico hilo conductor en la transformación de la enseñanza de las ciencias lo constituye el aproximar el aprendizaje de las ciencias a la actividad científica. La idea central que subyace a la experiencia que presentamos, es un modelo de aprendizaje de las ciencias como investigación en donde el tratamiento de situaciones problemáticas abiertas, en donde estudiante actúa como "investigador novel" incorporándose a un grupo de investigación. Se favorece así no sólo un cambio conceptual, sino a la vez metodológico y actitudinal en los estudiantes. (Gil Pérez D., 1994).

Desde el año 2000 hasta la fecha el IAFE (el Instituto de Astronomía y Física del Espacio dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – CONICET- y la Universidad de Buenos Aires-UBA) viene desarrollando distintas actividades de divulgación con el objetivo de dar a conocer a la comunidad sus trabajos de investigación. Con el fin de profundizar la propuesta de difusión científica y despertar la vocación científica en los jóvenes, a partir del año 2002 incorporan talleres de ciencia y a partir del 2004 se suman las pasantías científico-educativas, ambos proyectos dirigidos a estudiantes de la escuela secundaria.

El proyecto científico-educativo que se analiza fue subsidiado inicialmente por la Fundación Antorchas. Se seleccionó a los nueve estudiantes secundarios que



realizaron las pasantías a través de un llamado a concurso abierto para todos los estudiantes secundarios que estuvieran cursando los dos últimos años de la escuela secundaria. Se cubrieron las vacantes sobre cuatro temas científicos diferentes, correspondientes a distintas áreas de la astronomía, la astrofísica, la cosmología y la física de la teledetección.

Los pasantes, como "investigadores noveles", contaron con las tutorías científicas y pedagógicas de investigadores y profesionales de los distintos grupos del Instituto. En el área de Astrofísica o Astronomía se habla de observaciones, datos y evidencias. Las evidencias pueden ser observacionales (directas o inferidas) o matemáticas y son las que en definitiva garantizan una explicación. Para las observaciones se usan tecnologías complejas, cuyo soporte teórico suele estar alejado de los estudiantes de nivel secundario. Las explicaciones que se utilizan aportan modelos que dan significado a las observaciones realizadas en esta área del conocimiento científico.

Para desarrollar el trabajo propuesto, se hizo necesario que los pasantes, con la ayuda de los tutores, aprendieran a diseñar y llevar a cabo un trabajo de investigación, que desarrollaran conocimientos para formular problemas y explicaciones provisionales, predecir resultados, analizar e interpretar situaciones a partir de modelos o principios, elaborar hipótesis de trabajo, realizar la selección, recolección y registro y procesamiento informático en forma organizada de la información y comunicar la información en forma oral ante sus pares y en forma escrita a través de una monografía que reflejó el trabajo realizado.

El cursado de pasantías científico educativas por estudiantes secundarios en institutos de investigación contribuye a que los jóvenes conozcan el modo en que los científicos construyen el conocimiento. Las temáticas vinculadas a estas áreas del conocimiento son poco abordadas en la currícula de Física de enseñanza media. Sin embargo el trabajo en diferentes temas de estas disciplinas permite introducir extracurricularmente conocimientos científicos relevantes, distintas metodologías de trabajo científico, tecnologías actuales, y análisis e interpretación de registros y datos.

En este trabajo busca analizar el impacto que tuvo sobre el grupo de nueve estudiantes secundarios el cursado de las pasantías científico- educativas en un instituto de investigación; al acercarse a las características reales de la ciencia realizando un trabajo de investigación e insertándose en un grupo real de investigación del IAFE.

## Las "pasantías científico-educativas", como recurso de divulgación, popularización y democratización de la ciencia.

La interacción entre los pasantes y los científicos del instituto merece ser analizada en sus aspectos comunicativos. Una de las formas en que es posible referir a la divulgación (*di-vulgare*) es la de transmitir al vulgo (a un sujeto vulgar), generosamente, algo que un actor o un sector social posee y ha construido, originariamente valioso que en el proceso de comunicación resulta degradado.

No es la perspectiva en que se plantearon las interacciones entre los investigadores y los pasantes. El análisis de las encuestas y entrevistas que se realizaron en el marco del presente trabajo, puso de relevancia que los pasantes se han considerado interlocutores válidos para interactuar con los expertos científicos que fueron sus tutores. Los jóvenes tuvieron un contacto semanal con los investigadores para realizar los trabajos de investigación que les propusieron estos. Para llevar a cabo estos trabajos los estudiantes necesitaron aprender conceptos vinculados con la Física, la Matemática y en algunos casos con la Informática. Todos expresaron que se sintieron realizando una verdadera investigación.

Esto permite suponer que no sintieron que existiera una brecha entre especialistas y personas no especializadas. Un sentimiento compartido fue el de sentirse parte de una comunidad de producción de saberes en el grupo de investigación en el cual les tocó insertarse. En algunas de las respuestas dadas a las encuestas por los pasantes se observa muy claramente esta tendencia.

Aunque no ha sido intención de la experiencia que se presenta, las pasantías parecen haber planteado un recurso alternativo a la visión dominante de la divulgación: "La visión de la divulgación de la ciencia que domina en nuestra cultura se basa en una noción idealizada de un conocimiento científico puro y genuino con el que se compara la ciencia que se divulga. Esto supone un modelo en dos etapas: en primer lugar, los científicos desarrollan un conocimiento científico genuino; en segundo lugar, los divulgadores transmiten al público una versión simplificada. (...) Esta visión implica que cualquier diferencia entre la ciencia genuina y la divulgada debe ser causada por una "distorsión" o "degradación" de las verdades originales. De esta manera, la divulgación es, en el mejor de los casos, una "apropiada simplificación, -una actividad educativa necesaria (aunque de bajo estatus), que consiste en simplificar la ciencia para hacerla accesible a los no especialistas. Y en el peor de los casos, la divulgación

es "contaminación", la "distorsión" de la ciencia por parte de *outsiders* como periodistas, o por un público que no comprende la mayor parte de lo que lee." (Hilgartner 1990, citado por Wolovelsky, 2005)

Por otra parte, volviendo nuestro análisis a sus implicancias para los entornos formales de educación, suele aceptarse, a veces de manera demasiado radical, que "*en la escuela no se produce conocimiento científico, sino que se lo distribuye*", tanto como que "*los alumnos no asisten a la escuela para hacer ciencia, sino para aprender del conocimiento científico aquello que es válido y significativo*" (Fumagalli, 1997). De ellos se desprende, en alguna de sus posibles interpretaciones, que la práctica de enseñanza tiene reservado para el que aprende y para el que enseña un papel de alguna manera pasivo, meramente reproductivo, que no permite a los alumnos (y a los docentes) actuar como sujetos críticos, transformadores y constructores de conocimiento válido.

Las pasantías educativas pueden indicar algunas posibles alternativas a estos reparos que, como otras opciones, se encuentran encuadradas en un concepto de ciencia que ha se ha venido modificando en los últimos años, como fruto de importantes debates multidisciplinares. Desde la perspectiva del llamado modelo cognitivo de ciencia Giere (1992), ella es el resultado de una actividad cognitiva como lo son también los aprendizajes. Centrando el análisis en sus agentes, personas e instituciones, el conocimiento científico incluye aspectos que justifican hablar de "actividad científica", es decir considerar la ciencia una más de las prácticas sociales, con fines, métodos y validaciones particulares y específicas a ellas, es decir, convencionales. En la medida que la actividad dentro de los fines, intereses y contexto que le son propios, participe de estos métodos y formas de validar el conocimiento particulares de las ciencias, se justifica hablar de "ciencia" escolar o no.

"Si las ciencias son el resultado de una actividad humana compleja, su enseñanza no puede serlo menos: debe concebirse también como actividad y para ello debe tener la meta, el método y el campo de aplicaciones adecuados al contexto escolar, conectando con los valores del alumnado y con el objetivo de la escuela." (Izquierdo y otros, 1997)

En el marco de la ciencia escolar, docentes y alumnos habilitados para actuar como sujetos de conocimiento, producen conocimiento válido, dentro de los límites y grado de generalidad que le son propios.

Probablemente sin tomar conciencia del hecho, se sostenga en las prácticas educativas habituales una visión de divulgación ampliamente extendida y aceptada como obvia en nuestra sociedad: la de la divulgación como una mediación, más o menos felizmente lograda, entre dos actores esencialmente distintos: los expertos y los "otros". Esta brecha cognitiva jerárquica no es natural sino construida. Como apunta Wolovelky (2005), es posible trazar su origen histórico:

"Según Fehér, la construcción social de esta división categórica entre expertos y público comenzó durante la segunda mitad del siglo XVIII. Con anterioridad, y en particular en el siglo XVII, la ciencia no sólo había necesitado de apoyo moral del público sino, además, de lo que Fehér denomina "apoyo cognitivo" (...) El público era un aliado político en las batallas del saber y, como tal, se valorizaba su capacidad intelectual que no se consideraba diferente de la de los profesionales. *"En este primer período la nueva ciencia combatió contra la élite científica anterior por la destrucción de la autoridad cognitiva, en alianza con el público con especializado sobre una base igualitaria"*

Esta situación comenzó a cambiar una vez que la nueva ciencia ganó reconocimiento."

Concluye este autor, que mejor que describir la situación como expertos que dependen de expertos, conviene considerar que distintos sujetos participan de determinadas comunidades de saber. El carácter construido de la brecha entre expertos y no expertos permitiría inferir una especie de horizontalidad en las relaciones que, pensada en un contexto escolar, necesita explicitarse algo más.

### **Análisis de la Experiencia**

El análisis didáctico de la experiencia de las pasantías se realizó desde la selección de los pasantes con las entrevistas personales y siguiendo el proceso durante todas las actividades realizadas por los estudiantes en su trabajo de investigación, mediante la observación participante, hasta que finalizaron las pasantías; oportunidad en la cual los estudiantes realizan una monografía y una presentación oral ante sus pares en el marco de los talleres de Ciencia para jóvenes. También se utiliza una encuesta no estructurada. Los datos fueron interpretados, siguiendo la opción metodológica de la teoría enraizada, según las siguientes dimensiones y categorías:

### I "Imagen Epistémica de la ciencia".

1. Características de la práctica científica vinculada al método científico.
2. Características de la práctica científica vinculada a los actores habilitados para construir conocimiento válido.
3. Características de la Práctica Científica vinculadas a los rasgos de personalidad de los científicos.
4. Características de la práctica científica vinculadas con las Nuevas Tecnologías e interdisciplina.

### II "Imagen Axiológica de la ciencia".

5. Características de la práctica científica vinculadas a los fines de la ciencia.

### III "Imagen de la Ciencia vinculada con la orientación vocacional".

6. Aportes de la experiencia para acercarse a las carreras vinculadas a las Ciencias Experimentales.

Resumimos a continuación, siguiendo cada categoría, algunas de las principales conclusiones:

C. 1) La visión epistémica del método científico que muestran las encuestas es predominantemente una concepción en donde se lo presenta como problemático, dinámico, creativo y abierto.

Algunos de los indicadores fueron tomados de los adjetivos que utilizaron los jóvenes al contestar las encuestas para caracterizar a la práctica científica.

"Antes pensaba que era un ámbito más cerrado"

"...Mi idea respecto al trabajo de un científico cambió radicalmente yo pensaba que el trabajo del científico era algo mágico, que después de años y años de absorber conocimientos, el científico tenía la capacidad de escribir algo que valiera la pena, algo que debería ser completamente original"... En la pasantía aprendí que hay

muchísimas formas de hacer ciencia y que nosotras a pesar de nuestros rudimentarios conocimientos pudimos hacer algo que en cierto sentido se asemejó bastante a hacer ciencia. Eso no quiere decir que esta forma de hacer ciencia sea la que quiero en toda mi vida (el análisis histórico de procesos científicos no es lo que más me atrae....) pero reconozco que en esta etapa de mi vida "científica" es lo mejor, por no decir lo único que puedo hacer."

Una de las pasantes cuenta cómo cambió su idea respecto al método científico después de realizar la pasantía:

".. Durante varios años de mi vida, estudié desde el punto de vista teórico el método científico, viéndolo quizás como algo irreal y estático. Durante la realización de esta pasantía, pude poner en práctica, aunque sea sin darme cuenta, todos los pasos a seguir para una correcta investigación, con el objetivo de obtener los resultados de la forma más ordenada y prolija posible. La formulación de una hipótesis tentativa y de una pregunta a responder a través del proyecto de trabajo, la recopilación de información y el análisis de los datos obtenidos, más precisamente desde el trabajo con el material que nosotros mismos produjimos, y por último, en base a eso, la comprobación de esa primera idea desde el análisis de los resultados obtenidos, fueron los pasos que formaron parte del trabajo que realizamos"

"...nunca había tenido la posibilidad de observar el trabajo de un investigador hasta esta pasantía. Antes, consideraba que el trabajo científico era mucho más hostil. Sin embargo me encontré frente a un ambiente de trabajo mucho más flexible, abierto al diálogo y al debate, aunque sin perder la concentración y la paciencia frente a la tarea"

"Trabajo que requiere paciencia, meticulosidad y fundamentalmente de un espíritu inquieto"

...."suponía que se apega al método científico (.....) mucho no ha cambiado ya que no ví a un científico desarrollar una investigación o algo así; aprecie a un científico enseñando y me tope con una forma distinta de pensar, quizás a un "saber por las causas de las cosas"

A pesar de la experiencia de acercamiento a la actividad científica, algunos de los pasantes siguen identificando al método científico con las características de la segunda variable. Los calificativos utilizados en este caso lo definen como: *ordenado, correcto, exacto, etc.*

"..es muy absorbente y afecta significativamente su vida personal, ya que la metodología que debe emplear así lo exige"

En el siguiente caso la visión es contradictoria;

"Muy ordenada y exacta pero uno puede seguir sus propios caminos, no es necesario que todas las investigaciones se hagan de la misma forma. Te permite crear, no es tan rígido como uno pensaría".

C.2) A partir del análisis de lo manifestado por los pasantes, se puso en evidencia que se han considerado, en general, como interlocutores válidos para interactuar con los expertos científicos que fueron sus tutores. Un sentimiento compartido fue el de sentirse parte de una comunidad de producción de saberes en el grupo de investigación en el cual les tocó insertarse.

En algunas de las respuestas dadas a las encuestas por los pasantes se observa muy claramente esta tendencia:

"Siempre he tenido un profundo interés hacia la ciencia y la tecnología, en especial cuando se relacionan con temas cotidianos o con la naturaleza por ejemplo. Esta pasantía fue una gran oportunidad para desarrollar mi afinidad hacia la investigación, expectativa que mantendré por el resto de mi vida. Principalmente la dinámica de la misma sacio mis expectativas ya que nos empujaba a hacer más, a pensar".

"En la pasantía aprendí que hay muchísimas formas de hacer ciencia y que nosotras a pesar de nuestros rudimentarios conocimientos pudimos hacer algo que en cierto sentido se asemejó bastante a hacer ciencia"

"...Creí que me iban a enseñar como trabajaba un científico para "mirar y no tocar" y escribimos un artículo útil para ser publicado-"

"Fue una experiencia muy provechosa y me hizo crecer en forma personal y "profesional" en mi calidad de futura científica"

"Mi idea acerca de la ciencia era que su evolución a lo largo del tiempo no permitiría poder contribuir con su desarrollo o comprobación. Hoy día entiendo que las investigaciones son tan variadas y en tantos campos que no todo está hecho y muchas tareas pueden ser realizadas sólo con ideas conceptuales del tema."

C.3) La mayoría de los pasantes reconocen rasgos de los científicos con los que trabajaron durante meses que no coinciden con la imagen estereotipada de amplia difusión en los medios masivos de comunicación y sintetizados en la primer variable. Una de las deformaciones más frecuentes que han sido tratadas por la literatura y por los docentes es que identifican a los científicos como genios aislados, ignorándose el papel del trabajo colectivo y de los intercambios entre equipos.

Algunos de los pasantes también observan y valoran el compromiso de los científicos con la sociedad.

"Antes no tenía una idea formada sobre "cómo era un científico". Quizás, de más chica, me imaginaba a las personas algo más solitarias y extremadamente minuciosas. Sin embargo, pude comprobar que los científicos trabajan indudablemente en forma minuciosa y prolija, pero compartiendo experiencias y en un ambiente de trabajo mucho más afectuoso y familiar del que imaginaba".

"Antes me imaginaba que el científico trabajaba aislado y experimentando todo el tiempo y ahora veo que trabaja en grupo."

"...es una persona dedicada enteramente a su trabajo y con muchos conocimientos al respecto, contactándose con colegas alrededor del mundo, realizando trabajos en conjunto y compartiendo sus ideas con los demás"

"No cambio mucho, ya que nunca me imagine un científico con bata blanca, pero sí me di cuenta de que en realidad a todos les gusta mucho enseñar y son muy abiertos con la comunidad no experta"

"Una persona con un espíritu inquieto y atento"



"...antes tenía idea de alguien muy complejo, sin embargo pude apreciar que son persona sencillas iguales a los demás y no por ser científicos son raros o nada por el estilo"

"... Antes me imaginaba al científico con guardapolvo, despeinado y en un laboratorio, en el caso de un astrónomo, mirando todo el tiempo por el telescopio, ahora en una oficina analizando datos extraídos quizás por otros colegas y no por el mismo"

"Antes pensaba que un científico trabajaba de forma más cerrada, ahora me di cuenta que la ciencia se basa en un constante intercambio"

"...el científico es una persona dedicada enteramente a su trabajo y con muchos conocimientos al respecto, contactándose con colegas alrededor del mundo, realizando trabajos en conjunto y compartiendo ideas con los demás".

C.4) Una de las visiones deformas de la actividad científica es la que transmite una visión descontextualizada y socialmente neutra de la ciencia, que trata muy superficialmente las complejas relaciones entre la Ciencia, la Tecnología, la Sociedad y el Ambiente. Considera a la Tecnología como mera aplicación de los conocimientos científicos, ignorando totalmente su papel en el propio desarrollo científico (Fernández , et al, 2002).

Sólo algunos pasantes mencionan en forma explícita la interdisciplina, identificando fundamentalmente la Tecnología con la Informática; a partir del aprendizaje de un software o sistema operativo en particular o con el uso en general de una computadora. Sin embargo todos resaltan la importancia del uso de las nuevas tecnologías.

Algunas de las manifestaciones, que explicitan esta tendencia son:

"...Antes no me imaginaba que la Astronomía se basaba tanto en la Informática, y ahora sé que es imposible analizar el cosmos sin el poder de una computadora".

"No me imaginaba que un astrónomo trabajara tanto con la computadora y casi nada con el telescopio. Ahora me di cuenta que la computadora es muy útil y sin ella sería más difícil"

"Veo positivo que haya aprendido a utilizar un software y haya aprendido muchas cosas que no conocía sobre Teledetección y Física"

"...mi interés estaba más volcado al desarrollo de conocimientos de Física y Matemática, elementos que no son indispensables para realizar el trabajo, como sí lo son los de Informática"

"...podría resaltar mi desconocimiento acerca del sistema operativo Linux y algunas de sus aplicaciones, ya que es lo usado en trabajos científicos"

"Al comenzar a utilizar el software (ERDAS IMAGINA) la pasantía se tornó más atractiva y didáctica y quedé maravillado por las múltiples aplicaciones de la teledetección"

".. aprendimos los conceptos básicos sobre la obtención de imágenes satelitales (.....) comenzamos a trabajar con el programa Erdas para el procesamiento de imágenes.."

"...aprender muchas cosas, desde conceptos de Física hasta de Astrofísica pasando por cómo usar distintos sistemas operativos de Informática"...

"La teleobservación es multidisciplinaria"

C.5) Muy pocos pasantes realizan menciones relacionadas con los valores y fines de la actividad científica. La cuestión valorativa parece no resultar relevante en los análisis de los pasantes.

Algunas de las manifestaciones son:

"Es una parte del conocimiento que pretende hacer modelos del mundo "real" que expliquen su comportamiento, para ello interpreta racionalmente los fenómenos que ocurren en este mundo "real"

" .. el trabajo de un científico es muy importante para el desarrollo de una comunidad, tanto en la producción, prevención, desarrollo e ideología en todas las áreas posibles"

"... un conjunto de conocimientos capaz de mejorar la calidad de vida del hombre".

..."Creo que me enseñó a pensar y a no esperar que las respuestas aparezcan mágicamente y por otro lado me dio una idea de lo útil que puede ser la teleobservación para el conocimiento humano."

C.6) En algunas de las respuestas dadas a las encuestas por algunos de los estudiantes se observa muy claramente la identificación de los mismos con los científicos. Esta impregnación del "habitus" del científico, no pasa por la conciencia se aprende mediante un proceso de familiarización práctica. La incorporación del habitus es inconsciente supone esta apropiación práctica de los esquemas que sirven para producir prácticas adecuadas a la situación y el hecho de incorporar el interés en poder jugar el juego. (Bourdieu, 1991).

"Fue una experiencia muy provechosa y me hizo crecer en forma personal y "profesional" en mi calidad de futura científica"

"...esta pasantía me ayudo a que me empezara a gustar la imagen de mí en el futuro, que puede no ser tan apagada como pensaba antes de empezar quinto año.....me ayudó a mitigar algunos miedos sobre mi futura carrera científica".

"..sí aprendí mucho sobre el perfil de un científico, como se desenvuelve y también pude forjar mucho mejor una idea de mí misma como científica más allá de la fantasía que tenía respecto a eso"

"La pasantía me acercó más a conocer cómo es el trabajo de un científico y sabiendo esto, me gustó más aún que antes de conocerlo".

"...simplemente sé que quiero dedicarme a la ciencia, me gusta el método y la mentalidad y la forma de trabajo de un científico."

Por otra parte, en todos los casos manifiestan los jóvenes que esta experiencia les ayudó a conocer en que consiste el trabajo de un científico y esto contribuyó en su definición vocacional, para reafirmar su decisión anterior o para decidir entre varias opciones. Algunos mencionan de alguna manera su preocupación por la inserción laboral en el ámbito científico y lo ven como una interesante forma de trabajo para el futuro. Otros manifiestan su preocupación por las dificultades que se les puedan presentar para insertarse laboralmente en el campo científico, debido a las diferentes políticas científicas que se han llevado a cabo en nuestro país, en donde no siempre se ha fomentado la investigación científica y tecnológica y se han cerrado o restringido el ingreso a las carreras científicas.

Algunas de sus respuestas que dieron los jóvenes cuando se les preguntó si la pasantía les ayudó a definirse vocacionalmente se transcriben a continuación:

"Influyó, sin duda ya que consolidó mi afinidad hacia la investigación"

"... por el momento los planes son seguir física nuclear y después quizás hacer el doctorado en física".

"Creo que me ayudo pero tal vez no en el sentido que se pretendió que me ayudase. Me ayudó a definir que quiero estudiar para poder "hacer ciencia". Pero dado que este año además de la pasantía fui a las olimpiadas de Química me di cuenta que si bien la Astronomía y la Física me gustan mucho mi carrera es Química y que las otras dos van a ser un hobby obligado".

"La pasantía me ayudó en mi elección entre la licenciatura en Física e ingeniería, ya que pude proyectar como sería mi futuro en la primera de mis opciones"

"La pasantía fue una experiencia muy valiosa, adquirí más conocimientos de los que esperaba y todas las dudas sobre física solar que tenía me fueron explicadas, a pesar de no ser necesario para mi desempeño en la pasantía. Pude corroborar mis ideas acerca del perfil de un científico y hacerme una idea de cuáles son las variantes de su trabajo, lo cual me ayudó a decidirme vocacionalmente.

"Me ayudó mucho, de hecho conocí la carrera que voy a seguir en una charla con uno de los científicos que trabajan en el lugar donde realice la pasantía".

"Sí me ayudó, pero yo ya tenía definida la carrera desde antes. Fue útil para reafirmar mi decisión".

"Aún no estoy completamente decidida. Creo que la licenciatura en astronomía es una de las posibilidades, o en su defecto, licenciatura en física, con una futura especialización en astrofísica".

"No, ya tenía decidida mi carrera desde antes"

"..me anoté en otra carrera por otras razones"

"Me sirvió mucho, fue como cumplir un sueño que traigo de chica y es muy bueno para mi futuro laboral"

"Siempre consideré la ciencia como un mundo absolutamente atrapante, aunque algo misterioso. Desde muy chica, me interesó conocer las causas y consecuencias de los hechos cotidianos, y encontraba una motivación particular para la investigación. Siempre consideré la ciencia como una materia que quería descifrar, entender, estudiar, e incluso como una apasionante fuente de trabajo"....

"...hace mucho tiempo que siento atracción por el estudio del espacio (por la astronomía, cosmología, etc.), sin embargo, aún tengo muchas dudas con respecto a la posible salida laboral. La pasantía me permitió conocer mucha gente con diferentes tareas y ocupaciones, y un instituto en que se llevan a la práctica, desde el trabajo de investigación, estas asignaturas que siempre me causaron tanto interés. En el diálogo con los profesionales, descubrí otras posibilidades ocupacionales dentro de la misma rama de investigación que podrían llegar a ser alternativas laborales a futuro".

## **Conclusiones**

La Alfabetización Científica y Tecnológica es una base cultural indispensable para el ejercicio libre de los derechos y obligaciones del ciudadano en sociedades democráticas. Esto significa que los ciudadanos sean capaces de adoptar actitudes "racionales" cuando se haga necesario actuar en situaciones vinculadas con la ciencia. Dentro de este marco general, aparece la importancia de dejar de impartir sólo una enseñanza disciplinar, vacía de significados para el estudiante, y orientar la enseñanza de las ciencias a la promoción social de los individuos, en una sociedad democrática y tecno-científica.

Estas pasantías suponen un intento de acercamiento, de diálogo entre sujetos diferentes; supone también un estímulo a los estudiantes para reflexionar acerca de la metodología científica, al percibir que la ciencia es un proceso, no un producto acumulado en forma de teorías y modelos, sino que se trata de un saber histórico, cultural, provisional y, así, comprender cuales son las relaciones entre la ciencia, la producción tecnológica y el compromiso de la ciencia con la sociedad.

Si bien el balance de esta experiencia es altamente positivo, es necesario aclarar que es muy difícil implementar en forma generalizada la misma, entre alumnos secundarios e investigadores de los diferentes centros de investigación del país. No es la intención del presente trabajo ni la proyección del mismo que imaginamos.

Creemos que el elemento central, generalizable, es la preeminencia del **diálogo**, de una comunicación dialógica, esencial en los procesos educativos. Huergo (2001) expone las características de esta comunicación:

*"(...) un encuentro donde los que se encuentran cargan con sus memorias, sus conflictos, sus diferencias. (...) Comunicarse no es sólo entablar relaciones dialógicas interpersonales, cara a cara, sino que implica la participación en el sentido de ser parte en una comunidad determinada por coordenadas geopolíticas e históricas."*

Nos preguntamos si un investigador científico, puede o no tener vocación docente, pero estamos seguros que un docente, además de tener vocación docente, debe acercarse a la ciencia y conocer los aspectos que hacen a su Naturaleza.

Entendemos que sería muy favorable, para que las visiones docentes acerca de la naturaleza de la ciencia sean más cercanas a la práctica científica real, que los mismos puedan transitar en su formación alguna experiencia similar a la de estas pasantías científicas educativas, integrándose a equipos de investigación de diferentes organismos de investigación estatales o privados. Visualizamos como importante colocar a los equipos de profesores en situación de investigadores en temas vinculados con las disciplinas que enseñan. Esto podría permitirles analizar en forma crítica sus propias concepciones sobre la ciencia real, confrontarlas y eventualmente modificarlas.

## **Bibliografía**

ACEVEDO-DIAZ J. A, (2007) "Consensos sobre la Naturaleza de la Ciencia: Fundamentos de una investigación empírica", Rev. Eureka, Nro. 1, Vol. 4, p.42-66.

BOURDIEU P., (1989). "Outline of a theory of practice", Cambridge, Cambridge University Press.

FEHÉR M., (1990) "Acerca del papel asignado al público con los filósofos de la ciencia", en Ordoñez, J y Elena, A. (comps.), *La ciencia y su público: Perspectivas históricas*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1990, pp. 421-443.

FOUREZ, G., (1997),"Scientific and technological Literacy as a Social practice", Londres, London Social Studies of Science, SAGE Publ., Vol. 27, pp. 903-936.

FUMAGALLI, L (1997), *El desafío de enseñar Ciencias Naturales*, Buenos Aires, Troquel Educación.

GIERE, R.(1992), "Explaining Science. A *Cognitive Approach*", Chicago, University of Chicago Press, 1992.

GIL PÉREZ, D. (1994) "Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas". *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), pp. 154-164.

GIL PÉREZ, D., et al, (1994). "Formación del Profesorado de las Ciencias y la Matemática. Tendencias y experiencias innovadoras", España, Editorial Popular.

ILGARTNER, S., (1990) "The dominant view of popularization: Conceptual problema, political uses." En WOLOVELSKY, E., (2005). "Un *punte entre dos culturas: pensar a Stephen Jay Gould desde la Argentina*", Buenos Aires, Edit. Libros del Rojas, Universidad de Buenos Aires, pp. 55-79. ISBN: 987-1075-54-5. XXI", Rev. Electr.

HUERGO, J.(2001), *La popularización de la Ciencia y la Tecnología: Interpelaciones desde la comunicación*. Seminario Latinoamericano, La Plata, Red POP.

IZQUIERDO, M. y otros. (1999) *Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales*, Barcelona, Revista Enseñanza de la Ciencia.

# Noticias Tecnológicas, su impacto en la sociedad

**Liliana Cánaves**  
canaves@inti.gob.ar

**Claudia Mazzeo**  
cmazzeo@inti.gob.ar

**Pablo Cid**  
pablocid@inti.gob.ar

Instituto Nacional de Tecnología Industrial – Área de Comunicación

## Resumen

En el 2006 el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) elaboró una herramienta para transferir a la sociedad los avances científico-tecnológicos producidos por esta institución: los "Noticieros Tecnológicos".

Actualmente, el INTI cuenta con un Noticiero Tecnológico Nacional, Semanal, y seis Noticieros Tecnológicos Regionales. Estos son:

- Noticiero Tecnológico Regional Patagonia
- Noticiero Tecnológico Regional Centro
- Noticiero Tecnológico Regional Cuyo
- Noticiero Tecnológico Regional Mar y Sierra
- Noticiero Tecnológico Regional NEA
- Noticiero Tecnológico Regional NOA

Cada uno de ellos es de carácter semanal y se distribuye virtualmente a una base de medios (gráficos, radiales, televisivos y de portales) correspondientes a cada región.

En este espacio se propone mostrar lo siguiente:

- El impacto mediático creciente y sostenido en el tiempo de las noticias tecnológicas.
- La forma en que el equipo de periodistas especializados en ciencia y tecnología detectan los temas a difundir a través de los diferentes sectores y áreas del INTI.
- La metodología de trabajo.
- Los logros obtenidos.
- La forma en que se transfieren las noticias tecnológicas a la sociedad.



Se realizará una comparación del impacto de las noticias tecnológicas en las seis regiones del país, mostrando cuáles son las que demuestran mayor interés por este tipo de noticias y su fundamento.

Se buscará demostrar que las noticias tecnológicas de interés nacional tienen un impacto mediático significativamente mayor a las noticias regionales.

Se incluirá otro producto informativo al análisis comparativo con el Noticiero Tecnológico Semanal, "las Gacetillas". Explicaremos su misión y cómo el interés de los medios es más significativo por el Noticiero que por las Gacetillas.

Se explicarán también los motivos por los cuales las noticias de tipo productivas y tecnológicas tienen mayor presencia mediática, siguiéndoles las de tipo institucionales y de capacitación.

Finalmente se ofrecerá una conclusión basada en la experiencia, justificando objetivamente la importancia de seguir informando a la comunidad bajo este formato los temas científicos y técnicos a la comunidad.

## **Abstract**

In 2006 the National Institute of Industrial Technology (INTI) developed a tool to transfer to the society scientific and technological advances produced by this institution: the "Technology News". Currently, INTI has a national technological news, weekly, and six regional technological news named:

- Technological Regional News Patagonia
- Technological Regional News Center
- Technological Regional News Cuyo
- Technological Regional News Sea and Mountains
- Technological Regional News NEA
- Technological Regional News NOA

Each of them is weekly and distributed virtually to a media database (graphics, radio, television and web sites) corresponding to each region.

In this paper we proposed to analyze:

- the increasing and sustained media impact of the technological news
- The way that the group of scientific journalist from the Communication Area detect at different INTI areas the subjects to spread news.

-The working methodology.

-The achievements

- The way that the technology news are transferred to the society.

A comparison of the impact of the technology news at six contry regions is offered, highlighting which of them shows greater interest in this type of news and why. It will seek to show that the technology news of national interest have a significantly higher media impact than the regional news. It will include other information product comparative analysis with the weekly technology news, "the releases". We will explain their mission and how the media interest is most significant towards the news than for the releases. We will also explain the reasons why the technological type news has greater media impact that the institutional newsa.

Finally we offer a conclusion based on experience to justify the importance of spreading technological news under the mentioned formats.

## **Información y comunicación**

La información es una condición necesaria para una sociedad plural y democrática y como tal, una comunidad informada tiene mayor libertad de pensamiento y participación a la hora de tomar decisiones.

Según Manuel Calvo Hernando, "información y comunicación son conceptos inseparables aunque distintos, y no existe en rigor información si no ha sido comunicada o si no es susceptible de ser transmitida" (Calvo Hernando 1992: 17). Para una institución como el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI, la investigación o desarrollo tecnológico llevado a cabo no concluye su transferencia a la sociedad sino hasta que se comunica.

Por ser una institución tecnológica y no de investigación científica pura, la expresión *publica o perece* tan cara a los investigadores a la hora de producir papers, no es un objetivo primordial para muchos tecnólogos que trabajan en la Institución. Es verdad que publican sus trabajos en revistas con referato pero por el propio ejercicio de su tarea, están más abocados a la aplicación utilitaria de sus desarrollos tecnológicos y productivos.

La principal tarea del Área de Comunicación de INTI es elaborar material informativo de los desarrollos tecnológicos del Instituto y para ello elabora noticieros tecnológicos

de alcance nacional y regional, productos audiovisuales, publicaciones periódicas impresas y virtuales y un programa de radio.

Emplea herramientas de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, del periodismo y de la divulgación; pero como veremos pronto, dichas técnicas comunicacionales están bien diferenciadas y responden a determinadas necesidades. La comunicación de temas tecnológicos y productivos en una institución como el INTI responde a un mandato gubernamental que obliga a pensar qué, cómo y con qué fin se comunica.

## **Divulgación**

A la hora de abordar temas de ciencia y tecnología para comunicarlos a la sociedad se piensa habitualmente en la divulgación como tarea primordial a cumplir.

Como sostiene Manuel Calvo Hernando, se entiende a la divulgación científica como *“una expresión polivalente, que comprende toda actividad de explicación y difusión de los conocimientos, de la cultura y del pensamiento científico y técnico, con dos condiciones, dos reservas: la primera, que la explicación y la divulgación se hagan fuera del marco de la enseñanza oficial o equivalente; la segunda, que estas explicaciones extra-escolares no tengan como objetivo formar especialistas o perfeccionarlos en su propio campo”* (Calvo Hernando 1992: 18)

El mismo autor considera que “el objeto de la divulgación es incrementar el número de seres humanos informados, a través de unos intermediarios y según unos métodos apropiados. (...) Hoy, la divulgación de la ciencia se relaciona con las políticas de desarrollo de cada país y del mundo y algunos lo consideran un problema social”, sostiene el autor. (Calvo Hernando 1992:19)

Pero teniendo en cuenta el rol institucional del Área de Comunicación del INTI, sus prácticas comunicacionales pensadas para asistir y difundir los desarrollos de transferencia tecnológica que lleva adelante el Instituto, se aplica mejor el concepto de “comunicación pública de la tecnología” que el término “divulgación científica”. En tal sentido, Héctor Palma (2004) advierte que el concepto de *divulgación científica* “parece connotar cierto sentido peyorativo y hace referencia a una actividad en la cual aquel que posee el saber ilustra, siempre en la medida de lo posible y con una

actitud muchas veces paternalista, a esos otros que son intrínsecamente ignorantes". (Palma 2004: 31)

Sin embargo, el mismo autor reconoce que es un término consolidado y útil a los fines prácticos. Es de uso habitual en la academia y en los medios de comunicación y como se sabe, en el ámbito de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, existe un amplio espectro de alternativas y saberes para abordar y transmitir contenidos destinados a un público no especializado. Manuel Calvo Hernando señala en su clásico libro *Periodismo Científico* que no es lo mismo la divulgación de la ciencia y la tecnología que el periodismo científico ya que "no son expresiones equivalentes (...) la divulgación puede hacerse por otras vías, además de los medios de comunicación colectiva". (Calvo Hernando 1992: 23)

### **La comunicación en temas tecnológicos, productivos y científicos**

Si bien resulta habitual el empleo de los términos *Divulgación Científica* y *Periodismo Científico*, no es frecuente oír hablar de *Periodismo Tecnológico*. En los últimos tiempos se ha acuñado el término de *periodistas especializados en nuevas tecnologías* aludiendo a aquellos profesionales que explican o comentan el funcionamiento de las nuevas herramientas digitales.

Quizás, una forma de acercarse a la comprensión del ejercicio de este tipo de periodismo sea saber qué hace un científico y qué hace un tecnólogo. Como afirmó el Premio Nobel Jean Dausset, "la mera enunciación del tema *ciencia y tecnología* pone de manifiesto la oposición entre los dos conceptos: la ciencia se refiere a los conocimientos, mientras que la tecnología trata más bien de su utilización, del instrumento que permite servirse de los saberes con un criterio utilitario". (Calvo Hernando 1992: 21)

Manuel Calvo Hernando, también cita a John J. Sparks quien señala la diferencia entre ciencia y tecnología.

*"Se podría decir -afirma- que un científico es alguien que observa una zona estrictamente determinada del mundo real, a menudo en el laboratorio, y bajo la superficie del fenómeno observado, trata de alumbrar ideas y principios unificadoras que incorporará al*

*conocimiento en hipótesis y teorías. Cuanto más profundice en sus observaciones y más universalmente aplicables sean sus teorías, más eficaz resultará como científico.*

*Pero el tecnólogo, aún buscando como el científico ideas unificadoras subyacentes, de alguna forma debe volver pronto al mundo cotidiano y diseñar su coche, su fábrica, su computadora o su sistema de transporte dentro del mundo real y no en el laboratorio. Para alcanzar el éxito, su proyecto debe tener en cuenta todos los complejos factores de interacción". (John J. Sparks, en Calvo Hernando 1992: 22)*

Jorge Sábato definía a la tecnología como "el conjunto de conocimientos científicos, técnicos y artesanales que permiten producir un bien o un servicio". Por su parte, la *American Association for Advancement of Science* definió en 1990 a la tecnología como aquella herramienta capaz de "ampliar nuestras habilidades para cambiar el mundo (...) y que se adapte mejor a nuestras necesidades" (Ferraro 2005:20) quien agrega que la tecnología no consiste en artefactos, sino en el conocimiento que ellos llevan incorporados y en la forma en que la sociedad pueda usarlos.

El ejercicio de comunicar noticias de carácter más tecnológico y productivo que científico obliga a repensar los objetivos concretos de la propia comunicación y en qué sentido o grado beneficia al receptor de dicho mensaje.

Desde el Área de Comunicación de INTI se entiende a la tecnología con un sentido amplio y desde una perspectiva social. Se considera que la relación entre los aspectos sociales, políticos y económicos dan forma al desarrollo tecnológico.

### **La comunicación institucional**

En la actualidad, la información sobre ciencia y tecnología no proviene solo de los medios tradicionales de comunicación y por el ejercicio exclusivo de periodistas especializados, cada vez más surgen áreas y agencias dedicadas exclusivamente a la búsqueda, gestión y difusión de información de corte científico y tecnológico. Asimismo, las universidades comienzan a crear departamentos de comunicación audiovisual y algunas han emprendido el camino de la gestión de radios para difundir su propia información no solo para el ámbito de la academia, sino también para acercar información a los medios de comunicación y vincularse cada vez más, con la sociedad, una tarea que trasciende la mera función educativa.

Por su parte, los organismos gubernamentales como el INTI han iniciado hace tiempo el camino para crear departamentos de comunicación con el equipamiento y el personal profesional equivalente a cualquier agencia de prensa.

Resulta un área estratégica para informar sobre el funcionamiento de los servicios que brindan, contribuye a su legitimidad y permite a los ciudadanos estar informados sobre las actividades desarrolladas.

Una institución pública como el INTI debe gestionar y desarrollar una propuesta organizada de comunicación para afrontar el proceso de desarrollo tecnológico y productivo que tiene por mandato en su propio estatuto.

La comunicación en un organismo público resulta central para establecer un diálogo con la sociedad y con diferentes actores que directa o indirectamente se vinculan con éste, no sólo con el propósito de lograr ese reconocimiento de la razón de ser del Instituto sino porque es una práctica que fomenta la participación ciudadana y motoriza cambios que tienen que ver con la mejora de la calidad de vida de las comunidades.

Lograr el reconocimiento del INTI por parte de la comunidad implica generar un diálogo con ésta y posicionar al Instituto no solo como un lugar de transferencia de tecnología y conocimiento sino como un espacio de apropiación. Se trata de un espacio estratégico en la dinámica sociocultural que construye y resignifica constantemente la trama activa del sentido en un espacio social.

Se entiende entonces que la política de comunicación institucional, que tiene como meta el diálogo y la participación, se transforma en un elemento central a la hora de gestionar y planificar cualquier actividad que pretenda un cambio tecnológico y productivo en el territorio nacional, que lleve a mejorar la calidad de vida de un grupo de individuos.

Hoy la difusión de desarrollos y experiencias científicas y tecnológicas se relaciona con las políticas de desarrollo de cada país. La investigadora Dorothy Nelkin, a fines de los 80, señalaba que en "una sociedad cada vez más dependiente del conocimiento tecnológico es extremadamente importante contar con una información honrada, crítica y exhaustiva sobre ciencia y tecnología". (Nelkin D., en Calvo Hernando, op. cit).

El hecho de que un oyente de una radio comunitaria o el lector de un diario regional se informe que en su región, se están llevando adelante experiencias técnicas, por ejemplo, para reducir el contenido de arsénico en el agua que consume, es de vital importancia para él y para su región. Con un sistema informativo centralizado, donde lo que sucede en la periferia no siempre es considerado como valor noticia; resulta imprescindible, no sólo federalizar la comunicación, sino también desarrollar mecanismos y herramientas adecuadas para que dicha información, que cuenta con un importante valor social, llegue a los destinatarios que más lo necesitan.

### **La federalización de la comunicación**

La noción de federalización es un concepto central a la hora de plantear una estrategia comunicacional efectiva, que sea consciente de los distintos públicos que abarca y permita la participación de una pluralidad de voces a través del diálogo y la satisfacción de las necesidades concretas con respecto al desarrollo productivo y tecnológico en la región.

Desde el Área de Comunicación se han desarrollado nodos de comunicación regionales, que no solo actúan como arterias entre la sede central del instituto y el resto del país, sino que cada uno de ellos actúa como generador de contenidos locales. De esta manera se busca tener representación en cada una de las regiones del país, como NEA, NOA, Patagonia, Centro, Cuyo, y la región denominada como Mar y Sierra, que se circunscribe a la zona de Mar del Plata y Tandil, en la provincia de Buenos Aires.

### **Una experiencia institucional**

#### **Marcar agenda**

“En el nuevo escenario, la noticia es una información de interés para la sociedad cuya publicación está mediada por las acciones de intermediarios interesados –agentes de prensa, voceros, fuentes primarias, medios”, señala Héctor Borrat (Luchessi 2010:10).

En la actualidad, los agentes de prensa, las empresas a través de la pauta publicitaria, los medios de comunicación y los organismos gubernamentales, entre otros, pujan día

diario por influir sobre qué es noticia y cómo se la transmite. El valor noticia varía de acuerdo a qué valores prevalecen a la hora de considerar que un hecho merece tal categoría. Para el responsable de prensa de un funcionario que trata de influir sobre los medios, noticia es la agenda política de su jefe que puede variar en forma considerable sobre lo que es noticia para una institución dedicada a la ciencia y la tecnología.

Para medios de comunicación, por su parte, noticia es –entre tantas definiciones que se pueden elegir– “el relato de excepción, de un acontecimiento fuera de serie, que desarma la repetición cotidiana de la vida en una sociedad, del mundo, y lo lleva a la tapa de los diarios, a la pantalla televisiva, al aire de la radio” (Martni, Luchessi, 2004:110).

Es decir, varias son las consideraciones e intereses para definir qué es noticia, noción que no se circunscribe solo a los medios de comunicación, independientemente de que ellos lleven la ventaja a la hora de definir lo que se considera cabalmente como noticia.

Las noticias circulan y los modos de “consumir” dicha información van afectando el modo en que la cosmovisión de la sociedad comienza a forjarse a partir de los marcos con los que se presenta la información.

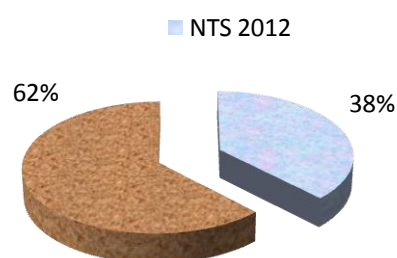
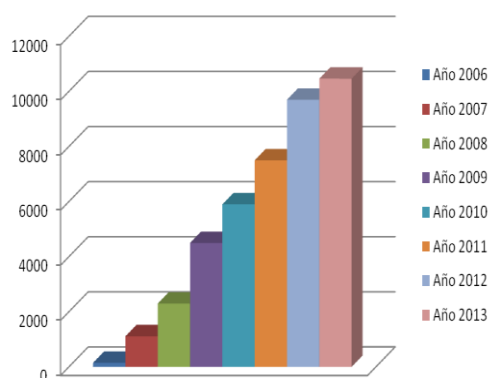
Desde esa perspectiva, el “Noticiero Tecnológico Semanal” (NTS) del INTI pretende informar a la comunidad nacional e internacional a través de los medios de comunicación las noticias generadas por el INTI con dos fines. Por una parte, conferir mayor visibilidad a la Institución, y otra parte, informar a la sociedad las novedades tecnológicas que posibilitan de forma directa o indirecta introducir una mejorar en su calidad de vida.

La suscripción a los Noticieros Tecnológicos es libre y gratuita y se puede realizar a través de la web del INTI <http://www.inti.gob.ar/noticiero>.



Los NTS comenzaron a distribuirse a un listado de alrededor de 150 contactos llegando a tener en la actualidad más de 11000 registros.

El impacto mediático de los noticieros ha sido creciente y sostenido en el tiempo. Un ejemplo de ello es la comparación de las réplicas de los NTS realizadas por los medios de comunicación entre el 2° Semestre de 2012 y el 1° Semestre de 2013. En el primer período se registraron 318 réplicas mediáticas, mientras que en el segundo esa cifra ascendió a 525, lo que significa que el impacto mediático aumentó en relación con el semestre anterior el 62%.



Los tipos de noticia que se vuelcan tanto en el formato de Noticiero Tecnológico Semanal, Gacetilla Informativa o Noticieros Tecnológicos regionales han sido clasificados de la siguiente manera:

- **Asistencia:** información relacionada con un servicio que brinda la Institución, ya sea a emprendedores, pequeñas o grandes empresas.
- **Desarrollo y Transferencia:** información relacionada con un desarrollo propio y la forma en que éste es transferido a la sociedad.
- **Institucional:** contenido relacionado en forma directa con temas que hacen al quehacer institucional, tales como la firma de un convenio, la creación de un Centro INTI o el dictado de una conferencia de relevancia institucional
- **Capacitación:** cursos, congresos, seminarios y charlas, realizadas por la Institución.

## Metodología de trabajo

Para poder definir qué noticia tecnológica se difundirá, primero se evalúa si el objetivo es marcar agenda o relacionar un tema ya instalado en la sociedad con el aporte que, desde el INTI, pueda hacerse al respecto. Así, el esquema podría definirse como:

- De afuera hacia adentro. Se evalúa a la luz de la agenda mediática cuáles son los temas en los que el INTI trabaja, estableciendo para ello contacto con profesionales y técnicos del Instituto afines a la temática. Es decir, se utiliza el recurso del sentido de la oportunidad.
- De adentro hacia afuera. Se apunta a marcar agenda. Esto es, se busca entre las diferentes Áreas del INTI un tema en el que se esté trabajando que resulte inédito para los medios y, tras buscar información y contactar a los responsables, se prepara un artículo bajo el formato de Noticiero Tecnológico.

## Búsqueda interna de la noticia

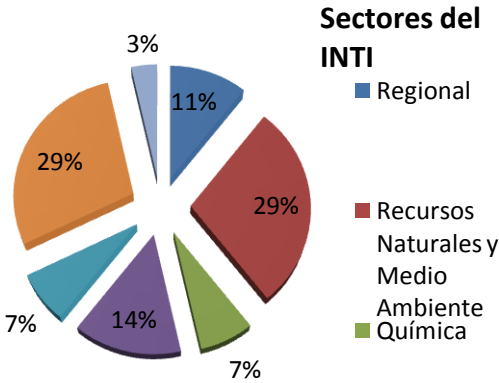
La forma en que el equipo de periodistas detectan los temas a difundir es a través de los siete sectores y cincuenta y un áreas que conforman el INTI, los que se distribuyen de la siguiente forma:

Sector	Área			
Alimentos	INTI-Lácteos	INTI-Mendoza	INTI-Carnes	INTI-Cereales y Oleaginosas
	INTI-Catamarca	INTI-Jujuy	INTI-Tucumán	INTI-Concepción del Uruguay
Regionales	INTI-Chubut	INTI-Misiones	INTI-Villa Regina	INTI-Santiago del Estero
	INTI-Córdoba	INTI-Neuquén	INTI-La Pampa	INTI-Mar del Plata
	INTI-Rosario	INTI-Rafaela	INTI-La Rioja	INTI-Mendoza

	INTI-Salta	INTI-San Luis		
<b>Construcción, Materiales y Procesos</b>	INTI-Mecánica	INTI- Construcción es		Organismo de Certificación
	INTI-CIRSOC	INTI-Procesos Superficiales		INTI-Aeronáutica y Espacial
<b>Calidad, Diseño, Extensión y Desarrollo</b>	Extensión y Desarrollo Calidad de Vida	Calidad de Vida	Instituto de la Calidad Industrial	INTI-Tecnologías para la Salud y la Discapacidad
	INTI-Diseño Industrial.	Banco de Soluciones Tecnológicas	Desarrollo y Coordinación de Proyectos	Asistencia a los Consum. y la Industr. Manufactura
	Asistencia y Cooperación Internacional	Prueba de Desempeño de Productos		Programa Nac. p/ Fortal. Y Desarr de Autopartistas
<b>Recursos Naturales y Ambiente</b>	INTI-Celulosa y Papel	INTI-Energía	INTI- Envases y Embalajes	INTI-Maderas y Muebles
	INTI-Ambiente	INTI-Textiles	Energías Renovables	INTI-Cueros
<b>Química</b>	INTI-Caucho	INTI-Plásticos	INTI- Procesos Superficiales	INTI-Biotecnología Industrial INTI- Contaminantes Orgánicos
	INTI-Química			

<p><b>Electrónica y Metrología</b></p>	<p>INTI-Física y Metrología</p>	<p>y INTI- Electrónica e Informática</p>
--	---------------------------------	--

Desde el Área de Comunicación se analiza en qué proporción los diferentes sectores han proporcionado información para la realización de NTS para así poder evaluar aquellos cuya visibilidad mediática se debe reforzar en el siguiente período. Bajo esta premisa, el cuadro "Sectores del INTI" muestra el porcentaje de áreas que protagonizaron NTS durante el 1º Semestre de 2013.



**Impacto mediático**

La medición del impacto mediático constituye una herramienta estratégica vital para quienes tienen la responsabilidad de dar visibilidad social a través de los medios de comunicación a los temas que se consideran noticiables. Permite no sólo medir el impacto de las acciones desarrolladas en términos de apariciones, sino también conocer directamente cuál ha sido la dimensión real de la noticia generada a partir de una estrategia de comunicación.

Desde el INTI el objetivo buscado al medir el impacto mediático es analizar la evolución de los temas difundidos, evaluar cuáles tuvieron mayor aceptación y cuáles interesaron menos. Luego sigue la tarea de interpretar los resultados obtenidos e intentar seguir desarrollando estrategias que mejoren la comunicación.

El impacto mediático del material generado desde el Área de Comunicación es evaluado por medio de motores de búsqueda como Google, los servicios de Alerta y los indicadores que dan cuenta de la cantidad de veces que se seleccionó una noticia, además de tener en cuenta a aquellos medios que se contactan con el Área en forma personal. Estas herramientas, si bien ofrece una información parcial de las repercusiones, permiten un acercamiento a la noción de impacto.

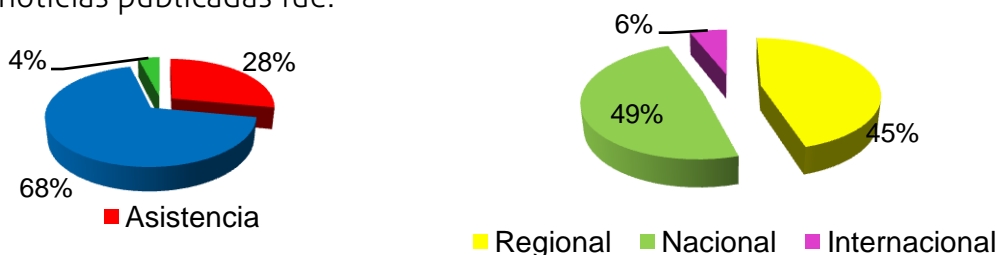
Desde Google, afirman que muchos periodistas encargados de una fuente o de una temática especializada realizan búsquedas recurrentes. Google Alertas ([alerts.google.com](http://alerts.google.com)) es una herramienta que al llevar al correo electrónico los resultados de búsquedas automatizadas permiten un acercamiento a la cantidad de noticias publicadas en los medios.

“Según las necesidades, se puede configurar para que el correo con la alerta de nuevos resultados llegue cada semana, cada día o incluso cada vez que Google encuentre un nuevo resultado en su índice. Las alertas se pueden editar o borrar en cualquier momento, y dirigir a distintas cuentas de correo”. (Guía de herramientas Google para periodistas 2010: 31). Por supuesto, existen otras herramientas como búsquedas avanzadas o *Google Insights for Search* (Estadísticas de búsqueda de Google) que permiten encontrar tendencias sobre el interés de la gente por diversos temas. Son herramientas útiles que, como ya se ha afirmado, permiten tener un primer acercamiento al interés y la repercusión de las noticias.

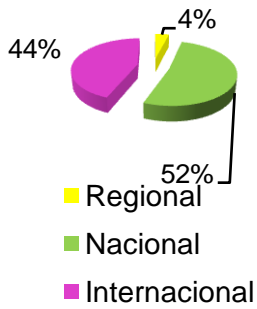
### Algunos resultados

En el período analizado (1° Semestre de 2013) se pueden observar los siguientes indicadores que posibilitan un análisis más sistémico del NTS.

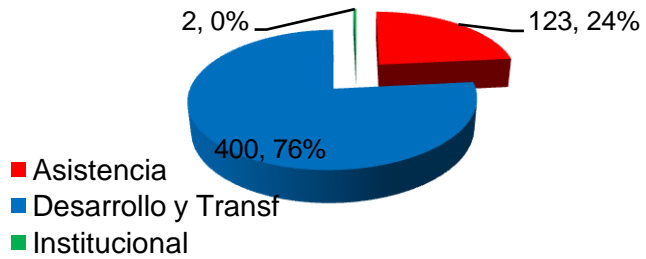
La proporción de tipos de El impacto mediático de los NTS publicados fue: noticias publicadas fue:



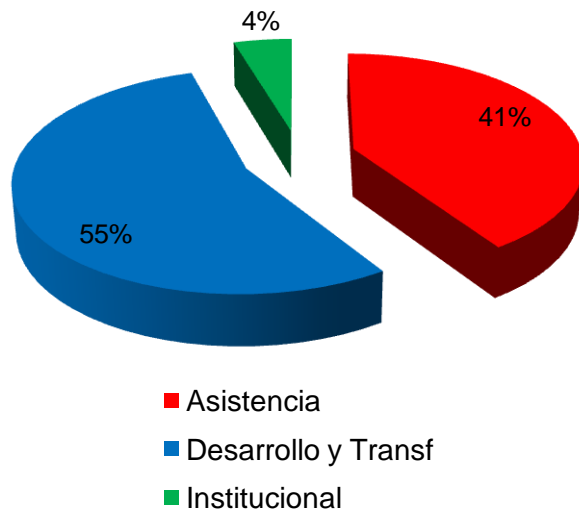
Tipo de interés:



Porcentaje de medios que difundieron cada tipo de noticia:



En igual lapso, un número aproximado de 400 medios difundieron noticias de Desarrollo y Transferencia. El tipo de noticias de Asistencia fue difundida por 123 medios y su impacto mediático resultó del 41% con un promedio de siete publicaciones, resultando significativamente mayor que las noticias de Desarrollo y Transferencia (55% con 17 publicaciones).

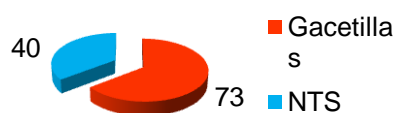


De esta relación se desprende que, en el período analizado, el efecto multiplicador de los noticieros del tipo de "Asistencia" resultó mayor que los de "Desarrollo y Transferencia".

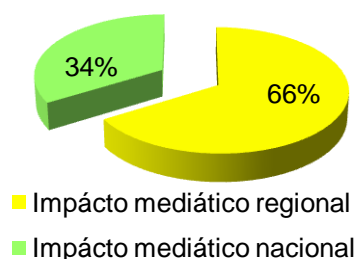
### Gacetillas informativas

Las Gacetillas Informativas son un servicio informativo de tipo virtual que a diferencia del resto de los productos generados por el Área, no tienen una regularidad establecida y su contenido es de tipo institucional. Se envían a la misma base de medios que el Noticiero Tecnológico Semanal.

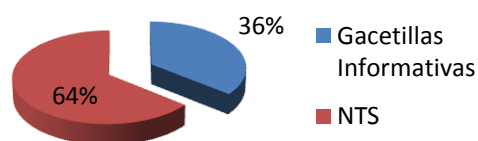
En el período 2012 de las noticias enviadas a la base de medios nacional, el 65 % han sido Gacetillas Informativas y un 35% Noticieros Tecnológicos Semanales.



Del total de Gacetillas Informativas emitidas, el impacto regional fue de 66% y el nacional de 34%. Esto se debe a que los medios regionales replican lo que publican los medios nacionales.



Las 73 Gacetillas Informativas publicadas en el lapso citado fueron replicadas por 323 medios, mientras que los 40 NTS publicados en el mismo período fueron replicados por 317 medios. Esto demuestra que, comparativamente, los NTS tuvieron un impacto mediático significativamente superior (64%) que las Gacetillas Informativas (36%). Es decir, que mediáticamente, las noticias de tipo institucional no resultan del mismo interés que los Noticieros Tecnológicos.



### Noticieros Tecnológicos Regionales

La comunicación pública de la tecnología intenta dar a conocer aquello que se está aplicando en el territorio, compartir experiencias, mostrar el cambio producido en una

región debido a la utilización de una técnica determinada que puede resultar innovadora o sencilla en su implementación pero que es imprescindible en una zona determinada.

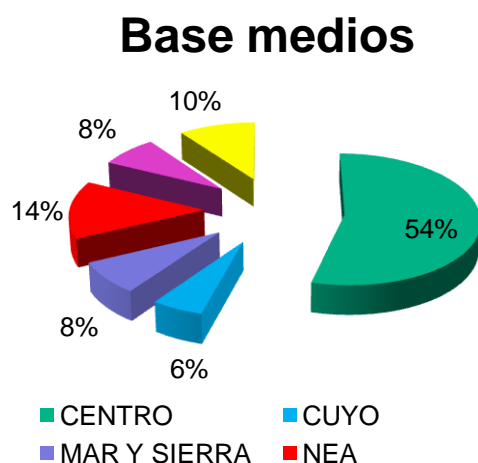
Por ese motivo desde 2009 el Área de Comunicación del INTI creó un nuevo formato comunicacional llamado "Noticiero Tecnológico Regional".

En la actualidad se dispone de seis Noticieros Tecnológicos Regionales cuya misión es informar sobre novedades tecnológicas de la Institución de interés regional. Estos son:

- Noticiero Tecnológico Regional Patagonia
- Noticiero Tecnológico Regional Centro
- Noticiero Tecnológico Regional Cuyo
- Noticiero Tecnológico Regional Mar y Sierra
- Noticiero Tecnológico Regional NEA
- Noticiero Tecnológico Regional NOA

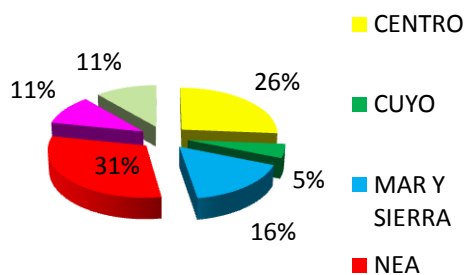
Cada uno de estos productos es de carácter semanal y se distribuye virtualmente a una base de medios (gráficos, radiales y televisivos) correspondientes a cada región.

En cada caso se cuenta con un periodista responsable del nodo y del mantenimiento de sus bases, de la detección, redacción y difusión de la noticia, como también de realizar un contacto personalizado con la prensa.



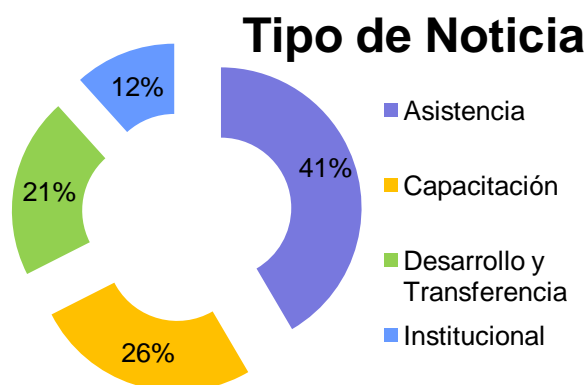


Durante el primer semestre de 2013 la región que más se interesó por los noticieros tecnológicos fue el NEA con un 32% del total de la sumatoria de las replicas mediáticas regionales. Le siguen las regiones de Centro (27%), Mar y Sierra (17%), Patagonia y NOA (11%), y Cuyo (5%).



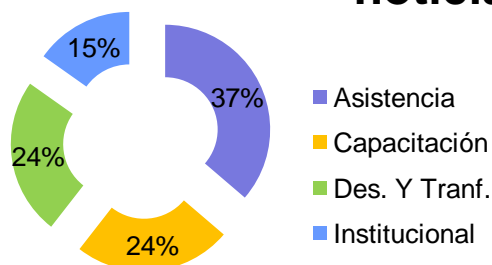
Uno de los motivos que permiten comprender por qué en una región impacta más que en otra el Noticiero Tecnológico Regional es la composición de la base de datos de medios (número de contactos) y su correcta actualización. Otra causa es la habilidad para detectar el tipo de noticia que cada región necesita, trabajos estos que están a cargo de los nodos.

Durante el primer semestre de 2013 el tipo de noticia más difundida a nivel regional fue de Asistencia (con un 41%), siguiéndole la de Capacitación (26%), Desarrollo y Transferencia (21%) e Institucional (12%).



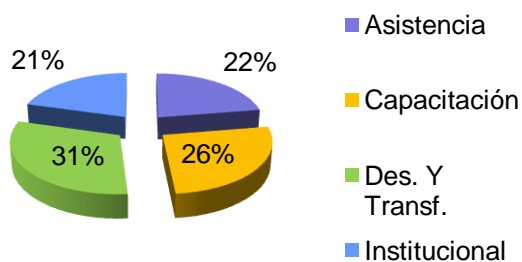
De manera proporcional, el impacto por tipo de noticia fue similar: Asistencia (36%), Capacitación (25%), Desarrollo y Transferencia (24%) e Institucional (15%).

### Impacto por tipo de noticia



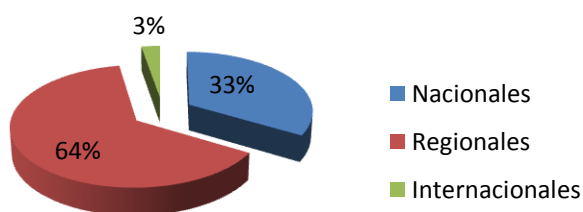
A pesar que el tipo de noticia más difundida a nivel general fue la de Asistencia (32 NTR), con un 41%, los medios replicaron en forma significativamente mayor las noticias de Desarrollo y Transferencia (16 NTR) con un 31%, siguiéndole las de Capacitación (26%), Asistencia (22%) e Institucional (21%).

## Tipo de noticia con mayor impacto

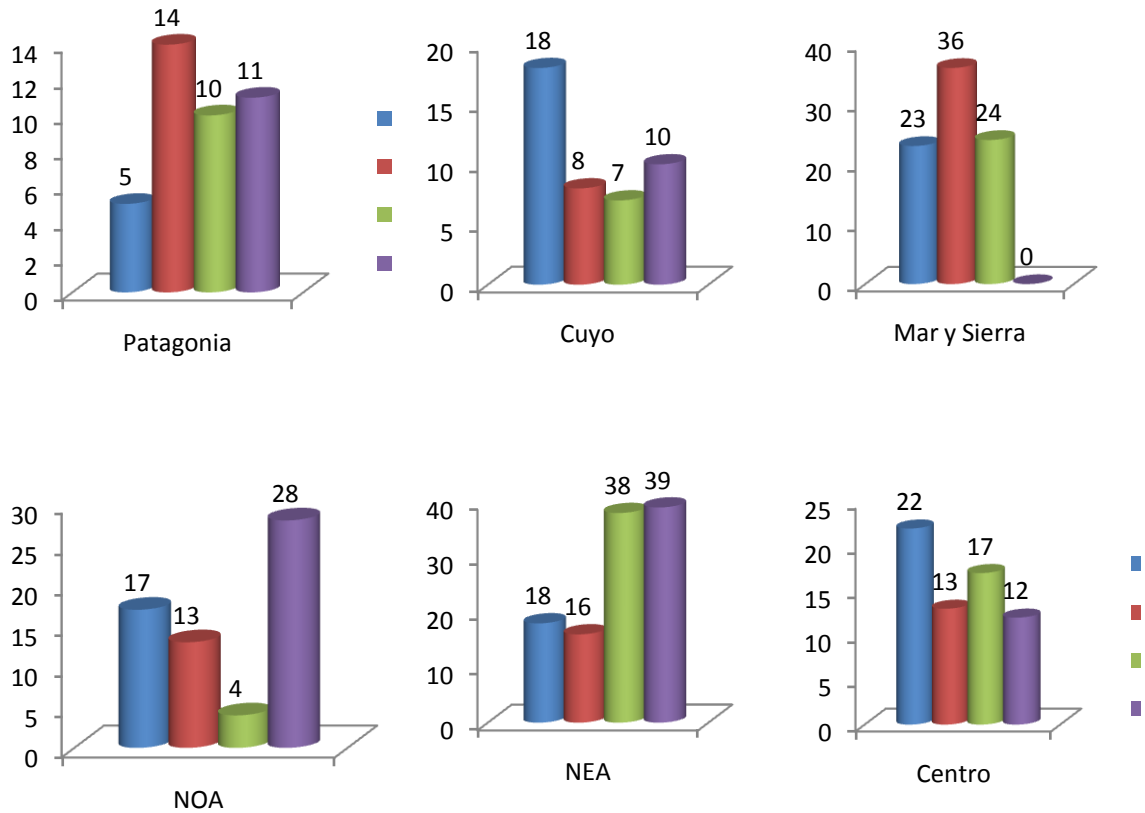


De esta relación se desprende que, durante el período analizado, resultó mayor el efecto multiplicador de los noticieros regionales de Desarrollo y Transferencia.

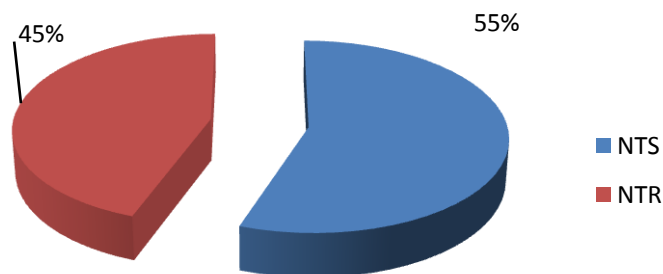
Los NTR de las 6 regiones han sido replicados en el período analizado por un 64% de medios regionales, 33% de medios nacionales y un 3% de medios internacionales.



Los siguientes cuadros muestran cómo ha sido el impacto de los diferentes tipos de noticias en las seis regiones del país.



Las noticias tecnológicas de interés nacional, como lo son el "Noticiero Tecnológico Semanal", han sido difundidas por 551 medios de comunicación mientras que la sumatoria de los medios que han difundido los seis Noticieros Tecnológicos Regionales fueron 442. Podría así afirmarse *a priori* que las noticias tecnológicas de interés nacional tienen un impacto significativamente mayor a las regionales.



## Formatos utilizados para transmitir la noticia

El INTI cuenta con nueve formatos diferentes para difundir las noticias tecnológicas.

- Noticiero Tecnológico Semanal
- Gacetilla Informativa
- INTI Informa (Resumen semanal de noticias)
- Noticiero Tecnológico Cuyano
- Noticiero Tecnológico Centro
- Noticiero Tecnológico Patagónico
- Noticiero Tecnológico NEA
- Noticiero Tecnológico NOA
- Noticiero Tecnológico Mar y sierra.



## Conclusión

Es interesante la observación de Lila Luchessi a la hora de señalar cómo la información circula de un modo reticular y permite la construcción de un entramado en el que el sistema mediático, retroalimentado por la producción y la circulación informativa, constituye un nodo en el que las formas tradicionales de producción y consumo de información se desprecian. -Luchesi (2010).

De la información analizada es posible observar cómo el impacto mediático de los NTS ha sido creciente y sostenido a lo largo del tiempo.

En el segundo semestre del período 2012 se difundieron 73 Gacetillas Informativas, las cuales fueron replicadas por un total de 323 medios de comunicación y los 40 NTS publicados en el mismo período fueron replicados por un total de 317 medios. Esto demuestra que comparativamente los NTS tuvieron un impacto mediático significativamente superior (64%) que las Gacetillas Informativas (36%). Es decir, que mediáticamente, las noticias de

tipo institucional no resultan del mismo interés que los Noticieros Tecnológicos.

Durante el primer semestre de 2013 la región que más se interesó por los noticieros tecnológicos fue el NEA con un 32% del total de la sumatoria de las repeticiones mediáticas regionales. Le siguieron las regiones de Centro (27%), Mar y Sierra (17%), Patagonia y NOA (11%), y Cuyo (5%).

A pesar de que el tipo de noticia más difundida a nivel general fue el de Asistencia (32 NTR) con un 41%, los medios replicaron en forma significativamente mayor el tipo de noticia de Desarrollo y Transferencia (16 NTR) con un 31%, siguiéndole Capacitación 26%, Asistencia 22% e Institucional 21%.

De esta relación se desprende que en el período analizado el efecto multiplicador de los noticieros regionales de Desarrollo y Transferencia resultó ser el mayor.

Las noticias tecnológicas de interés nacional como lo son el "Noticiero Tecnológico Semanal" han sido difundidas por 551 medios de comunicación mientras que la sumatoria de los medios que han difundido los seis Noticieros Tecnológicos Regionales fueron 442. Es decir que las noticias tecnológicas de interés nacional tienen un impacto significativamente mayor a las regionales.

Antes de la creación de los noticieros tecnológicos, la presencia del INTI en los medios y la sociedad era escasa y esporádica. En el transcurso de los siete años de implementación de esta herramienta informativa, se pudo evidenciar que a través del trabajo en la conformación y utilización metódica de las bases de datos de medios de comunicación se ha logrado un aumento sostenido y progresivo de la presencia del INTI en los medios y en la sociedad como consecuencia de la generación de los noticieros tecnológicos.

Los noticieros tecnológicos han demostrado ser la herramienta de difusión de mayor impacto mediático implementada hasta el momento para instalar la imagen de la institución en la sociedad a través de los medios de comunicación, aunque no la única.

Desde el Área de Comunicación de INTI se han creado productos audiovisuales, programas de radio y publicaciones que han contribuido en gran medida a la tarea de comunicar noticias tecnológicas y productivas. El objetivo es dar cuenta de la

transferencia tecnológica a la sociedad donde existe un margen para la divulgación y la noticia. La noticia tecnológica es un aspecto particular dentro de lo que se entiende habitualmente como *Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología*.

## **Bibliografía**

Calvo Hernando, M. (1992), *Periodismo Científico*, Madrid, Paraninfo

Ferraro, R. A. (2005), *Para qué sirve la tecnología*, Buenos Aires, Capital intelectual

Jaramillo Marín, M. (2010), *Guía de herramientas Google para periodistas*, Google.

Luchessi, L. (2010), *Nuevos escenarios detrás de las noticias*, Buenos Aires, La Crujía.

Martni, Stella, Luchessi, Lila; (2004) *Los que hacen la noticia*, Biblos.

Wolovelsky, E; Palma, H; Golombek, D; Vara, A.M; Hurtado de Mendoza, D. (2004), *Certezas y controversias. Apuntes sobre la divulgación científica*, Buenos Aires, Libros del Rojas. Universidad de Buenos Aires.

# Piezas audiovisuales como herramientas de gestión institucional

**Esteban Rosso**

**Alejandro Alventosa**

**Marian Olmos**

Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI

intimedios@inti.gob.ar

## **Resumen**

Este trabajo intenta reflejar la importancia asignada en el INTI a la comunicación audiovisual la cual se vio incrementada notablemente en los últimos años. Pretendemos reflexionar sobre la teoría y práctica de aquellos videos denominados institucionales que fueron realizados específicamente para ser utilizados como herramientas de comunicación y particularmente dentro de la gestión de nuestra institución.

A través de la realización de dichos videos, piezas, únicas en sí mismas, se logra exponer de manera visual y sonora una temática puntual otorgando una mirada realista y, a veces, con proyecciones a futuro. El material se elabora "a medida" según el target al que será dirigido, y pueden tanto reemplazar una exposición oral como complementar una exposición

## **Abstract**

This work attempt to reflect the importance on the INTI of audiovisual communication which was increased markedly in recent years. We intend to think over on the theory and practice of those video called institutional that were made specifically to be used as communication tools and particularly within our institutional management.

Across the made of those videos, unique pieces itself, is possible to exhibit in a sound and visual way a punctual topic giving them a realistic view and sometimes with forward projections. They are elaborated according to the target that they are addressed to and they can replace an oral exposition or complement it.

\*\*\*

El arte de comunicar se ha convertido con el transcurso del tiempo y con la evolución de las estructuras y dinámicas sociales, en un trabajo sistemático y organizado, orientado a la concreción de objetivos específicos en el ámbito de las organizaciones. La comunicación como sistema integrado es hoy una variable fundamental del complejo y multifacético entretejido organizacional que sostiene el proyecto estratégico de cualquier empresa y/o institución.

Actualmente las empresas e instituciones de índoles variadas necesitan impactar con mensajes claros y concisos para captar el interés de los destinatarios. La escasez de tiempo, la necesidad de mensajes de fácil comprensión, han convertido al material audiovisual en un referente para la información y el entretenimiento, dada su accesibilidad y el atractivo de la imagen. El mundo de las organizaciones no escapa a la lógica planteada, tanto si nos referimos a la comunicación interna como externa.

En plena era de la "economía de la atención digital", término enunciado por Herbert Simon<sup>158</sup> en 1971, los responsables de la comunicación deben agudizar aún más su ingenio para transmitir los mensajes clave. Elegir el momento más oportuno y el canal óptimo es fundamental para conseguir una comunicación efectiva. ¿Cómo? La respuesta pasa muchas veces por recurrir a contenidos audiovisuales que consigan atraer y mantener la atención del destinatario, siendo memorables en el tiempo.

De ahí la importancia de una pieza audiovisual que no solo nos entre por los ojos y por los oídos, sino que también logre emocionarnos, enseñarnos cómo funciona un producto, contarnos una historia, pedirnos disculpas, entretenernos o simplemente contarnos una idea o información de interés entre muchas otras posibilidades.

La posibilidad de impactar con el mensaje ya no es solo cuestión de un buen texto, sino también de un canal que quede en la memoria y sirva de anclaje de la información. Un mensaje bien construido enviado en el momento oportuno, un canal novedoso y efectivo con un efecto audiovisual que impacte llamativamente, parecen ser la estrategia actual de comunicación de las organizaciones.

---



Recordemos que el producto audiovisual tiene de por sí asegurada una mayor comprensión por parte del espectador así como un mayor nivel de penetración ya que se apoya en los recursos que el público conoce de otros contextos, es decir, en conocimientos propios del teatro, la fotografía, la música y el cómic. Como consecuencia la aceptación natural está asegurada, la interpretación es automática, inconsciente e inmediata.

El video busca su identidad reinventando formatos de cine y televisión, imitando corrientes estéticas o aplicando soluciones tecnológicas de acceso al contenido, todo con el propósito de que el espectador perciba que se expresa en su mismo lenguaje. Por ello el impacto de un producto audiovisual es difícilmente superado por otros medios.

Dado que la puesta en marcha de las herramientas audiovisuales exige cierta mediación tecnológica y planificación de contenidos, si bien para muchas organizaciones ya son una realidad, para muchas otras su acceso no es directo, sino mediante la contratación de empresas especializadas en la producción de contenidos audiovisuales. Sea cual sea la realidad de la organización en cuestión, las herramientas audiovisuales son indudablemente indispensables para la gestión de la comunicación.

La comunicación audiovisual no existe por si sola, al igual que todas las acciones de comunicación de una empresa o institución forma parte de una estrategia. Todo tiene que funcionar en concordancia con un plan de comunicación previamente consensuado y, por supuesto, conocido e interiorizado por los integrantes de dicha organización.

Una pieza audiovisual puede ser utilizada para presentaciones de productos, demostraciones, comunicados internos, presentación de informes, eventos, jornadas de puertas abiertas y cursos de formación, entre otras cosas.

De aquí en adelante nos focalizaremos en el video institucional, el cual constituye un medio alternativo de comunicación dirigida a un público determinado, que cumple con objetivos específicos planteados por la organización que lo produce. El video institucional puede ser realizado por cualquier tipo de organización existente, ya sean instituciones y/o empresas, públicas o privadas, grandes o pequeñas.

Pero ¿Que se entiende por video institucional? Algunas definiciones *vox populi* que podemos citar aluden al video institucional como "una forma de consolidar la imagen de las compañías"... Una herramienta de marketing que permite comunicar y fortalecer la imagen de una empresa"... En él se pueden desarrollar todas sus actividades: su tecnología, objetivos y futuros proyectos, además de dar a conocer quiénes integran dicha empresa... Los institucionales pueden utilizarse para ser presentados a clientes potenciales, socios del extranjero o visitantes en general... Puede presentar a la compañía, sus actividades, objetivos, tecnología y su proyección en el mundo... El video institucional presenta a su empresa u organización.

El primer comentario u aclaración luego de analizar estas definiciones, es que efectivamente se entiende al "video institucional" como aquel que "presenta" a la institución (organización o empresa) en cuestión en una producción que oscila entre 5 y 10 minutos de duración.

Habiéndonos introducido en el tema del video institucional y reflexionado sobre el uso de una pieza audiovisual como herramienta de comunicación, estimamos pertinente arriesgar una definición general. Consideramos como video institucional a cualquier variable de discurso audiovisual, referido a instituciones tanto comerciales, industriales, corporativas, como políticas, sociales, ONG, cooperativas, burocráticas, sindicales y todo el amplísimo arco de instituciones; Incluso podría tratar sobre una persona en cuanto se la tome como marca o institución. Esto engloba a múltiples tipos de videos, pero no abarca al spot publicitario televisivo, aunque sí podría tener objetivos de promoción. Si refiere a ámbitos de carácter político podría tener cualidades de propaganda. En cualquiera de los casos podría ser informativo, ilustrativo o comunicacional.

A grandes razgos nuestra definición es más amplia y abarcativa, ya que reconocemos que este tipo de formato puede tener muchas variaciones. Transcurrida una década del milenio el uso generalizado de este género no ha cesado, no solo se amplían sus objetivos, sino también su estética, dados los rápidos y crecientes avances tecnológicos.

Los productos audiovisuales han variado al ritmo de la tecnología, más aún con el advenimiento del soporte digital. Un gran cambio en su forma de uso y difusión ha sido la aparición y el desarrollo de la web 2.0, especialmente en los últimos años en

los que se incrementó su capacidad para soportar formatos audiovisuales. Las mutaciones estéticas también se han profundizado fruto de la aplicación de nuevos software de edición y novedosos formatos de grabación.

Una variante del video institucional es el *video informativo*, el cual transmite una información, un mensaje, sin esperar una respuesta activa del público que lo observa. No obstante, el público puede comentar sus inquietudes acerca de la información o hacer preguntas sobre el mismo, lo cual en definitiva es la base de la comunicación. Su valor principal es que da a conocer realidades hasta el momento desconocidas para el público, incluyendo detalles, demostraciones y características especiales.

Asimismo otra variante es el *video de apoyo*, que es utilizado como herramienta o ayuda en la exposición de un producto y/o servicio, cualquiera que sea el objetivo de ella. Por lo tanto, no puede existir por sí mismo ya que su contenido no tendría ningún significado si no se encontrara acompañado de una explicación anterior o posterior. Este tipo de video es utilizado mayormente en la capacitación, ya que en muchas ocasiones permite traer a la sala de conferencias o de la exposición, situaciones difíciles de presenciar en el momento y el lugar de su realización (por ejemplo, experimentos, ensayos u otras actividades llevadas a cabo en lugares geográficos distantes).

Consideramos que todo video institucional tiene como principales características: la empatía (el espectador se reconoce en las situaciones y se involucra en ellas), el fortalecimiento de *los conocimientos previos*, y el *fortalecimiento de la imagen de la institución* (es un recurso para la promoción de ideas e información, en tanto permite introducir, profundizar o ampliar en una temática específica).

Un organismo público como el INTI que aspira a establecer un diálogo con diversos actores de la sociedad, que directa o indirectamente se vinculan con éste, no puede escapar de estas herramientas de comunicación. Desde nuestra institución, la realización de piezas audiovisuales se ha visto afectada no solo debido a la importancia que se le brindó por parte de las autoridades dentro del plan de comunicación, sino también por un aumento de la demanda interna; lo cual ha dado lugar a un incremento de la producción de este tipo de videos, año tras año. En números, en el 2012 se realizaron 10 videos institucionales de carácter informativo,

mientras que desde enero hasta agosto de 2013, llevamos realizados 13 videos de estas características.

En nuestra experiencia, los videos institucionales como herramientas de gestión trascendieron sus objetivos, generando instancias de reflexión entre los actores sociales implicados en las actividades a difundir.

En lo que respecta a la confección de un guión para un video institucional, nosotros partimos de un acercamiento con las personas involucradas a fin de recabar la información técnica e institucional necesaria para satisfacer las necesidades del pedido. Posteriormente definimos dentro del guión cuáles imágenes serán incluidas, como así también el texto que será utilizado para grabar la voz en *off* a cargo de un locutor, en caso de ser necesario.

Asimismo desde nuestra área procuramos seguir una estructura aristotélica; es decir, introducción, nudo y desenlace; así como construir de alguna forma un conflicto, aunque sea subyacente, para dotar de una estructura dramática al relato e incluso lograr un clímax antes del fin. Entendemos que estas cuestiones, enriquecen el producto, haciéndolo más atractivo y otorgándole un alma al discurso.

El hecho de aplicar al video institucional estas estructuras propias del guión cinematográfico resaltan la cuestión de que este video es algo más que una herramienta técnica. En él se plantea una línea argumentativa, cuidándose el orden de la información, el tono y hasta pudiéndose incluir una propuesta musical y estética.

A la hora de pensar el video solicitado, sabemos que debemos captar la atención del receptor. Para ello ahondamos en el lenguaje audiovisual, imaginamos y desarrollamos la mejor manera de darle forma al contenido institucional para mantener la atención de la audiencia, movilizándolo sus conocimientos, percepciones y sentimientos. Y nos amparamos en la producción simbólica que conforma la relación entre lo imaginario, lo emotivo y lo pasional, teniendo como objetivo lo cotidiano es decir lo conocido, aquello que posibilita la identificación.

Al pensar un video institucional no somos ingenuos, utilizamos recursos estilísticos, elegimos cómo formular las oraciones, analizamos el contexto histórico, social y político de la pieza audiovisual y preveemos o intuimos de alguna forma la impresión que provocará en el espectador. Llevando esto a un ejemplo concreto, podemos

sintetizar la experiencia transitada cuando se nos solicitó realizar un video sobre la instalación de un nuevo centro del INTI en antiguas instalaciones de YPF que hoy son gerenciadas por los trabajadores de la institución mencionada. Analizando la importancia de esas instalaciones para los actuales dueños, se procuró confeccionar una introducción con el contexto histórico de dichas instalaciones. De esta manera con una pieza audiovisual pudimos revivir esos años de gloria y hablarles a ellos en su mismo lenguaje demostrando que desde nuestra institución teníamos los mismos valores y respeto por su historia.

Muchas veces las personas que nos solicitan el video tiene en claro el contexto del mismo y suelen proponer situaciones, describir escenas o imágenes, comentarnos acerca de sus gustos, e incluso pueden exigir tener una incidencia sobre la estética o proponer el uso de recursos gráficos, criterios, temas musicales, entre otros. Para asegurar la calidad de la pieza audiovisual, así como la satisfacción del responsable del pedido será necesario hacer concesiones y sin duda la intuición, el sentido común y la diplomacia, serán útiles para llegar a buen puerto.

Con el objetivo antes mencionado, una modificación importante en nuestro proceder al momento de confeccionar la pieza, ha sido, cuando existe un relato en *off*, grabar el texto de referencia y hacer con este el primer corte para realizar luego las modificaciones que surjan junto con el solicitante del video. Esto nos ha permitido lograr una mayor coincidencia entre el video "imaginado" por el solicitante y el producto final.

En los proyectos que requieran una mayor sofisticación del discurso, dada la densidad y especificidad de la información, que requiera introducirse en criterios protocolares, técnicos, de seguridad, políticos, económicos, entre otros, nos ha sido de utilidad la participación de un colaborador dependiente del área solicitante. Este colaborador nos ha servido como guía, tanto respecto a su ayuda en la planificación del contenido de la pieza audiovisual como durante la realización de grabaciones en las locaciones (ejemplo: oficinas, plantas industriales, establecimientos agropecuarios).

En la práctica esta persona nos abrirá las puertas de la locación en cuestión, lo cual será necesario en especial cuando no dependa directamente de INTI y nos facilitará el recorrido, allanando los procesos burocráticos y de seguridad. También resultará beneficioso consultarlo respecto a medidas de seguridad, higiene, vestimenta y

reglamentaciones de la institución a visitar, las cuales podríamos pasar por alto sin su asesoramiento.

La producción de los contenidos del video se lleva a cabo resolviendo una serie de pasos y es el realizador o productor el responsable de convertir en imágenes y sonido lo que está escrito en el guión. El contenido audiovisual puede provenir de un material ya documentado o editado previamente o ser confeccionado por nosotros mismos. En ambos casos puede consistir en realización de entrevistas con los referentes del tema en cuestión y/o imágenes relacionadas.

Durante la etapa de edición, prestamos especial atención al tratamiento de la marca. Al utilizar logotipos, seleccionar tipografías, aplicar los colores representativos, debemos cuidar las calidades, la compatibilidad y las alteraciones que estas pueden sufrir en los procesos de edición, minimizándolos, para cumplir con las especificaciones y preservar la identidad según el manual institucional.

En la edición se plasma el estilo y la estética final del video, la cual siempre debe ser coherente con la marca de la institución, evitando caer en excesos de artificio. El montaje debe fluir y los "efectos" debieran sustentarse, tener un motivo y no constituir adornos arbitrarios. Las imágenes y las gráficas animadas deben estar al servicio del discurso, sin competir o distraer del objetivo central que se comunica.

Uno de los elementos constitutivos básicos de un discurso audiovisual es la banda sonora. La banda sonora de todo video institucional consta de tres partes: el sonido directo, la música y la voz en *off*.

El sonido directo es un elemento importante a tener en cuenta dentro de la grabación de las imágenes; especialmente cuando se realizan entrevistas que serán parte del discurso del video. En estas situaciones el entrevistador aportará el texto en el que se basará el relato de nuestro video y, dado el papel central de dicho texto, será fundamental procurar que desde la técnica se asegure una buena audibilidad del mismo.

La utilización de la música es clave, ya que le otorga muchos elementos a la pieza audiovisual, que van más allá de ser un mero complemento de la imagen. Es importante el uso de la música en relación al tipo de video que estamos realizando y/o la zona geográfica donde lo vayamos a proyectar; por ejemplo: si se expone

tecnología de avanzada, podríamos emplear música tecno de vanguardia, si el caso fuera el de un emprendimiento agropecuario, utilizar timbres y tonadas folklóricas de la región sería apropiado. Y salvo excepciones, no es conveniente utilizar canciones con letra, pues aunque la misma se relacione con el contenido, le quita una cualidad de universalidad y si el idioma no es el del video, generaría un efecto de distracción.

La música otorga fluidez, suele editarse teniendo en cuenta los "golpes" para cambiar de plano reforzando el efecto rítmico del montaje. La música da un carácter, una identidad, provoca emoción y puede combinarse de diversas formas con la imagen. Puede generar un contrapunto, o reforzar lo visual con una analogía.

Respecto a la voz en *off* hay que remarcar que uno de los elementos constituyentes del entramado del discurso audiovisual son las palabras. La utilización de éstas no se asemeja a la de un texto escrito, al combinarse con las imágenes, con la música y otros sonidos, con el ritmo del montaje, responden a una sintaxis diferente. Al utilizar una voz en *off*, esta se impone como la voz del narrador, y puede investirse de la identidad de la institución.

Durante mucho tiempo, la tendencia era utilizar voces de locutores con toda la impronta que este oficio le pudiera otorgar, en un tono estereotipadamente neutro, con una remarcada claridad de pronunciación, voces profundas, engoladas, casi impostadas. Estas producían el efecto de reforzar una entidad "institucional", pero carecían de naturalidad. Es así que desde hace poco tiempo se ha producido una contracorriente. Los locutores fueron reemplazados por actores, o adaptaron su estilo buscando naturalidad, procurando un tono trivial.

Finalmente la forma de presentación del video institucional al público escogido constituye un factor decisivo para que el objetivo planteado desde el inicio de la idea sea cumplido. El primer punto a analizar es el lugar donde se llevará a cabo la presentación. De esto depende en parte de la clase de video que se haya realizado, así como también del público al que se le presentará y del objetivo que se persiga. Cuando el lugar ha sido escogido deben tenerse en cuenta los equipos de reproducción de video que deben ser instalados. Estos están conformados básicamente por una máquina reproductora de video, una pantalla de proyección y el sistema de sonido del lugar.

Este es el punto en donde entra en juego la percepción del video, podemos enumerar dos teorías. La realista: apoyada por André Bazin<sup>159</sup> y Siegfried Kracauer<sup>160</sup>, en la que argumentan que para ellos no existe ninguna diferencia entre la percepción cinematográfica y la percepción del mundo real. En lugar de alternar la percepción del cine la amplían, la extienden. Algo similar sucede con el video institucional cuyo fin es mostrar la realidad de su labor. Por otra parte desde la semiótica, apoyada por Umberto Eco<sup>161</sup>, se interpreta que no existe ninguna vinculación entre el mundo y la percepción cinematográfica y se asigna todo el peso a la actividad de significación.

Entre estas dos posturas el producto audiovisual aparece ante el público como un fenómeno natural. Los espectadores recrean sus ojos y oídos para comprender formas visuales y auditivas que a su vez corresponden a esa parte de la realidad que se pretende mostrar.

La representación del mundo en que vivimos es importante, se debe aprender a dominar y practicar el lenguaje visual. La importancia de la imagen surge a partir de su poder de significado y de ahí es entendido el lenguaje como sistema de signos a través del cual podemos ofrecer discursos con significaciones. En el ámbito audiovisual, la imagen, se amplía con el sonido para producir significados altamente complejos.

Este lenguaje audiovisual consiste en la utilización de los recursos y convenciones para hacer una conexión entre la realidad natural y el mundo enmarcado, en este caso el contexto o el sector en el que se desarrollan las organizaciones. Se utiliza el primer plano que funciona mediante una convención inherente, implícita a los recursos ya asimilados, para ampliar la imagen. Estos significados se organizan para formar un conjunto o historia y este proceso de composición se lleva a cabo mediante la utilización de una serie de técnicas o recursos.

El video institucional es una gran herramienta comunicacional que utiliza el elemento audiovisual, ajustado a una estrategia no sólo de mercadeo sino informativa que pretende divulgar y promocionar la imagen de una institución frente a sus competidores, proveedores o clientes. De esta manera, personas, empresas públicas y

---

<sup>159</sup> Bazin, André. (1918 - 1958). Crítico de cine y Teórico cinematográfico Frances.

<sup>160</sup> Kracauer, Siegfried. (1889 - 1966). Escritor alemán, periodista, sociólogo, crítico cultural y teórico del cine.

<sup>161</sup> Eco, Umberto. (1932 - ). Semiólogo italiano, ensayista, filósofo, crítico literario y novelista.



privadas de cualquier sector, colegios, universidades, hospitales y firmas comerciales en general, han encontrado en el video un estilo de comunicación eficaz, directo y práctico que llena sus distintas necesidades de una forma amplia para estar en contacto con un público determinado, al cual se desea convertir en receptor del mensaje.

Gracias a la existencia del lenguaje audiovisual, se puede representar la realidad de las empresas e instituciones, entre otros. El objetivo es mostrar el entorno en el que se desenvuelve dichas instituciones, presentar al público los beneficios, bondades, características, valores y los servicios que ofrece. De otro lado es de suma importancia para la organización posicionar su nombre o marca mediante estos elementos audiovisuales.

## **Bibliografía**

Bazin, André. (1918 - 1958). Crítico de cine y Teórico cinematográfico Frances.

Eco, Umberto. (1932 - ). Semiólogo italiano, ensayista, filósofo, crítico literario y novelista.

Kracauer , Siegfried. (1889 - 1966). Escritor alemán, periodista, sociólogo, crítico cultural y teórico del cine.

Simon H. A. (1971) "Designing Organizations for an Information-Rich World". Martin Greenberger, Computers, Communication, and the Public Interest. Baltimore. MD: The Johns Hopkins Press. pp. 40-41

# La CNEA y la producción de contenidos para Tecnópolis.

## El Ciclo del Combustible Nuclear como concepto integral de comunicación.

**María Alejandra González**

FPyCS, UNLP.

Div. Divulgación Científica de la Gerencia de Comunicación Social, CNEA.

acatale@hotmail.com - magonzal@cnea.gov.ar

**Andrea Orsatti**

FPyCS, UNLP.

Div. Divulgación Científica de la Gerencia de Comunicación Social, CNEA.

orsatti@cnea.gov.ar

### **Resumen**

El objetivo de esta ponencia es transmitir el trabajo realizado desde la División Divulgación Científica de la Gerencia de Comunicación Social de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), en la producción de contenidos para la Feria de Ciencia, Arte y Tecnología "Tecnópolis". A la luz de nuestra experiencia concreta, intentaremos reflexionar acerca de la doble práctica que supone la gestión de la comunicación pública de la ciencia desde una institución científico-técnica estatal en este tipo de espacios: por un lado, permite responder a nuestra función de comunicadores institucionales desde el Estado y, por el otro, nos presenta una gran oportunidad para la divulgación de la ciencia en general –en nuestro caso, todo lo inherente al desarrollo de la energía nuclear argentina–, en un espacio en el cual la institución dialoga "cara a cara" con el público, a través de sus científicos, técnicos y comunicadores.

### **Abstract**

The aim of this paper is to communicate the work done from the División Divulgación Científica de la Gerencia de Comunicación Social de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) in the content production for the Science, Art and Technology Fair "Tecnópolis". We would try to reflect, through our concrete experience, about the dual practice involved on representing management of science public communication from a scientific and technical state institution.

First, we believe that participation in these spaces allows us to respond to our institutional communicators function from the state. On the other hand, it presents a great opportunity for the diffusion of nuclear energy in general, a unique space in which the institution can dialogue "face to face" with the public, through its scientists, technicians and communicators.

## **Antecedentes**

La elaboración del Plan Estratégico CNEA 2010-2019 (PE), y la instalación de las exposiciones públicas de ciencia y tecnología a nivel nacional, reforzaron la relación que venía estableciendo la Gerencia de Comunicación Social con la comunidad, participando activamente en este tipo de eventos.

El PE fue una oportunidad para que los distintos grupos de trabajo de la institución pudieran reunirse y discutir acerca de sus objetivos y acciones, con una proyección a diez años. Por primera vez cada área, pudo pensarse a sí misma enmarcada en los lineamientos y políticas establecidos para toda la organización.

Uno de los hechos fundamentales que propició que todo esto se lleve adelante, fue el relanzamiento del Plan Nuclear Argentino anunciado en agosto de 2006. A partir de allí, el sector nuclear volvió a estar en la agenda de las políticas públicas. La CNEA ya no solo debía cumplir con sus funciones como organismo promotor de la energía nuclear en el país sino que, además, debía informar a la sociedad sobre sus desarrollos tecnológicos, sus impactos y beneficios.

Paralelamente, el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Bicentenario" (2006-2010) planteaba como objetivo para todo el sector que las políticas públicas debían *"mejorar la valoración social de las actividades de ciencia y tecnología"* (Cazaux, 2008). Según afirma Cazaux *"(..) el país atravesó décadas de desmantelamiento de las estructuras científico-tecnológicas y de desperdicio del capital social de la investigación, lo que condujo a que la opinión pública no vincule las actividades de investigación y desarrollo local con el crecimiento económico y la calidad de vida"*.

En este sentido, la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, le asignó a la investigación científica un espacio sin precedentes en el sector público.

Con este contexto, empiezan a instalarse en el país las ferias y exposiciones de ciencia y tecnología públicas, gratuitas y multitudinarias. Una de las pioneras y más importantes en cuanto al impulso y fomento de la comunicación de la ciencia en el país fue, sin dudas, el Paseo del Bicentenario<sup>162</sup> (2010). Más de 6 millones de personas recorrieron el "Paseo", durante los 5 días de exposición dedicados a la divulgación de la ciencia y la tecnología.

### **Fortalecimiento de la relación de la CNEA con la comunidad**

La participación de la CNEA en la Posta de Ciencia y Tecnología del Paseo del Bicentenario constituyó un primer antecedente de intercambio sostenido y acercamiento de la institución con la comunidad

Si bien siempre se mantuvo una política de "puertas abiertas", una fuerte presencia en ferias, congresos y exposiciones, así como un estrecho vínculo con docentes y escuelas de todo el país, esta megaexposición permitió el acceso al público masivo y obligó a pensar la comunicación de nuestras actividades con un enfoque más integral.

Por un lado, dejamos de pensar la participación en exposiciones como un espacio para instalar una "marca" o un "nombre", sintiendo la necesidad de no sólo contar quienes somos, sino también qué hacemos y para qué. Nace así la necesidad de especializarnos como divulgadores científicos, conocer con máximo detalle y rigor las actividades que estaba desarrollando la institución, diseñar estrategias para los distintos destinatarios y superar la tradicional instancia de comunicar mediante un poster o un banner.

El contacto con el público y las largas jornadas de trabajo "cara a cara", nos permitió comenzar a entender desde la práctica, cuáles eran las principales dudas y los cuestionamientos que recibía nuestra actividad en la sociedad –especialmente entre el público joven– y cuáles eran los conocimientos con los que contaban las personas que se acercaban a nuestro espacio. Todos, comunicadores y técnicos, pudimos observar que muchas de las preguntas se reiteraban (incluso, se formulaban de la

---

<sup>162</sup> Fueron cinco días de festejos por la conmemoración de los 200 años de la independencia argentina, que contó con la participación de numerosos organismos del Estado, empresas privadas y delegaciones extranjeras. Se desarrolló a lo largo de la avenida 9 de Julio de la ciudad de Buenos Aires, el Obelisco y la Plaza de Mayo.

misma manera) y que había una apertura y predisposición por parte del público a escuchar y saber más.

De este modo, con la posibilidad de mantener una charla personalizada y, algunas veces, pormenorizada acerca del desarrollo nuclear en el país, pudimos contribuir a la eliminación de prejuicios en ambos sentidos: que el público se animara a realizar preguntas sobre un tema tan complejo como la energía nuclear y, de alguna manera, comprender el valor estratégico del mismo para el país; y que nosotros le perdiéramos el miedo a escuchar las dudas y los cuestionamientos y responder con un criterio informativo y pedagógico.

Luego de esta primera gran experiencia, nace la idea de centrar nuestro discurso comunicacional en torno al Ciclo del Combustible Nuclear y sus beneficios directos en la vida cotidiana.

### **El ciclo del combustible nuclear como concepto integral de comunicación**

Muchas veces los comunicadores que trabajamos en instituciones con cierto grado de complejidad organizacional, ya sea por la temática que abarca, la larga trayectoria o la multiplicidad de áreas de injerencia, nos preguntamos cómo hacer para comunicar de forma clara y sencilla las actividades que en ellas se realizan.

Ante esta dificultad, se nos ocurrió comenzar por dar respuesta a cuatro preguntas fundamentales: qué es la CNEA, qué es la energía nuclear, para qué la usamos y cómo la desarrollamos.

Para ello, aprovechamos todas las posibilidades que ofrece trabajar en una institución como la CNEA, es decir, el conocimiento acumulado de sus científicos, técnicos y comunicadores, el acceso a la información documental y las diferentes instalaciones de investigación y operativas, para empezar primero por conocer y entender para después poder comunicar.

Esto nos permitió identificar los puntos claves del quehacer institucional y las ideas fuerza para articular nuestro discurso.

Nos dimos cuenta que lo que se conoce técnicamente como el *Ciclo del Combustible Nuclear* podía utilizarse como un buen resumen para, por un lado, comunicar una serie

de etapas que van desde la exploración del mineral de uranio, pasando por la elaboración de los elementos combustibles, la operación de centrales nucleares o reactores de investigación, hasta la fabricación y exportación de radioisótopos de uso medicinal; entre otras aplicaciones en la salud, el agro, la industria, el ambiente y la cultura. Y, por otro lado, transmitir el trabajo multidisciplinar que realiza nuestra institución en todo el territorio; la importancia estratégica de esta energía; el prestigio y reconocimiento de nuestros científicos y técnicos a nivel nacional e internacional; nuestras áreas de estudio y formación académica.

Sin embargo, aún teníamos el desafío de unir todos esos procesos de una manera clara y didáctica, que permitiera que en pocos minutos pudiéramos desarrollar y exponer todos esos temas. Para ello, nos propusimos referenciar a la energía nuclear con la vida cotidiana, con los usos y aplicaciones que generan un beneficio concreto para la sociedad.

Las muestras reales del Ciclo del Combustible Nuclear se convirtieron entonces en nuestro punto de partida. Comenzamos a exponer una roca mineralizada, tres de las etapas de purificación del uranio, las pastillas de uranio y el combustible terminado. Con estos elementos, pudimos captar la atención del público y materializar algunos de los conceptos que hasta el momento permanecían lejanos o intangibles para el común de las personas.

Cada una de las muestras nos permitió abarcar un área o tema específico de ese "todo" que teníamos para comunicar. Por ejemplo, a través de las **rocas con mineral de uranio** describimos las etapas de prospección y cateo, haciendo especial hincapié en el trabajo que realizan los geólogos, geofísicos y demás especialistas en la ubicación y determinación del grado de concentración de este recurso natural en nuestro suelo. El conocimiento y dominio de estas etapas, le permite al país conocer la cantidad de reservas con las que cuenta para un futuro, dado que actualmente no se está llevando a cabo la extracción del mineral.<sup>163</sup> De esta manera, podemos introducir también el concepto de radiación natural, generar el debate con el público sobre la minería del uranio, las diferencias sustanciales con otras minerías y los métodos que en ellas se utilizan, la importancia estratégica que reviste este elemento para el autoabastecimiento energético y la independencia tecnológica de nuestro país. A su

---

<sup>163</sup> En la actualidad, la roca molida se importa de Kazajstán.

vez, que nos posibilita comunicar el trabajo que realizan las regionales de Salta (Noroeste), Mendoza (Cuyo) y Trelew (Patagonia).

De las 6 **etapas que atraviesa el uranio en su purificación**, tomamos 3 de ellas (diuranato de amonio o "yellow cake", carbonato de uranio y dióxido de uranio) para contar cómo se realiza el proceso de conversión química de este elemento, en qué lugar del país se realiza, cuáles son las áreas de la CNEA o las empresas del Estado asociadas que intervienen y, sobre todo, para qué lo realizamos. Por otra parte, son atractivas de mostrar al público por la diferencia de textura y color, y funcionan como disparadores para conversar acerca del peso atómico de este elemento y su ubicación en la tabla periódica.

La elaboración de la **pastilla de dióxido de uranio** es el paso siguiente a la purificación (se realiza en el Centro Atómico Ezeiza) y, en el conjunto de muestras exhibidas, sirve para comunicar la energía que proporciona el uranio, realizar la equivalencia energética en comparación con otros combustibles, contar cómo se realiza y fundamentar las medidas de seguridad del trabajo nuclear.

Otro caso es el del **combustible nuclear tipo CANDU** que se utiliza en la Central Nuclear de Embalse (CNE) en Río Tercero, Córdoba. Es de diseño canadiense, pero se fabrica en el país desde hace más de 30 años. Nos permite mostrar cómo es físicamente un combustible nuclear y explicar el funcionamiento de los reactores de potencia en la generación de energía eléctrica. Sirve como disparador a la hora de comunicar el desarrollo tecnológico nacional, el concepto de fisión y las medidas de seguridad de las centrales nucleares. En algunas ocasiones también mostramos las diferencias con los combustibles utilizados en las centrales nucleares Atucha I y II.

A través de un **combustible de un reactor de investigación** terminado, o las placas que lo integran, podemos contar que existen varios tipos de reactores nucleares y sus diferentes funciones. Este elemento nos permite divulgar las principales aplicaciones de la energía nuclear, las cuales suelen ser desconocidas por el público. Habitualmente la referencia no es automática, es decir, no se asocia a esta energía con la medicina nuclear en el diagnóstico temprano o el tratamiento de enfermedades complejas (como el cáncer), su uso en la industria, en la preservación de obras de arte o en la irradiación de alimentos para eliminar bacterias nocivas para la salud y retrasar su descomposición.

El poder acercarle a los visitantes cada una de estas muestras nos permite incidir en la imagen negativa que se tiene sobre el desarrollo de la tecnología nuclear y, en particular, sobre el elemento uranio. Centrar el discurso en los beneficios que a diario obtenemos millones de argentinos y su asociación con la vida cotidiana, nos permite fundamentar la importancia estratégica que reviste este recurso natural.

### **Tecnópolis 2011: Date una vuelta por el futuro.**

Nuestro siguiente desafío fue entonces cumplir con los estándares de la primera Feria de Ciencia, Arte y Tecnología -Tecnópolis (2011). Aquí ya no compartiríamos el espacio como invitados del Ministerio de Ciencia y Tecnología, sino que –como miembros del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios– tendríamos alrededor de 200m<sup>2</sup> para exponer todas nuestras actividades durante los cinco meses de apertura al público.

Tecnópolis fue un desafío para todas las instituciones presentes ya que, por primera vez, todos los organismos del sector público, más algunas empresas privadas, se reunirían en un parque temático, con la premisa de mostrar el desarrollo científico tecnológico del país.

En este marco, nuestra propuesta consistió en la presentación de dos domos geodésicos, de 100 m<sup>2</sup> cada uno. En el primero de ellos, mientras el público esperaba para ingresar, se montó una gran pantalla led que presentaba una animación 3D de un mapa de la Argentina con la ubicación de todas las actividades nucleares del país. Una vez que los visitantes ingresaban al stand, se les daba una bienvenida a cargo de personal interno, que presentaba a la institución y orientaba sobre los contenidos que podían ver en el interior.

El recorrido comenzaba por un túnel con 6 videos de 1 minuto cada uno, que contaban el Ciclo del Combustible Nuclear, desde la roca hasta la fabricación de los elementos combustibles para los diferentes reactores. Luego el público podía atravesar una maqueta de 3 metros de altura que emulaba al reactor RA-6 (situado en Bariloche), en donde se explicaba el proceso de la fisión nuclear y el funcionamiento de los reactores de investigación. Al pasar al siguiente túnel, otra serie de videos contaba las distintas áreas de aplicación de la energía nuclear en la vida cotidiana.



En el segundo domo, se montó un microcine 3D que proyectaba un video sobre el reactor CAREM, la primera central nuclear de potencia diseñada y fabricada íntegramente en el país. En este espacio también se exhibían las muestras reales del Ciclo del Combustible Nuclear, donde un comunicador o un técnico, contestaban las preguntas que se pudieran haber generado en el recorrido.

Para complementar, expusimos un Telemanipulador como los utilizados en el Centro Atómico Ezeiza para el fraccionamiento de radioisótopos para medicina nuclear, y que el público podía aprender a utilizar. Con este brazo mecánico que imita los movimientos de la mano humana, grandes y chicos jugaban a la vez que conocían parte del trabajo que realizan a diario los expertos de la CNEA.

Unas escenografías de tres barriles de petróleo, una tonelada de carbón y de una persona con una pastilla de uranio de 1cm x 1cm en la mano, nos permitieron mostrar –a primera vista– la equivalencia energética del uranio en comparación con otros combustibles.

Dos veces por semana se presentaba el grupo “Laboratorio cero”, un taller gratuito de ciencias que se dicta desde hace 20 años en el centro Atómico Constituyentes para alumnos de escuelas mayores de 16 años. A través de experimentos sencillos se buscaba acercar a los estudiantes de nivel secundario al trabajo que se realiza en un laboratorio, despertando el interés y la curiosidad en los más chicos.

En este domo había un sector para piezas audiovisuales sobre la Seguridad y el Ambiente y el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radioactivos. Se repartía folletería y los visitantes podían dejar sus consultas o comentarios en un “libro de visitas” al finalizar el recorrido.

Durante la edición 2011, el stand de la CNEA obtuvo un promedio de 3000 visitantes por hora, con filas de hasta 50 minutos para ingresar.

### **Tecnópolis 2012: Energía para transformar.**

En la segunda edición de Tecnópolis contamos con una menor superficie a cubrir; alrededor de 100 m<sup>2</sup>. El stand presentaba una forma similar a la del 2011; una estructura geodésica con un diseño interior que representaba un átomo.

Bajo el slogan "Energía nuclear para el desarrollo", apostamos al fortalecimiento del Ciclo del Combustible Nuclear, con la elaboración de contenidos táctiles que profundizaban en algunas áreas prioritarias dentro de éste. El espacio estaba dividido en siete espacios con un prisma central que permitía la circulación de las personas dentro del stand. Los temas desarrollados en las pantallas táctiles fueron: ciclo del combustible nuclear, nucleoelectricidad y reactores de potencia, radioisótopos y reactores de investigación, radiaciones ionizantes y sus aplicaciones, medicina nuclear, investigación y desarrollo e institutos de formación académica.

Junto a la primer pantalla, repetimos la exposición de las muestras reales y las explicaciones brindadas por los técnicos y comunicadores de la institución.

En el centro del stand se presentaron tres piezas audiovisuales, con una duración de aproximadamente dos minutos, con la referencia al denominado "Triángulo de Sabato", el cual interrelaciona al Estado como diseñador y promotor de políticas públicas, a la infraestructura científico-tecnológica del país y al sector productivo que le agrega valor y llega a la sociedad a través de sus productos y servicios.

En esta edición incorporamos un mayor número de personal externo, el cual fue capacitado para orientar a los visitantes en el recorrido y trabajar como apoyo del personal de nuestra institución en algunas instancias.

Para este stand incorporamos a los docentes como público específico y preparamos – en base a los contenidos del año anterior– un DVD que compilaba todos los audiovisuales. Este material fue pensado para que el docente pudiera trabajarlo en el aula como apoyatura en los contenidos de la currícula y elemento de consulta sobre la temática nuclear en nuestro país.

En cuanto a la cantidad de público, si bien disminuyó, durante las vacaciones de invierno se recibieron más de 10 mil personas. Esta vez, en lugar del libro de visitas instalamos un I-Pad, donde la gente nos dejaba sus mensajes y su apreciación sobre la experiencia en el stand. A pesar de que no estábamos seguros de su impacto, al final de la exposición logramos cerca de mil mensajes, que se compilaron y se publicaron en nuestra página oficial de Facebook.

Las experiencias "en vivo" del grupo "Laboratorio cero", con la incorporación del equipo "Materia condensada" del Departamento de Física del Centro Atómico

Constituyentes, también contribuyeron a generar vínculos con alumnos y docentes de todo el país.

### **Tecnópolis 2013: El desafío del conocimiento.**

Para la edición de este año, el slogan elegido fue "Energía nuclear para el desarrollo sostenible". Cambiamos los soportes utilizados para la divulgación del Ciclo del Combustible Nuclear y, en lugar de recurrir a los audiovisuales como herramienta, apostamos a la realización de una maqueta animada que sintetizara todas las etapas del proceso.

Optamos por la presentación de contenidos más estáticos pero con volumen y una estética atractiva, para que los visitantes pudiesen –a primera vista– llevarse los conceptos que buscábamos transmitir. En este sentido, se expusieron paneles con información sobre el Proyecto del Reactor Multipropósito RA-10, la medicina nuclear y los institutos de formación académica (cada uno de ellos apoyados con un breve audiovisual); unas escenografías corpóreas sobre la equivalencia energética entre el uranio y otras formas de energía, y un mapa de la Argentina con una botonera que el público puede accionar para ubicar las distintas instalaciones nucleares en el país.

El sector juegos "Desafía tus conocimientos" fue una gran novedad y permitió que niños y jóvenes pudieran interactuar con una trivía de preguntas y respuestas, un memotest gigante, laberintos en mesas imantadas y un brazo mecánico similar a los telemanipuladores que se utilizan en la CNEA. Otra incorporación fue la del merchandasing: desarrollamos un juego de naipes institucionales con contenido educativo para repartir entre los más chicos.

Se construyó un microcine 3D para proyectar el audiovisual del reactor CAREM-25, una "isla giratoria" para exhibir las muestras reales del Ciclo del Combustible Nuclear y un espacio para que los grupos que nos visitasen pudiesen tomarse una fotografía y buscarse luego en nuestros sitios oficiales en las redes sociales.

Se elaboró una reedición del folleto utilizado en Tecnópolis 2012 y se continuó con el tradicional libro de visitas al final del recorrido.

## Consolidar la experiencia, capitalizar los resultados.

A través de las distintas ediciones de Tecnópolis, fuimos consolidando una línea de trabajo, en la que pudimos identificar una serie de fortalezas y debilidades de nuestro discurso y utilizar los diversos formatos y lenguajes en función de los públicos a los que queríamos dirigirnos.

En cuanto a las fortalezas, identificamos que un fuerte diferencial de nuestro stand fue el haber convocado a un grupo de **científicos y técnicos** para que pudieran responder en profundidad a las preguntas específicas que realizaba el público. Encontramos que una buena metodología fue el compartir entre comunicadores, científicos y técnicos la responsabilidad que conlleva la divulgación científica.

Los comunicadores aportamos nuestros saberes en el diseño, armado de contenidos e interacción con los visitantes, y los científicos y técnicos el conocimiento específico del área para responder en los casos que fuese necesario.

Sin embargo, esto requirió un esfuerzo colectivo por **adecuar la utilización del lenguaje al público en general**, dejando de lado los tecnicismos y buscando formas simples de ejemplificar los procesos complejos.

Decidimos centrarnos en un mensaje que pudiera interpelar a los jóvenes, sobre todo de colegios secundarios técnicos, para que al conocer nuestras actividades y las diversas especialidades que intervienen en el área nuclear, pudieran considerar **la oferta académica y el programa de becas** que ofrece la CNEA para una futura inserción laboral.

De esta manera, también podíamos llegar a sus familias y a los adultos en general, que constituyen el otro segmento del público destinatario.

Con el correr de las ediciones, y teniendo en cuenta que Tecnópolis está fuertemente dirigida al público infantil y adolescente, fuimos incorporando **contenidos didácticos y juegos interactivos** para que los niños pudiesen aprender jugando. De este modo, también lográbamos contener a este segmento y que eligieran permanecer en nuestro espacio a pesar de la diversidad de propuestas en parque.

Los comunicadores que participaron de las jornadas de atención al público, también tuvieron que **capacitarse sobre temas técnicos** para alcanzar una mayor rigurosidad al momento de conversar con los participantes.

Se elaboraron y sistematizaron diferentes "discursos" que permitieron captar la atención del público y que garantizaron la comunicación de los conceptos claves de nuestro mensaje. En este sentido, la división de roles y tareas, así como la definición de los perfiles y entrenamiento de quienes se encargaran de cada una de ellas, resultó fundamental para un correcto funcionamiento del stand.

En cuanto a los formatos, fueron variando o fortaleciéndose a lo largo de las ediciones, a medida que fuimos entendiendo la lógica de funcionamiento de la feria y los intereses de los que la visitan. Todo el predio ofrece una fuerte propuesta audiovisual, orientada a las nuevas tecnologías, la innovación y el entretenimiento.

Como nuestro fuerte es la **atención personalizada**, fuimos desarrollando contenidos que nos ayudasen en la exposición y la divulgación de los temas nucleares. Dejando de lado la pretensión de que los visitantes se interesasen en los procesos con el sólo hecho de mirar un audiovisual.

Como afirma Máximo Bontempo, *"la fortaleza del especialista orientado hacia la comunicación pública de la ciencia no está en su capacidad de comprensión del tema a tratar ni en sus posibilidades creativas de abordarlo; tampoco está en su capacidad de indagar y aprehender en conjunto con el otro (...). La suficiencia informativa del comunicador y su posibilidad de lectura y anticipación de las dinámicas del espacio público, o la pericia del investigador no serán determinantes en la búsqueda del ideal profesional. El arte del comunicador en la búsqueda de su máxima expresión estará dado en la capacidad de combinación de todos estos factores"*. (Bontempo, 2012)

Es por eso que aprovechamos la experiencia y los recursos humanos con los que contábamos, y articulamos con diferentes proveedores que nos dieron soporte en la elaboración de los distintos productos comunicacionales<sup>164</sup>.

La duración de la feria (entre cuatro y cinco meses cada año) nos permitió ir testeando la recepción de los contenidos, y adaptarlos, modificarlos o reemplazarlos en el caso que fuera necesario.

Cada edición de Tecnópolis nos planteó el desafío de generar nuevas formas de comunicar el Ciclo del Combustible Nuclear como concepto nodal. Los túneles, el

---

<sup>164</sup> En la elaboración de los contenidos trabajamos con comunicadores sociales, diseñadores gráficos, periodistas, publicistas, cineastas, productores multimediales, creativos, sociólogos, politólogos, técnicos en imagen y sonido, etc.

pasar por el interior de una maqueta de un reactor, tenían la intención de romper con la tradición de comunicar solamente con piezas gráficas y tratar de que el visitante se sintiera parte del relato. La utilización de pantallas táctiles en el 2012, respondía a la necesidad de que el público interactuara aún más con los contenidos.

Si bien tuvimos una buena aceptación de las propuestas y la afluencia de visitantes en nuestro stand siempre fue constante, identificamos como una de nuestras **debilidades la cantidad de información que se exponía**. En un recorrido promedio de 30 minutos que el público le destinaba a nuestro espacio, notamos que era casi imposible que al final pudiera retener tantos conceptos. Es por eso que optamos por acotar aún más nuestro discurso, fortaleciendo una serie de **ideas fuerzas** dentro del conjunto de conceptos a comunicar.

En la edición 2013, las incorporaciones estuvieron basadas en la sencillez y la visualización a primera vista de los mensajes, con un contenido minimalista. Tanto la pannelería gráfica con piezas corpóreas, como las escenografías con volumen y la maqueta interactiva del Ciclo del Combustible, permitieron explicar de manera didáctica y con mayor facilidad los conceptos.

Una herramienta fundamental que nos permitió realizar estas lecturas fue la implementación de un **libro de visitas** para que el público nos pudiera dejar sus comentarios o sugerencias sobre el recorrido por el stand. Ya sea en formato papel o dejando un mensaje audiovisual, podíamos tener registro y una aproximación más real del grado de satisfacción de quienes nos visitaban.

## Conclusiones

Haciendo una revisión de los últimos tres años de trabajo, podemos decir que los objetivos propuestos para la producción de contenidos comunicacionales del stand institucional de la CNEA en Tecnópolis se han cumplido. Cada uno de los actores participantes hemos crecido profesionalmente y creemos que hemos contribuido no sólo al fortalecimiento de la Gerencia de Comunicación Social, sino también de la imagen que la sociedad tiene sobre nuestra actividad y nuestra institución.

Hacia adentro, pudimos conformar un equipo de trabajo multidisciplinario, con roles y responsabilidades bien definidos, sistematizar procesos, capacitarnos continuamente

y estrechar los vínculos existentes entre científicos, técnicos y comunicadores. Hacia afuera, fuimos capaces de planificar y gestionar estrategias de comunicación orientadas a públicos específicos, transmitir y sostener en el tiempo un mensaje unificado, así como también, contribuir en acercar a la CNEA con la comunidad.

El entrenamiento que significó la participación en Tecnópolis nos ha preparado para afrontar con confianza desafíos similares, tanto en lo organizativo/logístico, como en lo netamente comunicacional. Los errores cometidos y las contingencias resueltas, nos enseñaron el camino. Los logros y resultados alcanzados, nos dieron el entusiasmo para seguir adelante y avanzar en el diseño, formulación y puesta en marcha de nuevos proyectos de divulgación de la tecnología nuclear y sus beneficios para el conjunto de la sociedad, entre los que se cuentan una serie de audiovisuales en tres dimensiones y un proyecto itinerante que nos permita acercarnos al público en diferentes lugares del país.<sup>165</sup>

De esta forma, creemos poder contribuir a la valoración de la historia y el trabajo cotidiano de los científicos y técnicos de la CNEA por parte del conjunto de la sociedad.

## **Bibliografía**

Bontempo, M. (2012). "Aportes y desafíos de la comunicación pública de la ciencia" en Revista Trampas de la comunicación y la cultura – Número 72 – septiembre – octubre 2012 – Facultad de Periodismo y comunicación Social- Universidad Nacional de La Plata.

Cazaux, D. (2008) "La comunicación pública de la ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento" en Revista Razón y Palabra, Número 65, año 13, noviembre - diciembre 2008. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/dcasaux.html>

Cortassa, C. (2012) La ciencia ante el público. Buenos Aires, EUDEBA.

Costa, J. (2004) "La Comunicación pública de la ciencia" en Ciencia de la Comunicación, Identidades y Fronteras, año I - número 1 - julio - diciembre 2004. EDICAP.

Vara, A. (2007) El público y la divulgación científica: del modelo de déficit a la toma de decisiones. En Revista QuímicaViva, número 2, año 6, agosto 2007.

---

<sup>165</sup>Los audiovisuales que se están desarrollando abarcan las siguientes temáticas: "Medicina nuclear y radioisótopos", "Aplicaciones de la energía nuclear" y "Argentina, un país nuclear".

# Experiencias de Comunicación de la Ciencia del Centro Nacional Patagónico-CONICET

**Alexandra Sapoznikow**

Centro Nacional Patagónico-Conicet, Puerto Madryn, Argentina.

alexa@cenpat.edu.ar

## Resumen

Las ciencias aportan sus conocimientos, sus teorías y sus metodologías a la comprensión de los fenómenos naturales, y constituyen una de las formas de construcción de conocimiento que impregnan la cultura de una época y de una sociedad. El Centro Nacional Patagónico (Cenpat-Conicet) es un centro multidisciplinario reconocido por su excelencia académica por diversas instituciones de la comunidad tanto de Puerto Madryn como de la Provincia del Chubut. Existe una demanda creciente por parte de los habitantes de Puerto Madryn y alrededores de vincularse al Cenpat, ya sea por parte de docentes o alumnos, como de profesionales de diversas áreas que se interesan en la información generada en este centro de investigación. Para responder a esta demanda, en el año 2010 se crea la Oficina de Vinculación Tecnológica y Educativa, que tiene uno de sus ejes de trabajo en la realización de actividades de comunicación de la ciencia para diversos públicos. Así, se han generado propuestas adaptadas a las necesidades de distintas edades, grupos y espacios específicos y se han coordinado aquellas actividades que los investigadores hacían en forma independiente. Todas las actividades son llevadas a cabo por investigadores, becarios y personal de apoyo, diseñadas con la supervisión y el asesoramiento de la Coordinadora de Actividades Educativas, de modo tal que las mismas resulten una experiencia de aprendizaje significativo para los participantes. Así, las actividades realizadas son: 1) Cenpat Abierto, una jornada de puertas abiertas a la comunidad que se realiza una vez al año, en la que los grupos de investigación ofrecen charlas, talleres, juegos, experiencias y muestras para contar acerca de sus temas de trabajo. 2) el ciclo Ciencia entre Todos, de frecuencia mensual que consiste en charlas o actividades participativas para todas las edades, como talleres, caminatas interpretativas o experimentos en los laboratorios, donde se combinan herramientas de la ciencia, la educación y el arte. 3) actividades con escuelas: se hace un trabajo más específico, de acuerdo a los intereses de los docentes a cargo, ofreciéndose charlas y visitas educativas al Cenpat, o actividades en las mismas escuelas (El Cenpat va a la escuela), 4) Finalmente, el Cenpat es invitado a ferias y otros eventos. Para estas ocasiones, se ha diseñado una muestra interactiva llamada *Exploratum cenpaticus*, que simboliza las distintas áreas de investigación del Cenpat. En la exposición se darán detalles de la organización, diseño, y evaluación de estas actividades.



## Abstract

Sciences contribute with their knowledge, their theories and methodologies to the understanding of natural phenomena, and are one of the forms of knowledge construction that characterizes the culture of a time and a society. The Centro Nacional Patagónico (Cenpat-Conicet) is a multidisciplinary center recognized for its academic excellence by various institutions of the community of Puerto Madryn and the province of Chubut. There is a growing demand by the inhabitants of Puerto Madryn and surroundings to connect with CENPAT, either by teachers or students, and professionals from different areas who are interested in the information generated by this research centre. To respond to this demand, in the year 2010 an office that links Cenpat with the community through technology and education was created, being outreach activities one of the objectives of this office. We have generated proposals adapted to the needs of different ages, groups and specific spaces. All activities are coordinated by researchers, graduate students and technicians, and are designed with the supervision and advice of the Coordinator of educational activities, in such a way that they result in an experience of significant learning for participants. Thus, the activities carried out are: 1) Cenpat opened, a day of open doors to the community which takes place once a year, in which research groups offer lectures, workshops, games, experiences and exhibitions to tell about their areas of work. 2) The cycle "Science among all", of monthly frequency, consists of lectures or participatory activities for all ages, such as workshops, interpretative walks, experiments in laboratories, where tools of science, education and art are combined. 3) Schools becomes a more specific work, according to the interests of the teachers in charge, offering talks and educational visits to the Cenpat, or activities in the schools (the "Cenpat goes to school" program). 4) Finally, the Cenpat is invited to exhibitions and other events. For these occasions, we have an interactive display called *Exploratum cenpaticus*, symbolizing the different areas of research of the Cenpat. Details of the organization, design, and evaluation of these activities will be given at the conference.

## Introducción

Creado en 1970 en la ciudad de Puerto Madryn, el Centro Nacional Patagónico (CENPAT) es un centro multidisciplinario de investigación científica dependiente de Conicet. El Centro Nacional Patagónico es reconocido como centro de excelencia académica por diversas instituciones de la comunidad tanto de Puerto Madryn como de la Provincia. Investigadores, profesionales de apoyo y becarios son requeridos para

dictar cursos de formación a diversos sectores tanto gubernamentales como privados y no gubernamentales. Por otro lado, existe una gran demanda creciente por parte de las escuelas de Puerto Madryn y alrededores (Península Valdés, Trelew, Rawson y Gaiman) de vincularse al Cenpat, ya sea docentes o alumnos en forma particular para la obtención de información para proyectos escolares, o grupos escolares a cargo de un docente que quieren ver de cerca y comprender el trabajo de los científicos. Así, los investigadores del CENPAT son invitados ocasionalmente a dar charlas en escuelas, o escuelas solicitan visitas al CENPAT donde son recibidos por algún investigador para tratar temas específicos. El CENPAT además es considerado por los docentes, guías de turismo, instructores de buceo, y guardafaunas de la zona como una fuente de obtención de conocimiento sobre el manejo de los recursos naturales regionales. Sin embargo, dado que para concertar estas charlas o visitas se necesita contar con la buena voluntad de los investigadores, hasta el año 2010 no existía un programa organizado que pudiera atender a las necesidades de la comunidad local. Por otro lado, una gran proporción de los habitantes de la ciudad hasta el 2010 desconocían el trabajo realizado en el CENPAT y no lo veían como un espacio de pertenencia, que los recibiera en forma amigable. La imagen general que se tenía del CENPAT era la de un lugar para unos pocos, para una "elite académica", donde las personas que no estaban relacionadas directamente con la ciencia no tenían acceso.

En el año 2010, con el objetivo de ordenar las actividades de educación y comunicación de la ciencia, y generar un nuevo vínculo con la comunidad se crea dentro de la Oficina de Vinculación Tecnológica, el área educativa. La misma está a cargo de un profesional con formación tanto científica como pedagógica, que cuenta con experiencia en ambas prácticas. De este modo, luego de un diagnóstico tanto interno como externo, se organizó un programa con diversas actividades, acorde a las posibilidades de los investigadores, tendiente a responder la demanda de la comunidad y a generar puentes con diversos sectores sociales de la región.

## **Las experiencias**

### **1) CENPAT Abierto**

El CENPAT Abierto es una jornada de puertas abiertas a la comunidad, que se realiza de forma ininterrumpida desde el año 2008, aunque tuvo algunas ediciones aisladas

en la década del 90. Se lleva a cabo el primer domingo de junio, en conmemoración del aniversario del CENPAT. De forma voluntaria, investigadores, personal de apoyo y becarios ofrecen diversas actividades, dando a conocer los objetivos, resultados y métodos de sus investigaciones. En el CENPAT Abierto los habitantes de la ciudad pueden conocer el instituto, hablar con los investigadores, y conocer las actividades que se realizan diariamente. A través de visitas a los laboratorios, muestras de fotos, exhibiciones, juegos, experiencias, charlas y talleres, el público puede vivenciar, conocer y comprender las diferentes investigaciones que realizan los profesionales del Cenpat, las herramientas y técnicas utilizadas y por sobre todo, entender la implicancia que tienen estos estudios en la vida cotidiana de los habitantes de la región patagónica.

Son objetivos de esta actividad

- 1) Que los visitantes conozcan y valoren los recursos naturales y culturales de la región.
- 2) Que los visitantes comprendan el valor de las investigaciones para la resolución de problemas sociales y ambientales de la región.
- 3) Establecer lazos y oportunidades de transferencia tecnológica entre los investigadores y sectores productivos de la región.
- 4) Propiciar en los visitantes el desarrollo de habilidades propias de la cultura científica, que son útiles en la vida cotidiana: la curiosidad, el planteo de preguntas e hipótesis, el seguimiento de una metodología, la sistematización de la información o de diversas acciones.
- 5) Despertar en los visitantes el interés por la generación de conocimiento

La jornada transcurre desde las 10 hasta las 18 hs, con la mayor parte de las actividades ofrecidas durante todo el día, de forma continuada, aunque algunas actividades como las charlas o talleres tienen horarios específicos. En promedio, en los últimos tres años se ofrecieron aproximadamente 30 actividades diferentes en cada edición del CENPAT Abierto. Si bien se trata de que las mismas estén orientadas al público en general, algunas de ellas están destinadas especialmente a niños menores de 12 años, lo cual genera un desafío para los investigadores. Es interesante como la experiencia y la "prueba y error" han servido para que los investigadores cambiaran la modalidad de las actividades. Inicialmente el CENPAT Abierto era más parecido a un congreso (donde los investigadores dan charlas o exponen sus posters)

o un museo (con diversas muestras acerca de los organismos estudiados o los materiales y herramientas utilizadas). Actualmente no hay exhibición de posters, las charlas tienen un formato de divulgación, y las actividades ofrecidas son participativas, con juegos, experimentos, muestras interactivas, etc. Los mismos investigadores luego de cada experiencia han ido identificando cuáles son las actividades que resultan más atractivas y así han ido modificando sus propuestas. Para favorecer este tipo de actividades, desde la Oficina de Vinculación Tecnológica y Educativa se dicta todos los años un taller sobre estrategias de comunicación para la organización de actividades educativas en espacios no tradicionales. Este taller es gratuito para los miembros del CENPAT, y la participación en el mismo es de carácter voluntario. En este taller se analizan diversas estrategias para que las actividades en el CENPAT Abierto y el resto de las propuestas educativas del CENPAT realmente cumplan con un objetivo educativo y sean más atractivas para los visitantes. Por otro lado, durante la organización del CENPAT Abierto, se les solicita a los investigadores que completen una ficha con la siguiente información:

- Título de la actividad
- Objetivos
- Contenidos que se enseñan
- Edad a la que está dirigida la actividad
- Tipo de actividad (charla, juego, taller, experiencia, muestra, etc.)
- Breve descripción de la actividad

Esto ayudó a que los investigadores planifiquen su actividad en torno a un objetivo y a conceptos que desean transmitir, en lugar de que simplemente abran las puertas de sus laboratorios y muestren sus equipos o material de estudio.

La invitación a esta jornada se hace a través de diarios, radio y tv locales, escuelas y un listado de e-mails de personas que se fueron recopilando por haber participado de diversas actividades. Es notable cómo hay un reconocimiento de esta actividad y una expectativa por la misma. Esto se evidencia a través de las respuestas por correo electrónico, agradeciendo la invitación y solicitando afiches y programas impresos o en formato digital para difundir la actividad. También se hace evidente la expectativa por la actividad cuando al entregar afiches y programas de la actividad en las escuelas y comercios de la ciudad las personas comentan: *"¡se viene el Cenpat Abierto! ¡Qué bueno! ¿Cuándo? Todavía me acuerdo de la vez que expusieron el calamar gigante..."*

## 2) Ciencia entre Todos

El ciclo Ciencia entre Todos se presenta como una forma periódica de interacción con la comunidad de Puerto Madryn. Comenzó en el año 2010 como un ciclo de charlas abiertas a todo público, gratuitas, sin necesidad de inscripción previa ni cupos limitados. Al momento de comenzar este ciclo, el CENPAT no ofrecía a la comunidad actividades de comunicación de la ciencia en forma regular (más allá del CENPAT Abierto), y las instalaciones del CENPAT eran vistas por la comunidad como un sitio frío, distante de los vecinos de la ciudad, incluso, como un lugar al que solo una élite podía acceder. Por ello, este ciclo se organizó en la Casa de la Cultura de Puerto Madryn (salón dependiente de la Municipalidad). El mismo queda en el centro de la ciudad (el CENPAT está en la zona sur de la misma, alejado del centro) y es un sitio donde usualmente se realizan actividades gratuitas para la comunidad, por lo que está instalado entre los vecinos como un lugar "amigable", de todos y para todos.

El hecho de llevar la ciencia a un lugar que los habitantes de la ciudad sienten como propio, facilitó la llegada a un público muy diverso, que de otra manera no se acerca al CENPAT. Así, en el primer año del ciclo se realizaron charlas quincenales durante tres meses seguidos, con un promedio de 30 asistentes por charlas. Es interesante destacar que durante este primer ciclo se observó a un grupo de personas, en especial guías de turismo y docentes, asistir a todos los encuentros. Estos encuentros permitieron generar una base de datos de personas interesadas en asistir a actividades de comunicación de la ciencia en el CENPAT, que se convirtieron luego en difusores de nuestras propuestas. En todo este proceso fue fundamental la figura de la Coordinadora de Actividades Educativas (Oficina de Vinculación Tecnológica-Cenpat), quien mantuvo el contacto con estas personas vía e-mail, y en cada encuentro. Esta figura, como cara visible que se repetía en cada encuentro y en los medios de comunicación audiovisuales, comenzó a ser familiar en los asistentes a las charlas y facilitó el acercamiento entre el CENPAT como institución, los investigadores y los habitantes y representantes de instituciones de Puerto Madryn.

Este ciclo se repitió (con temas diferentes), durante todo el 2011, con una charla por mes. En el año 2012 el ciclo cambió su modalidad, buscando acercar la gente al edificio del CENPAT (para instalar en la comunidad que el CENPAT puede ser un lugar amigable y abierto a todo el público) y cambiando la modalidad de los encuentros por actividades de tipo participativas o experiencias de primera mano. Así, se organizaron

talleres y salidas de campo, (esta vez con inscripción previa y cupos limitados). Algunos estaban destinados a público en general otros a docentes, guías de turismo o niños. Entre las actividades ofrecidas podemos mencionar: taller de arte rupestre para niños, taller de bacterias y salud para niños (realizado en laboratorio), caminata para descubrir invertebrados en el intermareal, salida de observación de aves, visitas al Jardín Botánico de la Patagonia Extraandina (dependiente del CENPAT), taller de técnicas de estudio de aves marinas y playeras (en la playa). Todas estas actividades son propuestas y diseñadas por los mismos investigadores del CENPAT, o sugeridas a los investigadores por la Coordinadora de Actividades Educativas y cuentan con el asesoramiento para la organización por parte de esta figura, quien además se encarga de la difusión e inscripción.

Estas actividades han creado un lazo diferente entre el CENPAT y la comunidad, al mostrar la ciencia de forma divertida, creativa, a través de actividades para toda la familia. Es sorprendente cómo participan de estas actividades familias enteras, un sábado o domingo tanto por la mañana o la tarde. Al tratarse de actividades de primera mano, en general el número de personas que pueden participar es limitado (aproximadamente 40 personas, dependiendo de la cantidad de investigadores a cargo de la misma), por lo que la difusión e inscripción se realiza unos pocos días antes de la fecha del encuentro. Sin embargo el interés es tan grande que en cada ocasión queda mucha gente sin poder participar (y es posible identificar personas que se anotan en cada evento al comienzo de la inscripción, porque saben que los cupos se llenan rápidamente y no quieren perderse la posibilidad de participar).

### 3) El CENPAT va a la escuela

El CENPAT va a la escuela nace como una iniciativa del Espacio Becarios (el cual agrupa a todos los becarios doctorales y posdoctorales del Cenpat). Surge como una forma de acercar el CENPAT a la población escolar que normalmente no asiste al Cenpat Abierto o a otras propuestas del Cenpat. Se trata de alumnos de escuelas primarias de barrios marginales, que no cuentan con los medios propios para acercarse a la institución. El CENPAT va a la escuela consiste en una visita a una escuela con las características mencionadas, elegida por el Espacio Becarios, en la cual se trabaja simultáneamente con todos los grados de un mismo turno. Cada grado

trabaja una temática diferente, ofrecida por los becarios, y anunciada de antemano a la Dirección de la escuela y a los docentes a cargo. En general, las actividades ofrecidas son una adaptación de algunas actividades realizadas en el CENPAT Abierto. El diseño de la actividad se hace conjuntamente con la Coordinadora de Actividades Educativas, quien asesora a los becarios para adaptar la propuesta a la edad en cuestión, y sugiere ideas para organizar el grupo de forma tal de que todos tengan una participación activa durante la actividad.

Es interesante que en general estos niños no han oído hablar del CENPAT, y muchas veces, tampoco tienen conocimiento acerca de los temas trabajados en la visita (que en general están relacionados con recursos naturales y culturales de la región). Incluso los docentes se sorprenden con las propuestas y luego solicitan mayor información para seguir trabajando estos temas, o repetir la experiencia con otros alumnos.

Más allá de esta propuesta, el CENPAT recibe cotidianamente alumnos de escuelas locales o de otras provincias que vienen a Madryn en viaje de estudios. Si bien el instituto no cuenta con un programa de visitas guiadas por la institución ya que eso interrumpiría la actividad normal de los investigadores, en general los grupos son recibidos por algún investigador quien les da una charla sobre su tema de investigación. Este tema es elegido por el docente a cargo del grupo en función de sus intereses o de los temas que estén trabajando en la escuela.

#### *4) Exploratum cenpaticus*

A raíz de esta nueva oferta de actividades de comunicación de la ciencia y del trabajo con otras instituciones de la región a través de la Oficina de Vinculación Tecnológica, el CENPAT se ha ido posicionando en la ciudad y es invitado frecuentemente a ferias educativas, tecnológicas, productivas o turísticas. Esto representó un desafío de comunicación para el CENPAT, ya que no se contaba con folletería o material atractivo para montar un stand. Para resolver esta situación, distintos investigadores asistían a estos eventos mostrando su material de divulgación. Esto generaba un mensaje poco claro en cuanto a lo que el CENPAT es, ya que los visitantes se informaban solo acerca de algunas líneas de investigación del instituto de acuerdo al investigador que participara de la feria. Es así como en el año 2011 se comenzó con el diseño de una muestra itinerante que representara a todas las áreas principales de investigación del

CENPAT. Esta muestra debía además cumplir con varios otros objetivos: ser fácil de trasladar en un vehículo, ser interactiva, atractiva y permitir que el visitante al interactuar con ella realice alguna acción propia de la investigación científica. Además era necesario que el personal del CENPAT se sintiera identificado con la misma.

Para su realización se convocó a un especialista en montaje de este tipo de obras, con experiencia en armado de muestras para museos. Inicialmente realizamos un taller a donde se invitó a todo el personal del CENPAT. Así, a través de un proceso totalmente participativo se identificaron nuestros principales objetos de estudio, herramientas y métodos de investigación, y entre todos se definió la idea que nos gustaría que el visitante se lleve luego de interactuar con la muestra. El siguiente paso fue conseguir algunos elementos propios de la actividad científica para incluir en la muestra (tanto herramientas como fotos y muestras de los recursos estudiados). Este proceso duró aproximadamente un año, y finalmente en el CENPAT Abierto 2012, la muestra llamada *Exploratum cenpaticus* fue presentada en sociedad.

El *Exploratum cenpaticus* es una original forma de contar lo que hacemos en el CENPAT. Las investigaciones acerca del ambiente marino y terrestre, la paleontología, la geología, las ciencias sociales (antropología, historia y arqueología), la oceanografía y la meteorología están presentes en la misma a través de diferentes objetos, textos y fotos. Además, muchos de los objetos interactivos de la muestra están contruidos con materiales en desuso donados por distintos laboratorios, lo cual los hace muy atractivos y de algún modo, acercan al visitante a las herramientas y equipos utilizados en las investigaciones. Además, estos elementos permiten al visitante vivenciar algunas de las actividades de un científico, como la observación, la experimentación, el planteo de preguntas y la búsqueda de respuestas.

El *Exploratum cenpaticus* ha sido invitado a muestras productivas de la región, ferias culturales y escolares. En todas ellas atrae tanto a niños como a adultos, generando un interés en las actividades del CENPAT que no se generaba previamente cuando se acudía a una feria solamente con folletos, posters o material audiovisual. En el CENPAT Abierto funciona como una buena introducción para que luego el visitante elija las actividades en las que participará para conocer más sobre temas particulares. Incluso muchos visitantes al ver el *Exploratum cenpaticus* se sorprenden al saber la diversidad de temas que son estudiados en el CENPAT y comentan que no sabían, por ejemplo,



que el CENPAT realizaba investigaciones en Ciencias Sociales, o muchos confiesan que creían que solamente se estudiaban temas relacionados con el ambiente marino.

A partir de la presencia del *Exloratum cenpaticus* en diversos espacios, el CENPAT es convocado a participar no solo en eventos tipo ferias y exposiciones, sino que muchas más instituciones se acercan a solicitar servicios tecnológicos, o proponer trabajos en colaboración. La muestra es original y atractiva, resultando un buen disparador de la comunicación tanto con niños como con adultos, que de otra manera tal vez no se acercarían a conversar con un representante del CENPAT en una exposición. Esto resalta la importancia de este tipo de actividades de comunicación, no solo como una oportunidad para la educación y la generación de cultura científica sino también como una forma de establecer puentes para la vinculación tecnológica.

### **Conclusiones generales**

Desde hace algunas décadas, la ciencia ha tomado un rol relevante en la sociedad, como productora de beneficios tecnológicos de utilidad para la vida de los seres humanos. Del mismo modo, los ciudadanos expresan una desconfianza y recelo hacia los posibles riesgos de los "avances de la ciencia". Si se facilitan nuevos canales de comunicación entre todos los miembros de la sociedad y se toman en cuenta sus consideraciones, habrá una mayor iniciativa ciudadana para colaborar en los procesos de toma de decisión en torno al desarrollo científico tecnológico, se podrá hablar entonces de una auténtica apropiación social del conocimiento científico. Pero, ¿cómo hacer que las relaciones que se producen entre los diversos sectores sociales sean más fluidas, más comprensivas y más receptivas? Por supuesto, hay que sensibilizar a los científicos y tecnólogos para que sean conscientes de su responsabilidad no sólo profesional, sino también moral. Pero otro de los caballos de batalla ha sido la cuestión de si es preciso que los ciudadanos posean un mejor conocimiento de la ciencia y la tecnología, y en caso afirmativo, cuál es el objeto de que tengan dicho conocimiento. El llamado "modelo del déficit cognitivo" ha estado vigente y dominando el discurso político y educativo en las últimas décadas: Según el modelo de déficit, los científicos son expertos en conocimientos, el público (en diferentes grados) está compuesto por legos ignorantes, y la tarea fundamental es, por lo tanto, disponer de una mayor y mejor comunicación de los conocimientos de la comunidad

de expertos hacia el público en general. Lo que a menudo también está implícito es la creencia de que la desarticulación entre la ciencia y el público, es en gran parte el resultado de una insuficiente o inadecuada difusión de los conocimientos (Durant, 1999). Este modelo pone al ciudadano no científico en un lugar pasivo, de receptor de la información, sin capacidad de aportar al diálogo y transformar esa información.

Durante muchos años, este modelo fue predominante en la relación entre el CENPAT y los habitantes de Puerto Madryn (y en general, entre los centros científicos y el resto de la sociedad), por lo cual es un desafío lograr una comunicación fluida entre habitantes no científicos y científicos de Puerto Madryn. Este desafío es doble. Por un lado, se necesita trabajar con los investigadores, capacitarlos en herramientas de comunicación para que logren planificar actividades participativas, donde los ciudadanos tengan una real posibilidad de expresarse y de construir conocimiento. Por otro lado, se necesita revisar las formas de convocar a los distintos sectores, para que se sientan realmente invitados e interesados en participar, y puedan romper sus propios temores y prejuicios hacia sobre la ciencia y los científicos. El hecho de ser una ciudad relativamente pequeña en comparación a otras (aproximadamente 80.000 habitantes), facilita el acercamiento, a través de las relaciones que el personal del CENPAT establece con otras personas en su vida privada (maestros de sus hijos, comercios, ONG's, agentes gubernamentales). Sin embargo, la creación de la Oficina de Vinculación Tecnológica y Educativa tuvo un papel relevante en este proceso de acercamiento a la comunidad y de reorganización de las propuestas de comunicación. Las diversas modalidades de actividades de comunicación de la ciencia llevadas adelante en los últimos años muestran un cambio gradual en la concepción de comunicación de los científicos, y animan a los distintos sectores de la sociedad madrynense a acercarse al instituto y plantear sus necesidades ya sean educativas o de servicios tecnológicos. Este es un primer paso para lograr una verdadera comunicación, con activa participación de todos los actores interesados.

## **Bibliografía**

*CUEVAS, A. (2008). CONOCIMIENTO CIENTÍFICO, CIUDADANÍA Y DEMOCRACIA. REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD. V.4 N°10 CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES.*

Durant, J. (1999). Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science. *Science and Public Policy*, vol. 26, nº 5, pp. 313-319.

# Desarrollo de formatos audiovisuales

Gabriela Vicente Miguez

Nicolás Graziani

Gabriela Li Puma

Instituto Nacional de Tecnología Industrial  
audiovisual@inti.gob.ar

## Resumen

La comunicación resulta un componente central de todo proceso de transferencia tecnológica y permite establecer un diálogo entre la sociedad y el Estado, en el caso de organismo públicos como el INTI. En ese sentido, el medio audiovisual resulta interesante para comunicar temáticas poco accesibles a la población; a partir del desarrollo de formatos como estrategias comunicacionales que apuntan a un gran público.

## Abstract

Communication is a central component of any process of technological development, allowing a dialogue between society and public institutions, like INTI. In that sense, the audiovisual media is useful to communicate information that otherwise is inaccessible to the population. To do so, we have created communication strategies such as audiovisual formats in order to broaden the audience.

## Comunicación y Ciencia

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI, como organismo público de ciencia y tecnología, promueve la generación y transferencia de innovación tecnológica a la industria. La comunicación institucional funciona como un espacio estratégico en ese sentido.

Nuestro trabajo se enmarca dentro de las nuevas teorías que piensan a la comunicación como un espacio estratégico de intervención en las dinámicas socioculturales.

*“La comunicación es un proceso social de producción, intercambio y negociación de formas simbólicas, fase constitutiva del ser práctico del hombre y del conocimiento que de allí se deriva.”(Uranga, 2007)*

Además, se la concibe como un derecho y como un bien social que permite a los ciudadanos la producción de conocimiento para mejorar su calidad de vida y producir cambios en el tejido social.

Por eso, la comunicación de un organismo público como el INTI resulta central para establecer un diálogo con la sociedad y con los diferentes actores que directa o indirectamente se vinculan con este.

Dentro del panorama audiovisual, la comunicación de contenidos científicos presenta el desafío de superar las limitaciones de la propia naturaleza del medio, dado que sus técnicas narrativas son diferentes a las empleadas por la ciencia. No obstante, superando la dificultad de mantener un rigor científico, la estructura dramática y poética empleada por el lenguaje audiovisual puede apuntar a nuevos públicos.

## **El lenguaje audiovisual**

Para entender la dinámica entre discurso científico y narrativa audiovisual, planteamos una serie de cuestiones teóricas que apuntan a entender la lógica del lenguaje audiovisual en función de las prácticas comunicacionales.

Siguiendo los postulados de Jean Mitry (1967), entendemos que existe un lenguaje audiovisual, o cinematográfico, incluso si éste elabora sus significaciones a partir de la representación de la realidad concreta, visual y sonora.

*“Resulta evidente que un film es algo muy distinto a los sistemas de signos y símbolos. Al menos no se representa como solamente esto. Un film es, ante todo, imágenes, e imágenes de algo, que tienen por objeto describir, desarrollar, narrar un acontecimiento o una sucesión de acontecimientos cualesquiera. Pero estas imágenes, según la narración elegida, se organizan como un sistema de signos y de símbolos; se convierten en símbolos o pueden convertirse en tales por añadidura. No son únicamente signo, como las palabras, sino ante todo objeto, realidad concreta: un objeto que se carga (o al que se carga) de una significación determinada. En esto el cine es lenguaje; se convierte en*

*lenguaje en la medida en que primero es representación, y en favor de esta representación; es, si se quiere, un lenguaje de segundo grado.” (Mitry, 1967: 53-54)*

Por lo tanto, una pieza audiovisual es un medio de comunicación con un lenguaje propio que tiene procedimientos expresivos y narrativos particulares.

El carácter fundamental del lenguaje audiovisual es que tiende a la universalidad, porque la materia significativa con la que se trabaja es la imagen. En vez de estar basado en un sistema de signos arbitrarios, lo hace con un sistema de representación icónica, donde el sentido denotativo se produce por analogía figurativa.

La organización se establece en base a principios internos y externos a la imagen. En cuanto a los primeros, encontramos la distancia variable entre el espectador y la escena representada, derivando en una multiplicidad de tamaños de planos, especialmente la posibilidad de primer plano y plano detalle. Además, la variación en el encuadre, con la posibilidad de ver una misma escena desde diversos ángulos y perspectivas.

Por otro lado, los principios organizativos externos a la imagen se establecen con la operación de montaje, que ordena la serie de planos de manera lógica, en escenas y secuencias.

Es así que la disciplina audiovisual “es un gran medio de comunicación entre los pueblos” (Delluc), justamente porque su lenguaje es común a todas las lenguas. Y esto nos permite pensarlo como vehículo eficaz para la comunicación de la ciencia, un puente para la democratización del acceso al conocimiento científico.

No obstante, el medio audiovisual tiene sus desafíos. No se trata de un medio objetivo, si tal pudiera existir, a pesar de la “sensación de realidad” que se produce por sus propiedades intrínsecas.

*“Entre todas las artes y los modos de representación, el cine aparece como uno de los más realistas, puesto que puede reproducir el movimiento y la duración y restituir el ambiente sonoro de una acción o de un lugar. Hoy se ha superado la creencia en la objetividad de los mecanismos de reproducción cinematográfica y del entusiasmo de Bazin, que veía en la imagen del modelo el modelo mismo.” (Aumont, 1996: 135)*

Estamos ante una construcción discursiva, que busca intervenir en las dinámicas socio-culturales y que, a su vez, será apropiado y modificado por sus interlocutores. Teniendo esto presente, la posibilidad de la imagen, el movimiento y el ambiente sonoro acortan la distancia entre el desarrollo científico y el espectador; porque aquel toma dimensiones concretas y se inscribe dentro del mundo empírico.

Además, el medio audiovisual, particularmente el cine tanto de ficción como documental, es esencialmente narrativo. Esto no fue así desde el inicio, pero hoy en día la relación entre ambos es casi inseparable, lo que se debe, por un lado, a la propia expresión cinematográfica. Cada vez que se representa un objeto, no se lo está mostrando simplemente sino que se está diciendo algo sobre él: "Aquí está este objeto".

"Toda figuración, toda representación conduce a la narración" (Aumont, 1996). Por otro lado, está la cuestión del movimiento.

*"Lo representado en el cine, lo es en devenir. Todo objeto, todo paisaje, por muy estático que sea, se encuentra, por el simple hecho de ser filmado, inscripto en la duración, y es susceptible de ser transformado.*

*El análisis estructural literario ha puesto en evidencia que toda historia, toda ficción, puede reducirse en un camino de un estado inicial a un estado terminal (...) El cine ofrece a la ficción, a través de la vía indirecta de la imagen en movimiento, una duración y una transformación: en parte por estos puntos comunes, se ha conseguido el encuentro entre el cine y la narración."* (Aumont, ibídem)

Finalmente, la búsqueda de reconocimiento dentro del campo artístico hizo que el fenómeno audiovisual buscara el amparo de las "artes nobles", que a principios del siglo XX, eran el teatro y la novela.

Esta característica narrativa del audiovisual, que subsiste aún en el documental, implica un desafío al comunicar la ciencia, porque condiciona la información a estar supeditada a una historia, a una sucesión de acciones dramáticas y a la presencia de un conflicto.

Lo interesante es conseguir un equilibrio entre narración y rigor científico, para generar interés en el espectador, pero al mismo tiempo que funcione como vehículo de divulgación de la ciencia. Ahí es donde reside una de las mayores ventajas de esta

herramienta: la posibilidad de contar una historia sobre ciencia, masifica el discurso científico porque incluye a nuevos interlocutores.

Un video desarrollado en el INTI sobre pellets de aserrín sirve para entender esta cuestión. El trabajo tecnológico que queríamos comunicar era el desarrollo de una máquina, una pelletizadora, que transformaba el aserrín en pellets, con numerosos beneficios. Para ello contamos la historia del pueblo Presidencia la Plaza, en la provincia de Chaco, donde el aserrín era realmente un problema para los aserraderos y un peligro para la salud de la población y el ambiente. Existía pues un conflicto, y la intervención del INTI podía producir un cambio significativo con la instalación de la tecnología en el lugar. La historia en el documental se va desarrollando y el espectador puede ver y analizar los cambios que se van produciendo en el lugar a partir de esta respuesta del INTI. Lo interesante es que en el momento que se cuenta el funcionamiento de la máquina, se lo hace en función del efecto que genera en el pueblo y en la resolución del conflicto. Y es ahí donde el conocimiento científico se vuelve accesible al público general.

Si bien, la práctica audiovisual es una representación de la realidad y por ende una construcción discursiva, existen diferencias entre la ficción y el documental propiamente dichos. En la primera, el relato se articula alrededor de un mundo que establece sus propias reglas organizativas, aún si está basado fielmente en la realidad. En el segundo, las reglas están condicionadas por el mundo histórico en el que se desarrolla la vida.

*"Las cuestiones del control del realizador sobre lo que filma y de la ética de la filmación de actores sociales cuyas vidas, aunque están representadas en la película, se extienden mucho más allá del ámbito de ésta; las cuestiones de la estructura del texto así como las de la actividad y las expectativas del espectador también sugieren que, en diversos sentidos importantes, el documental es una ficción en nada semejante a cualquier otra."*  
(Bill Nichols, 1997:151)

Luego, Bill Nichols (1997) arriesga una definición de documental, en cuanto al texto, que sirve para entender sus mecanismos de construcción. Explica que se forma en torno a una lógica informativa estableciendo una representación o argumentación del mundo histórico. Es decir, se expone una problemática, se presentan los antecedentes

de dicho problema y se examina su complejidad incluyendo varios puntos de vista. Por último, se plantea una resolución o una vía hacia la solución del problema.

No todos los documentales responden a esta lógica, prosigue Nichols, pero la gran mayoría se construye en torno a la díada problema/solución. Y en todo caso lo que caracteriza al texto documental es la argumentación que se hace del mundo histórico.

Volviendo al ejemplo del documental sobre pellets de aserrín, podemos reconocer esta mecánica de construcción, donde se presenta la problemática de un pueblo que sufre las consecuencias del mal manejo de los residuos de la madera y la solución que se intenta conseguir desde el INTI y el municipio, con la instalación de una planta que fabrica pellets y aprovecha como insumo el aserrín que desechan los aserraderos de la zona.

La comunicación de la ciencia y los desarrollos tecnológicos encuentran en el documental un soporte idóneo para el intercambio de información con la sociedad.

Especialmente porque en un documental exige un trabajo de interpretación del espectador, del cual se espera que actúe en consecuencia. El propio lenguaje audiovisual facilita esta interpretación del texto, para un público que de otra forma quedaría excluido del discurso científico.

No obstante, el aporte del documental no reside únicamente en decodificar el lenguaje científico, sino que propone analizar los vínculos entre ciencia, tecnología y sociedad y desentrañar los efectos que tienen una sobre otra. Esta posibilidad es significativa a la hora de pensar las estrategias comunicacionales de una institución pública. El INTI, como organismo de transferencia de innovación tecnológica, impulsa el desarrollo industrial de todo el país para la mejora de la calidad de vida de todos sus habitantes. Frente a esa necesidad de legitimar al INTI como referente en innovación tecnológica y de fortalecer la confianza en el servicio público, encontramos en el soporte documental la posibilidad de cimentar estas ideas a través de experiencias concretas. Los documentales que se realizan en la institución permiten dar cuenta de esta complejidad, analizando el rol de todos los actores sociales que participan de la innovación tecnológica y los desarrollos científicos.



Bill Nichols establece cuatro modalidades de producción de documental, que pueden asimilarse a los géneros de la ficción. Es decir, los documentales también pueden agruparse de acuerdo a ciertas características comunes.

“Los elementos de la narrativa, como una forma particular de discurso, y los aspectos del realismo, como un estilo de representación particular, impregnan la lógica documental y la economía del texto de forma rutinaria. Más concretamente, cada modalidad despliega los recursos de la narrativa y del realismo de un modo distinto.”  
(Bill Nichols, *ibídem*)

La modalidad expositiva es la más difundida de todas como método para transmitir información, está presente por ejemplo en las noticias televisivas. En ella, el texto se dirige directamente al espectador, buscando persuadirlo sobre el tema en cuestión. La estructura está construida en base a dicha argumentación, haciendo hincapié en la impresión de objetividad. Por el contrario, la modalidad de observación destaca la no intervención del realizador, dejando que el documental se desarrolle a partir de los sucesos que ocurren delante de la cámara. Como una forma de cuestionar la supuesta sensación de falta de mediación entre el espectador y los hechos ocurridos, la modalidad interactiva pone de manifiesto la relación entre los diversos actores sociales y el realizador, desplazando la autoridad textual hacia los actores sociales que intervienen. Por último, la modalidad reflexiva, toma como objeto de estudio a la propia representación, y aborda la cuestión de cómo hablar acerca del mundo histórico.

Es evidente que ninguna modalidad resulta una estructura rígida y que en la actualidad, a la hora de encarar la producción de un documental, se cuentan con recursos de diversas modalidades que pueden amalgamarse de acuerdo al efecto que se busque conseguir.

Nuestros documentales tienen una fuerte predominancia de la modalidad expositiva, porque formamos parte de un discurso institucional, pero a su vez la autoridad discursiva se desplaza a los actores sociales que intervienen, sean tecnólogos y científicos, como empresarios y emprendedores, o también los usuarios finales.

## Desarrollo de formatos audiovisuales

En el área de Comunicación del INTI, nos volcamos entonces a la realización de documentales porque entendemos que dentro del campo de la comunicación aportan al nexo entre el Estado y los ciudadanos, desarrollando una constante retroalimentación.

La dificultad que se nos presentó desde un principio fue la búsqueda de canales de difusión. La televisión mantiene su hegemonía dentro de los medios de comunicación audiovisuales en la producción de discursos informativos. Sin embargo, la programación televisiva, basada más en la lógica de mercado que en la producción de conocimiento, se torna inaccesible para la divulgación de ciertas temáticas.

Desde el área de Comunicación, fuimos encontrando otros espacios alternativos por donde difundir nuestras piezas documentales. Así, armamos una pantalla de visualización online en la web del INTI donde pudieran estar disponibles todos los videos realizados. Este portal de comunicación que llamamos INTImedios, se transformó en nuestra principal vía de comunicación. A su vez, esto nos permitió establecer una frecuencia de producción primero semanal y luego cada 15 días, a medida que se fueron complejizando los procesos de producción. La periodicidad del estreno tenía la intención de mantener una pantalla activa que mostrara la diversidad de líneas de acción y temáticas que aborda la institución.

Las redes sociales, especialmente Youtube y Facebook, también resultaron espacios muy propicios para la difusión de todos nuestros documentales, con el beneficio de poder contar con los comentarios y experiencias de los propios espectadores, fortaleciendo el diálogo. En 2008 se creó un canal de YouTube, donde están subidos todos los videos realizados hasta la fecha. Contamos con 586 suscriptores y 329.000 reproducciones aproximadamente.

A su vez, otro elemento que posibilitó la ramificación de las vías de comunicación fue la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual, que promueve e impulsa la democratización del acceso a la información y la pluralidad de voces. Dentro de este marco, están surgiendo un número de canales donde se abre la posibilidad de realización y difusión de nuevos actores que antes no tenían el espacio ni las capacidades para desarrollar contenidos audiovisuales. Los organismos de ciencia y

tecnología cuentan así con un lugar en la televisión, desde donde pueden comunicar a la sociedad en su conjunto.

En este sentido, sumamos la experiencia de haber participado en la producción de programas para Canal Encuentro y TEC Tv, al mismo tiempo que programas como "Científicos Industria Argentina" presentaron diversos desarrollos y proyectos del INTI.

Atravesamos una época donde los paradigmas televisivos están cambiando y la comunicación audiovisual tiene más presencia en la práctica científica. De esta manera, es necesario comprender esta nueva lógica televisiva si se desea ser parte de ella. El "formato" es precisamente un término televisivo. Responde a una serie de recursos formales que se mantienen invariables de un programa a otro, estableciendo una estructura que sirve de referencia para la adaptación de diversas temáticas. Podría pensarse que es como una receta de cocina que propone una serie de pasos minuciosos donde se deben mezclar una serie de ingredientes para conseguir el éxito. Si bien puede parecer una herramienta supeditada al mercado televisivo, la realidad es que en televisión existe un tiempo de aire que corre a los tiempos de producción. La creación de un formato ordena los procesos de producción y los hace más eficientes.

Durante 2011 y 2012 realizamos 53 videos documentales, una magnitud considerada para un área de comunicación de un organismo público. Más aún, teniendo en cuenta que el equipo audiovisual está integrado por sólo seis personas. La adopción de un formato permitió la sistematización de los procesos de producción (elaboración de guión, planificación, rodaje, montaje y posproducción, entre otros) e hizo posible que pudiéramos mantener la periodicidad pretendida.

Existe otro motivo que llevó al área de Comunicación a adoptar este criterio de producción: la consolidación de una identidad audiovisual. En un principio, las piezas documentales eran tratadas como elementos individuales, cada una con un abordaje formal diferente y por consiguiente con una heterogeneidad discursiva que no ayudaba a la identificación del INTI en la sociedad.

El formato se fue construyendo en base a los recursos que mejor se adaptaban a nuestras necesidades discursivas. Es decir, no utilizamos un formato televisivo

importado, que implicaría adaptar el texto a la forma, sino que armamos una estructura matriz que respondiera al discurso institucional. En principio, nos circunscribimos a la modalidad expositiva, la cual toma forma en torno a una argumentación y donde las imágenes sirven como ilustración o contrapunto. Sin embargo, la autoridad discursiva recaía en los testimonios de los diferentes actores sociales que intervenían en los proyectos y desarrollos, a partir de la utilización de la entrevista. Este relato coral, además de presentar diferentes puntos de vista y fundamentar el discurso con voces autorizadas, apela al testimonio oral, más ameno y coloquial, para facilitar la comprensión de temáticas complejas; uno de los objetivos principales del área.

El montaje, por su parte, servía para mantener la continuidad discursiva, más que la temporal o espacial. Esto significa que por ejemplo el corte de una imagen de un laboratorio de ensayo de ascensores a una imagen de personas subiendo a un ascensor en un edificio, no genera una ruptura visual si se mantiene la continuidad en el texto. A nosotros nos permitió justamente vincular el trabajo que se hace en laboratorio con su impacto territorial.

Un documental que hicimos sobre el trabajo de INTI Mendoza con la Unión de Trabajadores Rurales sin Tierra (UST) para el desarrollo productivo de unas de las zonas más pobres de Mendoza, sirve para ilustrar estas cuestiones. El testimonio de los ingenieros del INTI y de los trabajadores de la UST unía el trabajo que se realizaba en los laboratorios con el trabajo realizado en el campo y la fábrica. Esta cadena de valor que empezaba en el vivero y terminaba en la fábrica con la producción de botellas de salsa de tomate se ilustraba además a partir de elementos visuales que hilvanaban las diferentes etapas. Los distintos actores sociales se pasaban de mano en mano los productos que hacían la cadena: el plantín de tomate, el tomate cosechado y la lata de salsa.

Este es un recurso visual al que recurrimos en otras ocasiones, donde se repetía la temática de cadenas de valor o había un proceso productivo con diversas etapas de transformación. Sin embargo, no es un elemento visual que formaba parte de la estructura fija. Así podemos establecer una división entre elementos visuales disponibles y aquellos permanentes, que fortalecen la cuestión de la identidad.

Dentro de los recursos permanentes, encontramos la placa de inicio con el logo institucional y un texto que anunciaba el siguiente video como una producción del Instituto Nacional de Tecnología Industrial, el logo del INTI en la esquina superior derecha, los zócalos y la placa final de títulos.

Los recursos disponibles más utilizados han sido la gráfica animada y las placas de texto, que nos sirvieron para ilustrar conceptos abstractos, como podría ser el "campo electromagnético", o resaltar algunos datos que se presentaban de manera oral.

En un documental que hicimos sobre los ensayos de seguridad que se realizan en pararrayos, utilizamos la gráfica para ilustrar la explicación de la formación de un rayo, ya que se trataba de un fenómeno intangible, muy complejo de entender sin un recurso gráfico de apoyo.

La música extradiegética es otro elemento expresivo utilizado para marcar el ritmo. Se trata de una forma de ir construyendo la cadencia del relato, señalando los puntos de giro y acompañando los diferentes momentos poéticos o dramáticos del texto. La música es un elemento que está en función de las técnicas narrativas y es un elemento realmente importante a la hora de buscar la identificación del espectador.

El desarrollo de este formato devino en la creación de un ciclo documental llamado "El video de los jueves", que se proyectó en nuestra pantalla *online* durante dos años y medio, desde mediados de 2010 a fines de 2012; conformándose en la primera experiencia para el área de producción seriada. Es importante mencionar que los videos de este ciclo seguían manteniendo algunas cualidades de piezas únicas, porque el tratamiento que se hacía de ellos, los elementos expresivos que se utilizaban en cada caso los diferenciaba del resto.

Este fue uno de los motivos del desarrollo de otro nuevo formato, que a la vez que generara una identificación con la institución, mantuviera una coherencia formal entre los videos, como parte de un mismo ciclo. Nuestra intención era lograr un ciclo de documentales que se correspondiera con los ciclos documentales que se ven en la televisión, ya sea por su calidad técnica como por los elementos formales que lo componen. Porque buscábamos crear productos "enlatados" que estuvieran a disposición de todos los canales que pudieran interesarse.

Además buscábamos una forma de contar el trabajo que se realiza en el laboratorio, aquello que queda fuera de la cotidianidad pero forma parte de los desarrollos tecnológicos.

Desarrollamos un formato con una estructura más cerrada, manteniendo la modalidad expositiva y la entrevista como eje, pero con una intención de observación del método científico, sin intervenir en el proceso pero en la búsqueda de descubrir a la cámara lo que no se ve a simple vista.

En base a estas premisas conformamos una serie de elementos formales fijos: una presentación del ciclo y una presentación del título y el protagonista de cada programa. Determinamos la utilización de cámara en mano en esta presentación, para generar la sensación de estar adentrándose en el laboratorio, y la predominancia de planos detalle para ilustrar los ensayos realizados. También establecimos una duración uniforme a todos los videos, de entre 3.30 y 4 minutos, y circunscribimos el espacio al lugar donde se realizan los ensayos. Decidimos descartar la gráfica y desarrollar más la narración a través de imágenes, para captar de la manera más precisa los hechos que ocurren delante de la cámara.

Este ciclo se llama "Develar lo Invisible" y en cada capítulo se presenta la historia de la tecnología detrás de algún elemento cotidiano. En el primero, por ejemplo, tomamos al microchip para entender su funcionamiento y aplicaciones y las posibilidades de producción en la Argentina. Los temas están tratados de lo general a lo particular. Es decir, pasamos de entender la lógica del microchip para ver lo que está haciendo el INTI al respecto.

Este ciclo tiene un corte didáctico-pedagógico, para que pueda servir como material de apoyo escolar e incentive a los jóvenes a formar parte del mundo de la ciencia aplicada. Podemos afirmar que el formato creado nos ayuda en este sentido.

## **Conclusiones**

En el contexto actual, donde el conocimiento público de la ciencia y la tecnología forma parte de nuestra cultura, la comunicación se vuelve un componente central en el vínculo entre los organismos públicos y los ciudadanos.

La televisión y los medios audiovisuales se han ido convirtiendo, especialmente con los nuevos canales, en uno de los principales vehículos para la divulgación masiva de la ciencia. Por eso, contar la producción de piezas audiovisuales se vuelve una estrategia fundamental para una institución como la nuestra.

El área de Comunicación del INTI cuenta con un sector audiovisual desde 2007. Desde esa época, han ocurrido diferentes cambios de importancia. El cambio de paradigma experimentado en la televisión abierta ha ido de alguna manera conduciendo un camino. Lo demuestran la cantidad de programas de televisión dedicados a la temática científica y tecnológica, y las instituciones, tanto del ámbito privado como público, que recurren al audiovisual para la difusión de sus desarrollos.

A su vez, la internet y particularmente el desarrollo exponencial de las redes sociales posibilitan un acceso a la información plural y abierto, donde las instituciones pueden comunicar de una manera directa, sin intermediarios ni condicionantes. Por eso, desde el inicio priorizamos esta vía de comunicación, difundiendo nuestros videos documentales tanto por nuestro portal INTImedios, como por Youtube y Facebook.

Si bien la televisión es el medio de mayor masividad, los cambios que se están produciendo llevan tiempo y las posibilidades de difusión de la ciencia y la tecnología todavía son escasas. A su vez, apuntar a una diversidad de canales aumenta la visualización y reproducción de la información y genera un diálogo con diversos interlocutores.

El desarrollo de formatos tiene por objetivo facilitar el acceso a la información a la mayor cantidad de ciudadanos posible. En definitiva se trata de estrategias comunicacionales, puesto que las decisiones formales se toman en función de lo que se quiere comunicar.

Creemos que es un camino interesante por los resultados que fuimos obteniendo. Varios de los videos fueron replicados en portales de información y sirvieron como puntapié para la producción de más notas periodísticas. También fueron positivas las experiencias que fuimos teniendo en televisión, sea con programas propios o en la participación de otros ciclos.

La repercusión interna fue y sigue siendo positiva. La consolidación del formato audiovisual llevó a un aumento en el pedido de videos, porque entendemos que los

especialistas del INTI, a partir de los cambios experimentados tanto en el INTI como en otras instituciones de ciencia y tecnología, ven cada vez más a la comunicación como un componente central de todo proceso de transferencia tecnológica.

### **Bibliografía**

Uranga, W. (2007) *Mirar desde la comunicación. Una manera de analizar las prácticas sociales*. Bs. As.

Mitry, J. (1967) *Un lenguaje sin signos*, en *Revue d'esthétique*, n° 2. Paris, SPDG.

Aumont, J (1983) *Estética del Cine*. Barcelona, Paidós Comunicación, 1996.

Nichols, B. (1991) *La representación de la realidad*. Barcelona, Paidós Comunicación, 1997.



# Comunicación pública de la ciencia. El caso del PROTRI en Córdoba, Argentina

**Mansur, Sergio**

Promoción Científica (MinCyT, Córdoba)  
sergio.mansur@cba.gov.ar

**Rezzónico, Ricardo**

GINGEOS (UTN, Córdoba)  
rrezzonico@posgrado.frc.utn.edu.ar

**Muñoz, Gladys**

GINGEOS (UTN, Córdoba)  
gladys.munoz@argentina.com

## Resumen

El artículo aborda la evolución de los paradigmas de comunicación pública de la ciencia, su relación con la potenciación de una cultura científica en nuestra sociedad y con el aumento de la adquisición de capacidades clave en diversos entornos y el empoderamiento de los actores sociales. Ello se articula con el diseño y la ejecución sistemática de acciones vinculadas a la diseminación, difusión y divulgación de la creación del conocimiento científico-tecnológico-innovador de las organizaciones públicas y privadas involucradas, valorando estratégicamente y particularmente lo local y regional, así como aquello de carácter global.

En ese marco, se revisan y critican las lógicas de identificación de los resultados, experiencias y/o conocimientos transferibles generados por los grupos de investigación de las universidades, empresas o centros de ciencia y tecnología cordobeses, con el objeto de promover el intercambio dinámico y fructífero con diferentes agentes y áreas de los sectores sociales y productivos del ámbito provincial, potencialmente usuarios de nuevos conocimientos y mejores prácticas; y, de este modo, impactar positivamente en el aumento de las oportunidades y el desarrollo sinérgico de las potencialidades que detentan.

Finalmente, se presentan y fundamentan los lineamientos centrales de la arquitectura de diseño y administración del PROTRI (Programa de Transferencia de Resultados de Investigación y Comunicación Pública de la Ciencia), ejecutado actualmente por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, Argentina; se analizan y ponderan sus resultados históricos, desde su creación por la Agencia Córdoba Ciencia SE, una década atrás, y se extraen ciertas conclusiones y lineamientos para su optimización y crecimiento.

## **Abstract**

The article discusses the evolution of science public communication paradigms, its relation to the promotion of a scientific culture in our society and to the increase in acquiring key skills in various environments and in empowering stakeholders. This articulates with the systematic design and implementation of actions related to the dissemination and circulation of scientific-technological-innovative knowledge creation of public and private organizations involved, assessing particular and strategically local and regional, as well as global character.

In this framework, we review and criticize the identification logic of results, experiences and/or transferable knowledge, generated by research groups from universities, companies and science and technology centers in Cordoba (Ar), in order to promote dynamic and fruitful exchange with different agents and areas of social and productive sectors of provincial level, potentially users of new knowledge and better practices, and thus, to have a positive impact on increasing the opportunities and synergistic development of the potential they hold.

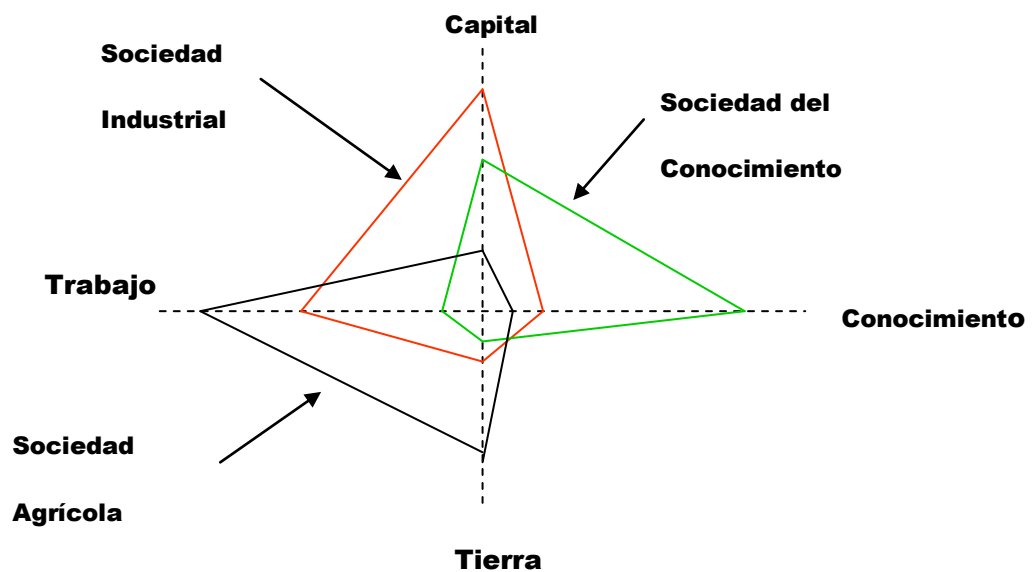
Finally, we present and justify the main guidelines of the design and administration architecture of PROTRI (Transfer Program Outcomes Research and Public Communication of Science), currently implemented by the Ministry of Science and Technology of the Province of Córdoba, Argentina; we analyze and consider its historical performance since its establishment by the Córdoba Science Agency SE a decade ago, and we draw some conclusions and guidelines for its optimization and growth.

## **Conocimiento, redes y transferencia**

El conocimiento tiene a lo largo de la historia un protagonismo fundamental en el desarrollo de la sociedad.

En la actualidad, su importancia ha crecido significativamente, reforzada por la gradual comprensión y apropiación social de algunas de sus singularidades: el conocimiento, como las ideas, se puede replicar en forma continua; es un recurso infinito; se expande con el uso; compartirlo permite a las partes que intervienen no sólo retener el recurso (conocimiento), sino también amplificarlo a través del mismo proceso de intercambio (Fig. 1); no puede ser manejado por métodos que dan énfasis sólo al flujo de datos e información y a la manipulación de documentos; reside en individuos y es largamente controlado por ellos. El conocimiento y el aprendizaje tienen naturaleza social.

Fig. 1: Cambio en la importancia de los factores de producción con los cambios de sociedades (Jericó, 2001).



Estas apreciaciones junto a la jerarquización progresiva del conocimiento como insumo primordial para el desarrollo de los pueblos, permitieron acuñar en las últimas décadas definiciones y conceptos ampliamente difundidos y aceptados como Sociedad del Conocimiento o del Saber (SC) y Gestión del Conocimiento (GC).

Una SC es una sociedad que se nutre de sus diversidades y capacidades, donde un elemento central es el potencial para “identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano. Estas sociedades se basan en una visión de la sociedad que propicia la autonomía y engloba las nociones de pluralidad, integración, solidaridad y participación” (UNESCO, 2005).

Entre muchos otros beneficios, la GC permite: estimular la experiencia y el aprendizaje a través de la detección y corrección de errores, compartiendo pericias, modos de hacer e informaciones; identificar recursos intangibles o intelectuales dentro de las organizaciones o regiones, utilizando el potencial creativo de sus integrantes; mejorar la capacidad de cuestionar valores, cultura y cambiar el comportamiento, promoviendo el desarrollo (Senge, 2005). En ese aprendizaje, la difusión del conocimiento consiste en compartir esquemas mediante un proceso de interacciones de colaboración, cuyo objetivo es ampliar o mejorar el valor y la calidad del contenido (Cope, 2001). Uno de los objetivos fundamentales de la GC por lo tanto, es convertir al conocimiento en valor.

Frente a esta realidad, entonces, Cantero et al (2011) indican que adquieren suma importancia los mecanismos que se articulan para capitalizar ese conocimiento social, entendiendo a su gestión como el conjunto de procesos y sistemas –tal como se representa en la Fig. 2- que permite que el capital intelectual instalado en un determinado espacio organizacional aumente de forma significativa, mediante la gestión de sus capacidades de resolución de problemas de forma eficiente (en el menor tiempo posible), con el objetivo final de generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo (Hitt et al, 2001). Las estrategias y herramientas para capitalizar el conocimiento social en gran medida son generadas o fortalecidas por las políticas científicas regionales y/o nacionales.

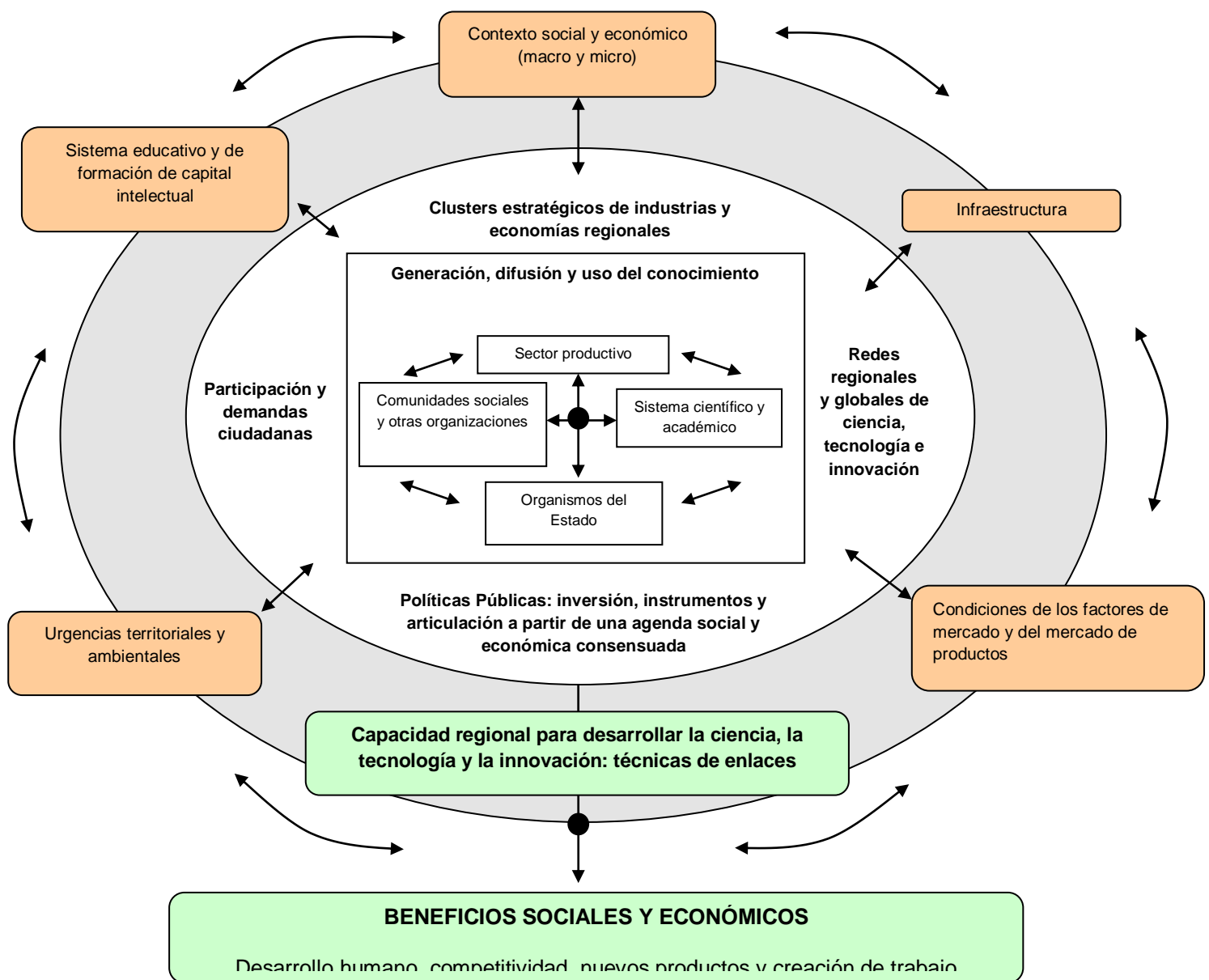


Fig. 2: Actores y enlaces de un sistema científico-tecnológico y de innovación. (Cantero et al, 2011).

### Transformaciones de las políticas científicas

En los últimos 60 años han operado vertiginosamente diversos cambios profundos en la sociedad. La institución científica –o los modos de entender a la ciencia o de producir ciencia-, como parte integrante de la cultura, también sufrió modificaciones. Existe profusa literatura que busca realizar una aproximación a ese proceso de cambio realizado centralmente en los países más desarrollados: ciencia “post-académica” (Ziman, 1996) o “post-normal” (Funtowicz y Ravetz, 1993), ciencia “modo 2” (Gibbons

et al., 1994), "capitalismo académico" (Slaughter y Leslie, 1997) o "Triple Hélice" (Etzkowitz y Leydesdorf, 1996). No es objetivo de este trabajo abordar en profundidad a estas teorías, ni realizar comparaciones o establecer posturas, si no más bien mencionar algunos rasgos destacables de la ciencia actual, que no pueden generalizarse a toda la comunidad científica pero que propician un buen marco para el debate enriquecedor y la reconfiguración de las políticas científico-tecnológicas de los territorios (Jiménez Buedo y Ramos Vielba, 2009):

- la producción de conocimiento se hace reflexiva y se somete al principio de rendición de cuentas ante la sociedad; de esta forma, la investigación se orienta cada vez más hacia los valores sociales, económicos, políticos y culturales que imperen en cada momento;
- la producción de conocimiento tiene lugar en el contexto de aplicación, con la utilidad concreta para potenciales beneficiarios presente en el horizonte de los científicos que lo producen;
- los laboratorios industriales, organismos del Estado y no gubernamentales, *think tanks*, empresas consultoras y profesionales, han arrebatado el cuasi-monopolio de la producción del conocimiento a las universidades y generan equipos de investigación y redes transitorias (comunidades de práctica) centradas o diseñadas para responder a problemas definidos y concretos;
- los equipos de investigación en los que confluyen científicos de diversos campos han hecho que la división disciplinar de la ciencia de paso a la multi y transdisciplinariedad, más acorde con la ciencia que se genera en los contextos de aplicación;
- el control de calidad de la investigación incorpora criterios externos (sociales, políticos y económicos) y no se limita al control interno, a través de los pares, que caracterizaba la autonomía del modelo tradicional de ciencia;
- mayor participación de los actores sociales en los procesos científicos, probablemente el acontecimiento más genuinamente novedoso (aunque se ciñe a unos pocos campos científicos concretos, como la investigación relativa a cuestiones medioambientales o a las evaluaciones tecnológicas, entre otros);
- los ítems anteriormente descritos han permeado el lenguaje de algunos hacedores de política y de los documentos de trabajo de las instituciones en las que operan, de manera que estas nociones han servido para inspirar y

justificar cambios en las políticas públicas.

Estas apreciaciones -según Vasen (2011)- suponen una búsqueda de una interacción más estrecha entre aquellos que generan el conocimiento y aquellos que lo utilizan y un reconocimiento del importante papel que ocupan las organizaciones intermedias, sugiriendo un cambio en el rol de los Estados (regionales y nacionales) que ya no deberán desempeñarse solamente como patrocinadores de la investigación sino como actores fundamentales para facilitar las relaciones en el marco de los nuevos esquemas.

A este aumento de la complejidad, es preciso agregar que los desafíos crecen si consideramos las asimetrías de desarrollo científico-tecnológico entre países y aún dentro de los países, a lo que se suma el conflicto entre mayores necesidades y limitación de recursos disponibles en las regiones menos desarrolladas. Tal como señala Núñez Jover (2001), los factores que con variados matices han contribuido a generar, sostener o ampliar esas brechas en Latinoamérica han sido o son, entre otros muchos: escaso desarrollo de la base científico-tecnológica endógena que no supone, o sólo lo hace débilmente, una continua producción, aplicación y adaptación de nuevos conocimientos a los procesos de producción y su difusión a lo largo de las organizaciones, empresas e instituciones; comunidades científicas vinculadas íntimamente con el sistema científico internacional cuya polarización determina que los patrones de hacer ciencia se forjen en contextos económicos, políticos y culturales ajenos a nuestras realidades; éxodo de científicos en búsqueda de los centros donde se produce la "ciencia mundial" y donde se crean mejores condiciones intelectuales y económicas para su práctica; sucesión generacional de los científicos, que supone acumulación y gradualidad en la difusión del saber, muchas veces interrumpida por la inestabilidad política, las crisis económicas, las intervenciones de las dictaduras en las universidades, la eliminación física de científicos y la fuga de cerebros; libros y materiales elaborados en los países desarrollados colocando las aspiraciones en relación directa con la práctica científica que en ellos se desarrolla; escasa valoración social del conocimiento, el saber apenas actúa como fuente de promoción, no hay verdadera presión por producir conocimiento ni por divulgar resultados en las regiones ni está garantizada la demanda social de su posible contribución; normas de aprendizaje científico, estándares de validación y evaluación del trabajo científico esencialmente exógenos y ejecutada por pares; desmedida importancia de las publicaciones en revistas extranjeras y moda de trabajar en temas de preferencia en

los países desarrollados o los generados por comités editoriales de revistas científicas, creando una fuga secundaria de cerebros; predominio de los servicios técnicos perdiendo de vista el carácter estratégico de la investigación en todos sus órdenes y la formación de alto nivel; política científica y tecnológica sustituida por una política para la innovación abandonando el objetivo (la pretensión) de un desarrollo científico y tecnológico endógeno, olvidando además que la innovación productiva exige un sistema de relaciones entre el gobierno, la infraestructura científica y tecnológica y la estructura productiva, relativamente autónomo (triángulo de Sábato); privatización de la educación superior, reduciendo con ello la proyección investigativa de las universidades públicas; participación en el mercado internacional basada casi exclusivamente en la exportación de recursos naturales, la agricultura, la energía y la minería, junto a un déficit comercial sistemático en el sector manufacturero; estructura industrial concebida e impulsada con vistas a servir fundamentalmente al mercado interno; aspiración a reproducir el modo de vida de los países industrializados tanto en el grado como en el estilo de consumo; limitada valoración social de la función empresarial y precario liderazgo del empresariado nacional público y privado en los sectores cuyo dinamismo y contenido definen el perfil industrial de cada uno de los países (por ejemplo: bienes de capital, química, industria automotriz, agroalimentos, bioingeniería, electrónica e informática).

A modo de resumen hasta aquí, los rasgos mencionados que identifican a un nuevo modo de hacer ciencia, las características tradicionales con mucho arraigo aún presentes y las asimetrías, nos permiten inferir que asistimos a la coexistencia de varias lógicas dentro de las organizaciones científicas, o al menos de dos: una lógica académica (tradicional, cerrada y con sesgos sectarios) y una postacadémica (abierta, más plural e integradora), que sumadas a una distribución desigual de las potencialidades y recursos de los sistemas regionales, dan lugar a escenarios inciertos, de mayor cantidad de variables y dimensiones a considerar y por ende, más difíciles de gestionar.

### **Complejidad de las políticas científicas**

Así las cosas, lo que se presenta como innegable es que la política científica y tecnológica representa hoy en Latinoamérica un área poblada de desafíos y oportunidades, cada vez más compleja y susceptible a una reformulación permanente.



Tal como lo afirma Muñoz (2010), "El reto al que se enfrentan los decisores y gestores políticos es aún mayor, ya que deben comprender e interpretar niveles mayores de complejidad psico-social: los intereses, los valores y las creencias son extremadamente variados; en ocasiones pueden aparecer como contrapuestos, aunque el objetivo es buscar la complementariedad. Sus análisis, propuestas y toma de decisiones reclaman aproximaciones poliédricas con incorporación, integración de dimensiones, dinámicas y éticas procedentes de diferentes campos del conocimiento: de las ciencias experimentales, de las tecnologías e ingenierías, y de las humanidades y ciencias sociales: historia, filosofía, sociología, economía y psicología".

A tales cuestiones, Morin (1999:13) le suma que: "En la definición de los sistemas de innovación, el conocimiento pertinente debe enfrentar la complejidad. *Complexus*, significa lo que está tejido junto; en efecto, hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo (como el económico, el político, el sociológico, el psicológico, el afectivo, el mitológico) y que existe un tejido interdependiente, interactivo e inter-retroactivo entre el objeto de conocimiento y su contexto, las partes y el todo, el todo y las partes, las partes entre ellas. Por esto, la complejidad es la unión entre la unidad y la multiplicidad. Los desarrollos propios a nuestra era planetaria nos enfrentan cada vez más y de manera cada vez más ineluctable a los desafíos de la complejidad".

Sortear estos escenarios exige una vez más poner en marcha fundamentalmente innovaciones no tecnológicas (técnicas "blandas", no instrumentos físicos), es decir, innovaciones más relacionadas con instancias e instrumentos organizativos y grupales y con herramientas de mediación, con un saber hacer y con un saber aliarse (Rodríguez Herrera y Alvarado Ugarte, 2008), porque la historia ha mostrado en muchos casos que "los procesos exitosos e irreversibles de desarrollo siempre han sido (acompañados por) procesos masivos de adquisición de capacidades tecnológicas a nivel social" (Pérez, 2000:13). Uno de los grandes desafíos de la época es abordar esa complejidad de factores mediante respuestas integrales e integradoras, esto es, que articulen las estrategias necesarias para atacar las diferentes causas de los problemas con un enfoque multifactorial e interdisciplinario, que debe incluir a tantos actores e intereses como sea posible. La integralidad e integración necesaria en los nuevos emprendimientos suponen la complementación entre diferentes tipos de conocimiento, es decir, el diálogo entre personas que saben hacer diferentes cosas, ya que es de esta combinación cooperativa que pueden surgir oportunidades de

innovación y soluciones (Rodríguez Herrera y Alvarado Ugarte, 2008).

A la par de la instrumentación de políticas, hay que profundizar por lo tanto el debate sobre el escenario social deseado para crear instrumentos de mediación entre los significados, sentimientos, saberes y conductas de la comunidad social, desarrollando capacidades endógenas, autónomas y autóctonas más adecuadas a nuestros objetivos, más respetuosas de los valores culturales y características ecológicas, más interesadas en servir a la satisfacción de las necesidades básicas de la población y más apropiadas a nuestra propia constelación de factores y recursos (Cantero et al, 2011). Ese debate es el que define los macro objetivos sociales en relación con los cuales es que deben establecerse las decisiones más urgentes en ciencia, tecnología e innovación (CTI).

En suma, cada día debemos enfrentar la obligación de mantener un delicado equilibrio entre las tensiones y urgencias derivadas de las características particulares del entramado ciencia-tecnología-sociedad-cultura-naturaleza, donde cada componente hace tiempo dejó de ser una entidad cerrada, aislada e inconmensurable, para pasar a definirse como una dimensión más en un sistema de coordenadas que genera un espacio multidimensional interdependiente (Medina y Kwiatkowska, 2000). En ese espacio de múltiples variables y actores, uno de los retos más relevantes que actualmente enfrentan los organismos de CTI de nuestra región, fundamentalmente el Estado, ejerciendo su facultad de poder crear y ejecutar políticas para incidir sobre el sistema de CTI, es el de poder atender la evidente tensión por la disputa del conocimiento: por un lado debe democratizar la discusión de una agenda en CTI, reconociendo los múltiples intereses de todos los sectores (públicos y privados), y por otro lado, debe otorgar idénticos esfuerzos tanto a la producción de conocimiento como a su preservación y apropiación en el dominio público.

### **La relevancia de la producción científica y la transferencia de conocimientos**

Decíamos que este nuevo escenario orienta los esfuerzos de las organizaciones responsables de administrar espacios académicos y científico-tecnológicos, hacia una reconceptualización de los ejes centrales para el diseño de políticas y prácticas.

En particular, rescatamos la importancia de la organización de redes de conocimiento como factor clave para el desarrollo de un sistema de CTI. Este nuevo modo de generación del conocimiento en contextos más amplios, transdisciplinarios, económicos y sociales está caracterizado por: desarrollarse para la solución de

problemas en un contexto de aplicación involucrando desde el inicio a los destinatarios de los conocimientos; alienta la participación de varias disciplinas entre las que se generan sus propias estructuras teóricas y métodos de investigación; es heterogéneo y de diversidad organizacional, ya que se constituye por grupos de investigación menos institucionalizados y mediante la conformación de redes que se disuelven cuando se resuelve un problema; y es más responsable socialmente, pues se genera por la preocupación pública sobre problemas que afectan a la población, lo que implica un trabajo más reflexivo (Gibbons et al., 1994). El conocimiento no puede ser separado de las comunidades que lo crean, lo usan y lo transforman, porque es de naturaleza fundamentalmente social.

Sumado a lo anterior, la idea prevaleciente de sistemas nacionales de innovación ha ido evolucionando hacia una idea más relacionada con la proximidad geográfica de distintos agentes que atienden al desarrollo de sectores económicos y sociales específicos: los sistemas de innovación regionales. La nueva concepción en la forma de producción del conocimiento, así como la idea de interacciones entre agentes en el plano regional y la transferencia de resultados de investigación, son elementos relevantes para la formulación de políticas públicas y para la conformación de masas críticas de investigación, con una perspectiva regional, que ayudaría a resolver la dispersión de esfuerzos que ha caracterizado por muchas décadas al sistema de CTI en el país. La resolución de problemáticas acuciantes como, por ejemplo, la pobreza, la exclusión y el subdesarrollo no pueden ser analizadas sin tener en cuenta la dimensión científico-tecnológica: producción de alimentos, vivienda, transporte, energía, acceso a conocimientos y bienes culturales, ambiente, organización social (Thomas, 2011).

En este contexto destacamos centralmente, foco de nuestro trabajo, que las interacciones entre productores y usuarios de conocimientos deben motorizar la comunicación del significado de la ciencia y sus resultados, no sólo para avanzar en la construcción colectiva del desarrollo cultural, científico y tecnológico como único modo de actuar responsablemente y de hacer sustentable el proceso, sino también para responder a la demanda de saber en qué y para qué se utiliza la inversión pública en CTI. Si bien sabemos que la tarea de acercamiento de la ciencia a la población es, en parte, responsabilidad de los científicos, y muy particularmente de aquellos que reciben fondos públicos para sus trabajos de investigación, las políticas de gobierno orientadas al fomento de la investigación y de la innovación (sean de libre elección

temática o respondiendo a temas previamente establecidos como prioritarios) deben tener la misma importancia estratégica que las destinadas a la transferencia y utilización de nuevos conocimientos en el medio productivo y social.

El diálogo sobre la ciencia y la tecnología, entonces, se plantea hoy como una necesidad ligada a los procesos de democratización; la ciencia no tiene sentido si no llega a los ciudadanos. Bajo la expresión *ciencia para la ciudadanía*, la prioridad de formar especialistas comienza a dejar paso a la demanda de formar, desde un punto de vista científico, a todos los ciudadanos. En tal sentido, Calvo Hernando (2006) afirma: "Parece superado el tiempo de la ciencia y la tecnología como elementos autónomos y limitados, y es necesario avanzar hacia su comprensión como estructuras sociales".

En suma, es deseable promover la integración de la CTI al patrimonio cultural de las regiones.

### **El caso PROTRI en Córdoba**

Un nuevo modo de gestionar la CTI es crucial para disminuir la distribución desigual de las potencialidades y recursos y favorecer un desarrollo humano y económico más democrático en los países. "El papel decisivo de la ciencia en las sociedades contemporáneas necesita de un esfuerzo de difusión encaminado a incrementar el conocimiento, por parte de la sociedad, del trabajo científico y de investigación, de los distintos actores implicados, del conocimiento científico y tecnológico generado, y de los avances y aplicaciones resultantes. En definitiva, a incrementar la cultura científica del público y de los distintos estamentos sociales" (Sempere y Rey Rocha, 2007:41)

En ese mismo sentido, uno de los objetivos principales del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba, antes Agencia Córdoba Ciencia SE (entre 1999 y 2007), es mejorar la visibilidad y comunicación de los avances de la ciencia y la tecnología en la sociedad cordobesa. La transferencia de conocimientos a sectores sociales y productivos es un aspecto central en la política. Se espera no sólo promocionar la comunicación de la ciencia desde los expertos a los ciudadanos, sino buscar un aumento de la participación ciudadana en las actividades científicas y la sensibilización de los científicos hacia las demandas sociales, estableciendo un vínculo más estrecho entre la sociedad, la ciencia, la tecnología y la innovación, orientando la difusión de conocimientos y prácticas hacia necesidades técnicas y

sociales regionales. Para ello, ha incorporado un Programa de transferencia de Resultados de la Investigación y Comunicación Pública de la Ciencia (PROTRI), que pretende, centralmente, amplificar el impacto social de los conocimientos ya generados.

El programa procura identificar los resultados, experiencias o conocimientos transferibles ya obtenidos por los grupos de investigación de las universidades, empresas o centros de ciencia y tecnología cordobeses, para promover el intercambio fructífero con diferentes áreas del sector social y productivo provincial, potencialmente usuarios de nuevos conocimientos y mejores prácticas, persiguiendo una mejora en la calidad de vida y un aumento de las oportunidades.

### **Particularidades del PROTRI**

PROTRI está orientado a grupos de investigadores formados y en formación radicados en la provincia y que desarrollan sus actividades en las universidades de gestión pública y privada o centros de investigación de Córdoba. El programa está abierto a todas las áreas temáticas y es de tema libre, aunque se da prioridad a aquellas postulaciones directamente relacionadas con los temas definidos previamente como prioritarios dentro de cada tipología de proyectos y en cada convocatoria.

En todos los casos, la propuesta de trabajo debe responder a un compromiso específico previamente acordado con algún sector social, científico, educativo, gubernamental o productivo que será el receptor de la transferencia. Por ello, cada grupo de investigadores deberá formular su proyecto en base a una efectiva demanda técnico-social realizada por el receptor de la transferencia. Los receptores deben estar radicados en la provincia de Córdoba y deben realizar la demanda mediante un pedido formal (nota, convenio, carta de intención) que se adjuntará a la postulación.

En todos los casos, como ya se mencionara, se financian proyectos relacionados con resultados de investigación, es decir, el grupo de investigación debe acreditar que sus investigaciones, financiadas con anterioridad, fueron concluidas o están en proceso de conclusión y que su director tiene (al momento de postular a cada convocatoria) categoría comprendida entre la 1 y la 3 en el Programa de Incentivos o méritos equivalentes.

Todos los proyectos deben ser resueltos en un plazo no mayor a 1 año y podrán facilitar tanto procesos de diseminación como de difusión y divulgación de los resultados de investigación. Estos procesos se diferencian fundamentalmente por la naturaleza y características del receptor, principalmente por su nivel de conocimientos acerca del tema transmitido, más que por las del emisor y del medio utilizado. Siguiendo a Calvo Hernando (2006), el concepto de comunicación científica que se aborda incluye tres definiciones centrales:

- **Diseminación:** intercambio de mensajes, elaborados en lenguajes especializados, entre perceptores selectivos y específicos. La diseminación atañe al flujo de información científica esencialmente entre expertos, a través de un lenguaje científico especializado.
- **Difusión:** intercambio de mensajes, elaborados en códigos o lenguajes universalmente comprensibles, entre un universo perceptor disponible en una unidad geográfica, sociopolítica, cultural, etc. Hace referencia a la transmisión de información científica entre expertos y públicos instruidos, no necesariamente expertos en el tema, utilizando para ello un lenguaje menos especializado y, por tanto, más accesible para quienes ya tienen algunos conocimientos de las temáticas.
- **Divulgación:** intercambio de mensajes, elaborados mediante la transcodificación de lenguajes crípticos a lenguajes omnicomprensibles, a la totalidad del universo perceptor disponible. Es la comunicación de la información científica, por parte de una serie de actores (entre los que se incluyen científicos, filósofos o periodistas) a la sociedad, al público en general, mediante un lenguaje sencillo comprensible por la generalidad de los ciudadanos.

Cada subsidio está destinado, principalmente, a financiar los gastos operativos (viajes, organización de reuniones, seminarios, talleres, ciclos de capacitación, web site, muestras, producción de materiales, tareas de diseño, impresiones, edición de videos, etc.) que demanden las actividades de transferencia, que deben estar claramente definidas y descritas. Los presupuestos, sin excepción, no pueden incluir fondos para bienes de capital, becas o pasantías. El subsidio permite la incorporación de personal capacitado al grupo de investigación o mediante la contratación directa de terceros, para el diseño de productos multimediales, actividades de apoyo, adecuación del

lenguaje científico con ilustraciones destinado a públicos masivos, elaboración de materiales impresos, infografías, cortometrajes o videos ilustrativos del conocimiento objeto de la transferencia.

Se subsidian Proyectos que responden a una de las tres tipologías siguientes:

### **1) Tipo 1: Ciclos de capacitación o asesoramiento**

Se pretende con esta tipología de proyectos (tema libre) realizar asesoramiento o capacitaciones a las organizaciones receptoras con la finalidad de transferir procedimientos, métodos, prácticas, herramientas (software, otros), técnicas o conocimientos, mediante acciones interpersonales entre los integrantes de los grupos de investigación y los destinatarios finales de la transferencia, a través de cursos, talleres, reuniones, seminarios, prácticas de laboratorio, instalación de software, etc.

### **2) Tipo 2: Productos relacionados con:**

#### **2.a) Documentos de divulgación científica**

Si bien existen diversos canales por los que la ciencia llega o puede llegar a la población (a modo de ejemplo podemos citar a la educación formal y a la divulgación científica) la necesidad de información que se advierte actualmente no es satisfecha eficazmente por las instituciones que producen el conocimiento (universidades, institutos de investigación) y por las que lo transmiten (universidades y escuelas). Este vacío es generalmente cubierto con información proveniente de fuentes periodísticas (con canales y medios de comunicación dinámicos, masivos y de rápida acción), de poca profundización y en algunos casos hasta errónea.

En consecuencia, es necesario plantear estrategias de comunicación para lograr la socialización del conocimiento científico, estableciendo nexos apropiados entre la comunidad científica y el público general, fundamentalmente a través de la escuela. En ese sentido, los documentos de divulgación científica que se pretenden subsidiar deberán llevar a cabo una reelaboración del *conocimiento científico académico* (es decir, aquel producido por los científicos y recogido en los medios reconocidos tales como: publicaciones, revistas, informes de investigación, congresos, etc.) para convertirlo mediante la divulgación científica en *conocimiento escolar* adecuado para alumnos de diferentes edades y desarrollo intelectual y para la sociedad en general.

## **2.b) Guías/manuales de buenas prácticas**

Se entiende como manual o guía de buenas prácticas a aquel documento que contiene estrategias, planes, tácticas, procesos, metodologías, actividades y enfoques relacionados con una actividad productiva o social, y que son tendientes a modificar hábitos o a optimizarlos para lograr mejores resultados. Los contenidos deben ser accesibles, eficaces, pertinentes y fundamentalmente aceptados, acordes con legislaciones vigentes, probados y puestos en práctica mediante la investigación y la experiencia y que pueden ser modificados y mejorados según el contexto.

## **2.c) Infografías impresas**

Una infografía es una herramienta de comunicación para transmitir conocimientos y que permite explicar visualmente procesos complejos en piezas gráficas de fácil comprensión, donde el texto, sin desaparecer, da paso a una mayor cantidad de elementos visuales descriptivos. Con las particularidades de una *infografía gráfica* se pretende divulgar temas relevantes y problemáticas sociales actuales regionalizados, dirigidas a diferentes niveles educativos y a la sociedad de Córdoba.

## **2.d) Cuadernos de experimentos**

El objetivo de los *cuadernos de experimentos* es cautivar a los estudiantes de diferentes niveles educativos con el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, de manera amena, simple y divertida es una necesidad y un reto. Se pretende generar guías de experimentos científico-tecnológicos sencillos, para favorecer el desarrollo de competencias y despertar la curiosidad, el desafío, el interés y el placer por descubrir, comprender y explicar algunos fenómenos naturales y sociales.

Los trabajos presentados deben ser guías para encaminar o dirigir la realización de experimentos científico-tecnológicos escolares, es decir, una descripción breve, paso a paso, para concretar un experimento y hacer efectivo un aprendizaje o colaborar con la aprehensión de un conocimiento mediante sus conclusiones. Cada actividad deberá abarcar los siguientes puntos: título del experimento; tema cuyo aprendizaje se pretende apoyar; breve introducción – motivación; elementos necesarios; desarrollo, descripción de cada paso que el estudiante deba dar para optimizar las posibilidades de éxito de sus resultados, fomentando la observación y la indagación, la formulación de hipótesis y/o anticipaciones; verificación, incluyendo las preguntas que se



consideren pertinentes para comprobar que el tema fue comprendido mediante la actividad sugerida; conclusión: breve explicación que reafirme el conocimiento de la actividad.

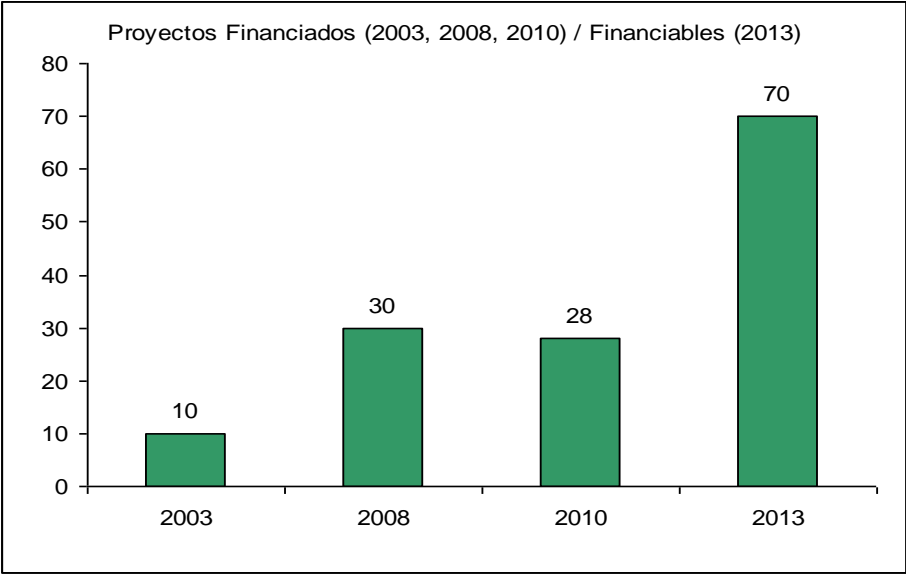
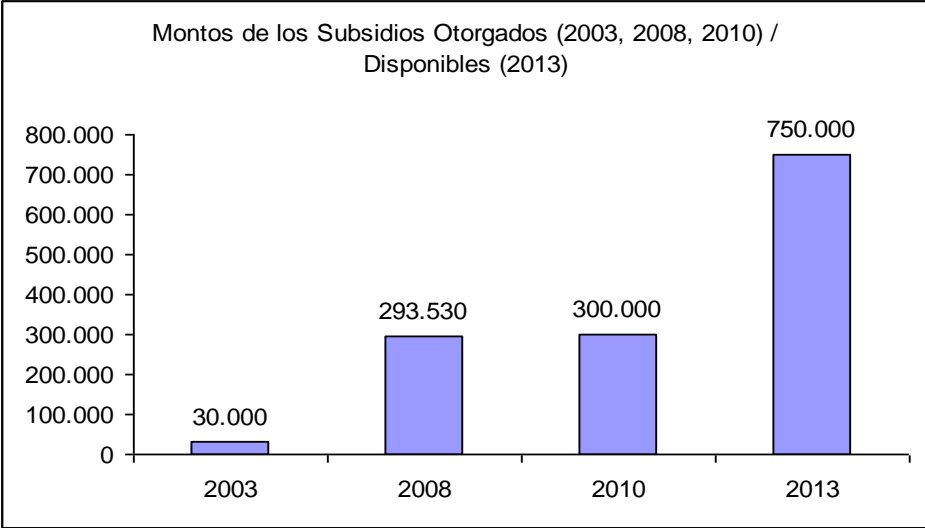
### Tipo 3: Videos cortos o infografías digitales

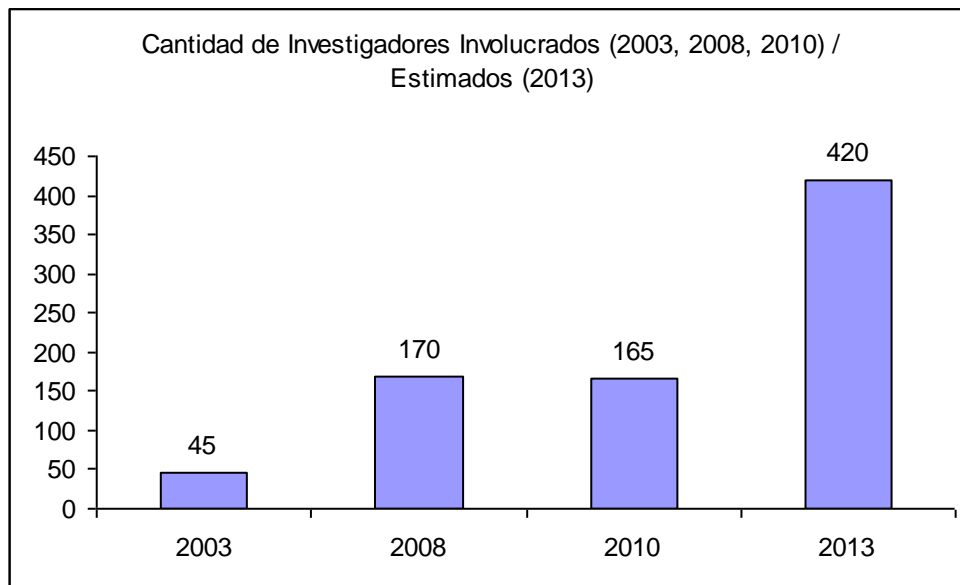
El objetivo de la producción de videos de divulgación científica o infografías multimediales es, utilizando plataformas digitales (internet, DVDs) para su circulación y reproducción, abordar temas científicos y tecnológicos de interés general para interceder con su utilización entre las nuevas preguntas y las nuevas respuestas significativas que demanda la comunidad educativa cordobesa y la sociedad, colaborando con una pedagogía renovada mediante interacciones fructíferas entre docentes, alumnos, científicos y la ciudadanía.

### Datos históricos

En la tabla y gráficos que reproducidos abajo, se señalan los indicadores centrales de la aplicación del PROTRI en el período 2003-2013.

	2003	2008	2010	2013
Montos de los subsidios otorgados (2003, 2008, 2010) y disponibles (2013)	30.000	293.530	300.000	750.000
Proyectos financiados (2003, 2008, 2010) y financiables (2013)	10	30	28	70
Cantidad de investigadores involucrados (2003, 2008, 2010) y estimados (2013)	45	170	165	420





## Conclusiones

La ciencia, la tecnología y la innovación están cada vez más presentes en nuestras vidas. Las dinámicas socio-culturales, económicas, tecnológicas y políticas se aceleraron como nunca antes, exigiendo nuevas capacidades y aptitudes de comprensión, más globales, más integrales e integradoras, para poder enfrentar estos retos recientes de manera más adecuada y perdurable.

La construcción de instrumentos para facilitar la apropiación social de conocimientos constituye uno de los aportes esenciales que deben procurar los organismos estatales dedicados a la gestión de la CTI, considerando para su elaboración los diversos matices y culturas reinantes tanto entre en los que producen como entre los que utilizan las producciones científico-académicas.

El financiamiento a la transferencia de resultados de investigaciones ya realizadas, donde la elección de los temas investigados fue realizada con anterioridad por los grupos de investigación, por un lado, y la premisa de que los resultados de las investigaciones deban ser transferidos a grupos de beneficiarios que demanden la transferencia, por el otro, hace del esquema propuesto por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba en el Programa de Transferencia de Resultados de la Investigación y Comunicación Pública de la Ciencia (PROTRI), una mediación entre los viejos modos de hacer ciencia, aún fuertemente predominantes, defensores de la autonomía de los grupos de investigación respecto a qué investigar, y la

relevancia social de esos nuevos productos generados, mediante la posibilidad de apropiación de los conocimientos disponibles en entornos más amplios y plurales, incrementando las oportunidades y alternativas de desarrollo humano. Cuando una herramienta de esta naturaleza es combinada con otras que persiguen el fomento de investigaciones básicas y aplicadas (permitiendo la libre elección temática), de investigaciones con temas previamente definidos como prioritarios generalmente demandados por sectores socio-productivos y de investigaciones especiales para resolver problemas regionales muy específicos definidos como estratégicos para el desarrollo, se pueden articular sistémicamente los diversos intereses del sector científico y de aquellos que emanan de los otros múltiples actores de la vida social (Estados, empresas, organizaciones intermedias, ciudadanos), facilitando la democratización y la gestión del conocimiento social.

### Referencias bibliográficas

Buedo, M.J. y I. Ramos Vielba (2009). "¿Más allá de la Ciencia Académica?: Modo 2, Ciencia Posacadémica y Ciencia Posnormal". *Revista Arbor* CLXXXV 738 julio-agosto.

Calvo Hernando, M. (2004). *Diccionario de términos usuales en el Periodismo Científico*. Instituto Politécnico Nacional, México.

Calvo Hernando, M. (2006). *Conclusiones para un libro de divulgación*. Disponible en: <http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=42>. Accedido: 17-05-2013.

Cantero J. J., Mansur S, Giayetto O. Y Koberski M. (2011). *Gestión de la Ciencia en el Estado. Guía de Instrumentos para fomentar la producción, difusión y uso del conocimiento en un sistema regional de ciencia, tecnología e innovación*. Córdoba. Argentina

Cope, M. (2001). *El conocimiento personal. Un valor seguro*. Madrid: Prentice Hall.

Funtowicz, S. O., y Ravetz, J. R. (1993). "Science for the Post-Normal Age". *Futures* 25 (7): 735-755.

Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. y Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London, Sage.

Hitt, M.; Ireland, R. y R. Hoskisson. (2004). *Administración Estratégica: Competitividad y Conceptos de Globalización*. International Thomson Editores. 5ª Edición.

Jericó, P. (2001). *Gestión del Talento*. Prentice Hall. Madrid.

Leydesdorff, H. y Etzkowitz, H. (1996). "Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations". *Science and Public Policy* 23: 279-286.

Martín-Sempere, M.J. y J. Rey-Rocha. (2007). *Papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad: actitudes, aptitudes e implicación*. Comunidad de Madrid. Dirección General de Universidades e Investigación: Colección Madrid. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/Publicacion/default.asp#colecciones>.  
Accedido: 22-06-2013:

Medina, M. y Kwiatkowska, T. (2000). *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Ed. Anthropos.

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Mercedes Vallejo-Gomez (trad.). París: UNESCO.

Morin, E. (2007). *¿Quién formará a los formadores?* Disponible en: <http://www.edgarmorin.org/>.  
Accedido: 12-03-2013

Muñoz, E. (2010). "El debate: el complicado camino de las políticas científicas". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Disponible en:  
<http://www.oei.es/divulgacioncientifica/opinion0051.htm>. Accedido: 02-07-2013.

Núñez Jover, J. (2001). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/nunez07.htm>. Accedido: 07-06-2013.

Pérez, C. (2000). Foro *La ciencia y la tecnología en la construcción del futuro del país* organizado por el MCT, Caracas. Disponible en: <http://www.carlotaperez.org/Articulos/CP-Foro-MCT.pdf>.  
Accedido: 07-5-2013.

Rodríguez Herrera, A. y H. Alvarado Ugarte. (2008). *Claves de la Innovación Social en América Latina y el Caribe*. CEPAL. Santiago de Chile. Disponible en:  
[http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/34682/Claves\\_de\\_innovacion\\_social.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/34682/Claves_de_innovacion_social.pdf). Accedido: 07-11-2011.

Senge, P. (2005). *La quinta disciplina*. Buenos Aires, Ediciones Granica.

Slaughter, S. y Leslie, L. (1997). *Academic Capitalism: Politics, Policies and the Entrepreneurial University*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Thomas H.. (2012). "Capítulo I: Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas". *Tecnología, Desarrollo y Democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva e Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología - Universidad Nacional de Quilmes (IESCT-UNQ).

UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Disponible en:  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.Pdf> Accedido: 07-03-2013.

Vasen F. (2011). "Los sentidos de la relevancia en la política científica". *Revista CTS* nº 19, vol. 7. Disponible en: <http://www.revistacts.net/files/Volumen%207%20-%20N%C3%BAmero%2019/CON%20DISE%C3%91O/Vasen.pdf> Accedido: 12-07-2013

Ziman, J. (1996). "Postacademic science: constructing knowledge with networks and norms". *Science Studies* 9: 67-80.

# Museo Interactivo Imaginario: Un aporte a la popularización de la ciencia

Gladys Carina Antúnez

Carolina Irschick.

Centro Cultural de la Universidad Nacional de General Sarmiento

imaginario@ungs.edu.ar

## Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo relatar la experiencia de un museo interactivo de ciencia en una universidad pública. Cómo fue gestado, su misión y objetivos, cómo está conformado su equipo y cómo se capacita, las características de su público y sus líneas de acción en el marco de la popularización de la ciencia.

El proyecto de creación de un Museo Interactivo de Ciencia, Tecnología y Sociedad nace casi con la misma Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) y está funcionando desde octubre de 2003. Como parte integrante del Centro Cultural, el Museo se basa en el propósito de trabajar para el desarrollo de la comunidad, a través del acercamiento al conocimiento científico por medio de la experimentación. Para ello se centra en la presentación de posibilidades de interacción con fenómenos naturales y procesos sociales, y en la generación de experiencias que permitan el contacto con desarrollos tecnológicos, procesos históricos, económicos, físicos, matemáticos y químicos.

El Museo Interactivo Imaginario está ubicado en el conurbano de la provincia de Buenos Aires, y aspira a que la relación y la experiencia con el público se desarrollen sobre la base del protagonismo del visitante, de su papel tan activo como creativo. Se busca que el público interactúe lúdicamente con los módulos (artefactos grandes y otros recursos -imágenes, software, etc.- donde la persona intervenga al máximo

dentro de sus posibilidades: tocando, moviendo, escuchando, viendo, modificando variables, preguntando, respondiendo, etc.). Para facilitar y estimular esa interacción se brinda siempre el acompañamiento de un guía-animador científico (estudiante o graduado de la Universidad) que promueve y eventualmente orienta la indagación sobre los fenómenos y las problemáticas presentadas.

Este espíritu de trabajo se halla no solo en las exposiciones permanentes, talleres y Laboratorio de Ciencia, sino también en el Programa "El Museo va a la Escuela" (o a otras instituciones/organizaciones) que se expresa en las actividades de "Valiciencia" y "El Museo va al Espacio".

El Museo cumple este año su décimo aniversario, y en el balance de esta década de trabajo es posible comunicar los aprendizajes realizados y los futuros desafíos.

## **Introducción**

El presente trabajo tiene como objetivo relatar la experiencia de un museo interactivo de ciencia de una universidad pública. En la primera parte se caracterizó al Museo, cómo fue gestado, su misión y objetivos; en el segundo apartado se indagará en la conformación y capacitación de su equipo, y como tercer punto se mencionarán las características de su público y sus líneas de acción en el marco de la popularización de la ciencia. Finalmente se esbozarán unas primeras conclusiones.

## **El Museo Interactivo Imaginario**

El proyecto de creación de un Museo Interactivo de Ciencia, Tecnología y Sociedad nació casi con la misma Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) y está funcionando desde octubre de 2003. Como parte integrante del Centro Cultural, el Museo se basa en el propósito de trabajar para el desarrollo de la comunidad, a través del acercamiento al conocimiento científico por medio de la experimentación. Para ello se centra en la presentación de posibilidades de interacción con fenómenos naturales y procesos sociales, y en la generación de experiencias que permitan el contacto con desarrollos tecnológicos, procesos históricos, económicos, físicos, matemáticos y químicos.



El Museo Interactivo Imaginario está ubicado en el conurbano de la provincia de Buenos Aires en Argentina, y aspira a que la relación y la experiencia con el público se desarrollen sobre la base del protagonismo del visitante, de su papel tan activo como creativo. Se busca que el público interactúe lúdicamente con los módulos (artefactos grandes y otros recursos -imágenes, software, etc.- donde la persona intervenga al máximo dentro de sus posibilidades: tocando, moviendo, escuchando, viendo, modificando variables, preguntando, respondiendo, etc.). Para facilitar y estimular esa interacción se brinda siempre el acompañamiento de un guía-animador científico (estudiante o graduado de la UNGS) que promueve y eventualmente orienta la indagación sobre los fenómenos y las problemáticas presentadas.

De esta manera, el visitante no sólo interactúa con los elementos o artefactos presentados, sino también con otra persona cuya función es facilitar y estimular esa interacción, la exploración, la experimentación, la curiosidad, la emergencia de nuevos interrogantes. Este es quizá el rasgo más destacado por quienes visitan este Museo: el intercambio estimulante y motivador, en un ambiente de cordialidad, con otra persona, que no se posiciona en un lugar de saber absoluto, sino de acompañante y "preguntón" más experimentado. El eje central aquí no lo constituyen las respuestas, sino la actitud de reflexión y formulación de interrogantes constantes y sistemáticos: lo importante es que las personas se vayan con más preguntas de las que trajeron. Por ello se espera que se planteen nuevas inquietudes e intereses sobre los fenómenos observados y analizados.

Este espíritu de trabajo se halla no solo en las exposiciones permanentes (salas de Ciencias Naturales y Socio-Historia), talleres (Holocausto-Shoá, Dictadura Argentina, Poliedros, Reciclado, Materiales Granulares) y Laboratorio de Ciencia, sino también en el Programa "El Museo va a la Escuela" (o a otras instituciones/organizaciones) que se expresa en las actividades de "Valiciencia" (valijas didácticas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemática) y "El Museo va al Espacio" (observaciones astronómicas con telescopios reflectores).

De los múltiples objetivos que Imaginario propone para sí y para su equipo de guías, docentes y comunidad en general destacamos:

- Brindar a la población escolar la posibilidad de participar de experiencias novedosas que contribuyan a estimular el interés en el aprendizaje de la ciencia y la tecnología.
- Acercar a los estudiantes y a los docentes de todos los niveles a las instancias de generación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico, a través de la interacción directa con los profesionales de la Universidad.
- Desarrollar actividades que brinden nuevas herramientas y recursos pedagógicos a los docentes de nivel primario y secundario de la zona, para la enseñanza de la ciencia y la tecnología, a partir de experiencias interactivas del Museo.
- Brindar a la comunidad la posibilidad de tener un acercamiento al mundo de la ciencia, como modo de generar o revitalizar el vínculo entre el ciudadano y los centros de producción de conocimiento.
- Mejorar la preparación de los todos los estudiantes de la Universidad, a través de a) formación de guías para las visitas, b) becas y pasantías en distintas áreas del Museo, c) participación creativa en la elaboración y construcción de módulos, d) visitas didácticas al Museo, e) salidas con actividades a instituciones escolares.

### **Conformación del equipo de trabajo**

En este apartado se tratarán las particularidades del programa de formación de guías. Por un lado se describirán las características de la formación inicial brindada antes del ejercicio como guías, y por otro se presentarán los aspectos que caracterizan la formación continua, cuando el guía se encuentra en actividad.

El Museo Imaginario inició su trabajo junto a quienes serían sus primeros guías animadores científicos. Este equipo lo constituían trece personas voluntarias, estudiantes de la UNGS de las diversas carreras que recibieron una capacitación general para luego ellos mismos producir los guiones de cada uno de los módulos interactivos adquiridos. El Museo no poseía personal, los guías eran voluntarios y diez investigadores docentes colaboraban de una Comisión Organizadora del Museo como parte de sus tareas de gestión. Es así como ambos los guías e investigadores trabajaron codo a codo durante ese año, involucrando con un rol protagónico a los

guías animadores científicos en la planificación de las actividades educativas desde el inicio.

Al momento de la inauguración el Museo contaba con un número algo menor al actual de salas de exhibición, con módulos interactivos que invitaban a jugar y experimentar con distintos fenómenos físicos. Posteriormente se fueron ampliando las temáticas, incluyendo también una sala de Ciencias Sociales, aspecto que estaba contemplado desde la fundación del Museo.

Desde entonces los estudiantes avanzados y graduados de la UNGS cumplen el rol de guías animadores científicos para incentivar la participación, organizar la experimentación, conformar respuestas, garantizar la seguridad de los visitantes, motivar el cuestionamiento y el análisis de las distintas situaciones que se van presentando a lo largo de la visita. Pero en su labor diaria, el guía del Museo "Imaginario" se encuentra con diversas situaciones a resolver. Estas situaciones van desde su desempeño como guía animador científico de las actividades de divulgación hasta tareas administrativas tales como atención personal o telefónica al público, redacción o revisión de documentos, etc.

Como preparación para la función antes descrita, cada año se realiza el curso de formación de guías que consiste en una preparación inicial para desempeñarse coordinando grupos de visitantes en actividades interactivas vinculadas con las ciencias. Abierto a estudiantes y graduados, los postulantes cubren un amplio espectro de formación, lo que favorece la interdisciplinariedad en el conjunto. Fundamentalmente apunta a la formación disciplinar y práctica necesaria para el desempeño en las visitas guiadas, aunque también se trabaja sobre el entrenamiento en ciertas tareas administrativas como atención al público y manejo de las bases de reservas, redacción y revisión de documentos, etc. El curso se dicta durante tres meses y tiene una duración de 60 horas, obteniendo al finalizar la evaluación una certificación de la UNGS.

Esta capacitación se organiza en dos partes: encuentros teóricos y observaciones de visitas guiadas a cargo de guías experimentados. Se contemplan cinco momentos diferentes: presentación del Museo, metodología de trabajo y contenidos teóricos, observación de las visitas guiadas, participación activa, reflexión sobre el valor formativo de la capacitación recibida, la práctica y los contenidos. La capacitación se brinda en dos grupos teniendo en cuenta la formación de base de los postulantes y su

futuro desempeño en el Museo como guías. Un grupo es del área de Ciencias Naturales (estudiantes y graduados de carreras como los Profesorados Universitarios en Matemática o Física, Licenciatura en Ecología e Ingenierías Industrial o Electromecánica) y el otro grupo del área de Ciencias Sociales y Humanas (de carreras como los Profesorados Universitarios en Economía, Filosofía o Historia y Licenciaturas en Administración, Economía Política o Economía Industrial). Es importante destacar que hay un equilibrio entre los encuentros por grupo donde se centraliza en los conceptos de los módulos temáticos que según el área coordina un guía de Ciencias Naturales o Ciencias Sociales, y los encuentros conjuntos donde están todos presentes y se discuten los módulos interactivos interdisciplinarios, metodologías generales y temas comunes como la imagen de ciencia.

Una vez finalizada esta capacitación, los postulantes pueden elegir entre participar como guías del Museo en dos modalidades: voluntarios o becarios rentados. Una vez en servicio, el guía animador científico del Museo dispone de una capacitación continua que consiste en encuentros organizados internamente, seminarios, conferencias externas, visitas a instituciones con fines similares (especialmente museos interactivos), etc. Para ello se confecciona anualmente un programa de congresos, cursos y charlas, encuentros de capacitación sobre temáticas específicas (cuidado del medio ambiente, discapacidad, otros) con profesionales de nuestra comunidad, Universidad u otros, y se planifican salidas mensuales a fin de conocer e intercambiar experiencias de trabajo y propiciar proyectos conjuntos.

En cada una de las actividades del Museo el guía recrea, representa y transmite una imagen del mismo. Se hace evidente entonces, la importancia de la formación de los futuros guías, en la cual es relevante que adquieran y participen en la construcción del espíritu y la dinámica propias de la institución. En ese sentido siguiendo a García Ferrero sostenemos:

El apoyo más importante con el que los museos de ciencia cuentan son los [guías]. (...) A todos ellos se les exige una formación universitaria (al menos estar cursando los últimos semestres de alguna carrera) y se les ofrecen cursos de capacitación a su ingreso. No es extraño encontrar a un guía, en (cualquier museo) angustiado por las preguntas de los visitantes más pequeños (primaria o primeros años de secundaria). En general [los guías] establecen cierto discurso que recitan a los visitantes omitiendo o

ampliándolo según el nivel de conocimiento que infieren de su público. Cuando los visitantes son muy jóvenes tienden a caricaturizar los fenómenos o sobresimplificarlos llegando incluso a distorsionarlos. Esto más que ser una crítica a la labor del anfitrión es una crítica a quienes deberían formarlos. Si se deposita tanta responsabilidad en los guías es obligación del museo proporcionarles herramientas con las cuales enfrentar su difícil tarea. No basta con ofrecerles cursos acerca del contenido de las salas que se les asignen, no basta con que ellos dominen el área de conocimiento que esa área abarque, es necesario que se ofrezcan a los guías cursos de difusión científica y que se les explicita la idea de ciencia que subyace a los contenidos expuestos en el museo. (1998: 34)

Por las razones expuestas sigue siendo una de nuestras apuestas fuertes darle continuidad y mejora a la formación del equipo de trabajo de Imaginario.

### **Líneas de trabajo de Imaginario**

A continuación mencionaremos las distintas líneas de acción que se desarrollan desde nuestro museo. En todas ellas prima el trabajo conjunto con escuelas, comedores, centros e instituciones de índole variada de nuestra comunidad de referencia. Asimismo contamos entre nuestros visitantes a las familias.

#### *PROGRAMA "LA ESCUELA VA AL MUSEO"*

Las actividades con instituciones -mayormente de tipo educativo- realizadas en las instalaciones del Museo se engloban en el programa "La Escuela va al Museo". Para el mismo se busca financiamiento para facilitar el transporte y el refrigerio, ya que son muchas las escuelas de la zona con escasos recursos.

Las visitas guiadas por las salas del Museo son acordadas previamente, al momento de hacer la reserva. En la actualidad atendemos hasta 160 personas cada día, durante la mañana y la tarde.

Imaginario cuenta con 8 salas y en cada una de ellas, organizadas de manera temática, encontramos módulos interactivos. Las salas temáticas que reúnen los módulos más

vinculados con Ciencias Naturales son las de Astronomía, Mecánica, Electricidad, Óptica, Fluidos. Vinculada a las Ciencias Sociales<sup>166</sup> el Museo cuenta con una sala donde a través de juegos y dispositivos invitamos a conversar y reflexionar sobre fenómenos políticos y procesos sociales.

Las apuestas de los últimos años se orientan en esa dirección: apostar a un abordaje interdisciplinario de los fenómenos que presentamos a través de los módulos. Es el caso de la sala de reciclado y Armar la ciudad<sup>167</sup>, un módulo que nos aporta la oportunidad de realizar análisis puntuales de las experiencias de los visitantes en cada visita.

Dentro del Museo continuamente se están inaugurando nuevos módulos en modalidades permanentes y temporarias respondiendo a la lógica de mejora y renovación continua que se ha planteado como principio. Esto constituye un gran desafío, ya que son muy pocos los museos interactivos del mundo que se han aventurado a realizar actividades que transmitan conocimientos físicos, químicos, históricos y sociales y que, a la vez, incentiven la participación del visitante dentro de estas temáticas.

#### Programa "Imaginario va a la Escuela"

Con este programa, los guías del museo trasladan a las escuelas y otras instituciones unas ofertas de experiencias tipo taller con la finalidad de que se desarrollen en el ámbito usual de aprendizaje de los estudiantes. Este programa dispone de dos subprogramas: "Valiciencia" e "Imaginario va al Espacio".

---

<sup>166</sup> Una serie de experiencias del ámbito local con otras zonas del país y con otros lugares del mundo, así como la transposición y evolución histórica de las diferentes regiones, son puntos de especial importancia dentro de los módulos de la sala de Socio-Historia, ya que intentan remarcar la relevancia a los cambios que se dieron a lo largo del tiempo (diferencias concretas en los modos de vida, costumbres, estados tecnológicos, degradación del medio ambiente, procesos económicos y de bienestar social) y a las diferencias regionales que se plantean no sólo entre las diversas zonas de Argentina, sino también entre los partidos del conurbano y en otras ciudades del mundo.

<sup>167</sup> El módulo "Armar la Ciudad" está diseñado para ser un dispositivo de interacción y diálogo fluido entre visitantes y guías que permite identificar y analizar las problemáticas urbanas (en su ambiente construido y natural), surgidas a partir de las diferentes configuraciones socio-espaciales de sus componentes en un territorio dado. Es así que cuenta con una maqueta gigante con parcelas intercambiables que representan las manzanas con diferentes situaciones. Algunas corresponden a relevamientos urbanísticos de San Miguel, José C. Paz y San Fernando; otras representan industrias, baldíos, basureros, asentamientos, etc. Los visitantes se ubican así en diferentes desafíos para debatir, dialogar y pensar soluciones.

El primero de ellos traslada a otros ambientes, distintos de los del Museo y mayormente a las aulas, experiencias prácticas de laboratorio en diferentes valijas didácticas. Para tal fin se ofrecen maletines de Matemática, Ciencias Sociales, Ondas, Astronomía, Mecánica, Medio Ambiente, Biología y Electromagnetismo para el nivel secundario y un maletín de Cs. Naturales para el nivel primario. Todas las actividades poseen, al igual que los módulos del Museo, la interactividad como el eje sobre el cual gira la dinámica de la propuesta.

“Imaginario va al Espacio” propone observaciones nocturnas con telescopios reflectores newtonianos, construidos por guías del Museo, en escuelas y en toda institución interesada.

Las actividades de ambos subprogramas están disponibles para todos los interesados, no solo para instituciones educativas. A su vez, “Valiciencia” ofrece una serie de capacitaciones a docentes con el fin de que éstos puedan adquirir autonomía en la utilización del material de las valijas.

Con estas actividades esperamos transmitir una idea de ciencia que estreche las distancias de sus disciplinas con los estudiantes, rompiendo con los estereotipos de una ciencia aburrida, difícil, individualista y compleja. A su vez, los intercambios con los docentes durante las capacitaciones nos permiten refinar nuestros métodos en base a nuevas propuestas y experiencias que se van sumando día a día.

Estas actividades se combinan y también se llevan a ferias de ciencias y eventos especiales donde participa toda la comunidad. Esto nos permite plantear situaciones y/o problemáticas que se puedan abordar de manera interdisciplinaria, lúdica y en un ambiente de laboratorio que se entiende como cualquier espacio donde se observe, se planteen hipótesis, se analice y se saquen conclusiones en torno a un objeto de estudio o fenómeno particular.

### Muestras temporarias

Con distintos desarrollos temáticos se ofrecen también muestras temporarias en salas destinadas a mantener espacios abiertos a problemáticas variadas y renovables, que con miradas científicas enriquezcan la oferta permanente del Museo. La naturaleza de este tipo de muestras se basa en poder establecer amplios márgenes de libertad en

torno a lo que el visitante encontrará dentro del Museo, sorprendiéndolo y acercándolo a importantes acontecimientos científicos, sociales, artísticos, etc.

Contamos así con un espacio destinado a diferentes exposiciones artísticas, que expresen, a través del arte, diferentes temáticas sociales. Cada muestra entonces, nos permite generar vínculos entre el arte, y la realidad social; nos permite enfrentarnos a diferentes formas de ver la realidad, de interpretarla, de vivirla.

#### Talleres y laboratorios para estudiantes

Paralelamente a las actividades ya mencionadas, los Talleres y Laboratorios intentan formar una parte importante de "Imaginario": son actividades que están dedicadas al aprendizaje de las ciencias y la tecnología y ofrecen la posibilidad de la experimentación. Se destina para la coordinación o realización de las mismas a docentes de la Universidad, estudiantes avanzados y graduados. Se realizan en base a una programación previamente acordada con los docentes de las escuelas. Es válido destacar que la escasez de actividades de laboratorio en los colegios de la zona es alarmantemente elevada y que, a partir de la implementación total de esta modalidad de transmisión de conocimiento, los estudiantes de niveles medios pueden tener acceso a experiencias que son de alta relevancia en los procesos de aprendizaje.

#### Talleres para estudiantes de escuelas especiales

El Museo desde que inició su actividad ha recibido a grupos integrados, de distintas edades y con diferentes discapacidades (mentales, motrices, visuales y auditivas). Durante el recorrido se adecuan los temas y la forma de guiar a las necesidades de los visitantes. Particularmente se adaptaron las explicaciones de algunos módulos (poleas y aparejos, péndulo simple y noria) con la gramática de la lengua de señas. De manera permanente realizamos una capacitación para guías con el fin de poder cubrir cada vez más un amplio espectro de módulos para visitar.

Por otro lado, el Museo participa activamente con gran injerencia en todos los ámbitos en los que se discuten temáticas relacionadas con la discapacidad.

#### Talleres y laboratorios de capacitación docente

Estas actividades y talleres estarán dedicados a fortalecer el conocimiento y uso de herramientas novedosas para la enseñanza de las ciencias y el desarrollo tecnológico



a la población docente, que incluyen la experimentación como recurso pedagógico irremplazable.

### Mateadas Científicas

Se trata de una serie de charlas participativas, abiertas a la comunidad, sobre distintos temas científicos de actualidad. En un ámbito distendido, abierto e informal, donde circulan el mate y los bizcochitos, especialistas de distintas áreas e instituciones proponen temas para el debate y la reflexión. Los temas invitan a la comunidad local, a participar con sus interrogantes, dudas y aportes. El ciclo busca, mediante una instancia de socialización como el mate, desmentir algunos mitos vinculados a la ciencia, verdades y mentiras de lo aparentemente obvio. Están destinadas a la comunidad, a los estudiantes, a aquella persona que se cuestionan, que indagan, que son curiosas. El desafío consiste muchas veces en que los investigadores puedan hacer una presentación de sus temas de estudio en un lenguaje coloquial no académico y estén abiertos al intercambio con los participantes.

### Programa de Estimulación en Ciencia para Jóvenes (PECiJ)

En PECiJ buscamos incentivar el interés por las ciencias, estableciendo lazos con la comunidad, en este caso específicamente con estudiantes del nivel secundario, para lograr el acercamiento de los participantes al estudio y a la generación de conocimientos científicos.

En esta suerte de puente entre la escuela secundaria y la continuación de estudios superiores, se busca que los participantes construyan y desarrollen experiencias significativas, que puedan acercarse a la investigación y que puedan comunicar los resultados. Esta propuesta actúa como una instancia de participación directa en la construcción de un espacio común a todos, que desarrolle el compromiso con la tarea y con el lugar y que a su vez genere un espacio de constitución de subjetividades.

### **Conclusiones**

Llegando al décimo aniversario de Imaginario hallamos aciertos y dificultades de esta experiencia que nos ubican en una situación reflexiva para encarar los años venideros.

Entre los aciertos destacamos en primer lugar la permanencia y el crecimiento obtenido, apoyado por el aumento de la demanda de nuestros visitantes. El aprendizaje que construimos a lo largo de una década respecto de los intereses y necesidades de nuestros visitantes nos hizo repensar los programas y proyectos que atendemos en Imaginario. En este sentido, tanto lo que hoy podemos encontrar en el museo, como lo que está proyectado realizar, entra en diálogo con requerimientos y solicitudes de nuestro público.

Otro aspecto que consideramos un acierto se encuentra en relación al equipo de trabajo. La existencia del curso anual para guías como espacio de intercambio y formación aparece como central en nuestro desarrollo. La preocupación por la profesionalización de los trabajadores de nuestro museo lo posiciona en un lugar de privilegio de nuestras acciones.

Entre los desafíos destacamos la reflexión sobre la práctica como eje sobre el que se articulan las acciones. En el presente contamos con dos líneas de acción en torno a esta cuestión: por un lado, la formulación y diseño de actividades interdisciplinarias, que permitan el abordaje complejo de los fenómenos; y por otro, iniciar un análisis más profundo de las experiencias de participación de los visitantes<sup>168</sup>.

Reflexionar de forma permanente sobre los aspectos que consideramos se deben sostener y aquellos que se deben replantear, nos ayuda a revisar y reajustar las prácticas y las políticas que nuestro museo privilegia.

#### **Referencias bibliográficas:**

Alderoqui, S. y Pedersoli, C. (2011). *La educación en los museos. De los objetos a los visitantes*. Buenos Aires, Paidós, 2011.

García Ferrero, V. (1998). *Tesis para obtener el título de Licenciada en Psicología por la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México*. México.

---

<sup>168</sup> En este sentido abordamos para análisis incipientes los conceptos de *experiencias fluidas* y *experiencias memorables*. En Alderoqui, S. y Pedersoli, C. (2011). *La educación en los museos. De los objetos a los visitantes*. Buenos Aires, Paidós, 2011.

# Comunicando ciencia candente: divulgación de la geotermia en Chile

**Sofía Otero Cavada**

Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA) Departamento de Geología, Facultad  
de Ciencias Físicas y Matemáticas - Universidad de Chile  
sotero@ing.uchile.cl

## **Resumen**

“¿Geo qué?” Este es, más menos, el punto de partida para la divulgación de la geotermia en Chile. El público general sabe tan poco sobre el tema, que cuando hay que comunicar sobre geotermia se debe partir desde la base. La geotermia es la energía menos conocida, más ignorada y a la vez la fuente energética más abundante, local, limpia y renovable de Chile, que, pese a sus bondades, enfrenta una atmósfera comunicacional pesimista. Quizás no esté científicamente comprobado, pero la experiencia nos indica que cuando un chileno escucha hablar de geotermia, inmediatamente lo asocia con el incidente ocurrido en el campo de geisers de El Tatio el 2009, cuando accidentalmente se activó una fumarola durante unas pruebas en un antiguo pozo. La prensa sugirió un desastre ecológico, pese a que técnicamente se demostró que no hubo mayores efectos secundarios. Lamentablemente, nunca antes ni después un tema relativo a la geotermia ha tenido tanta repercusión mediática.

Todo lo anterior, implica un escenario desafiante para la divulgación de la geotermia. El Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA) es el único centro en Chile dedicado a la investigación y promoción de la geotermia. Uno de nuestros objetivos es incrementar la conciencia pública respecto a la geotermia como fuente energética limpia y sustentable. ¿Cómo lo hacemos? Principalmente creando materiales y desarrollando actividades para promover la geotermia en públicos que van desde escolares hasta políticos, y toda la audiencia dentro de esos márgenes. Buscando promover la geotermia durante nuestros dos primeros años de ejercicio hemos creado videos, talleres con públicos objetivos, participado en festivales, salidas a terreno con niños y nos hemos aventurado en campañas a través de redes sociales, entre otras experiencias.

## **Abstract**

“¿Geo what?” This is, more less, the starting point for geothermal outreach in Chile. The general public knows so little about it, that when you want to talk about geothermal, you, literally, need to start from the ground. Geothermal is the less known, most ignored yet most

abundant local renewable energy in our country. And it goes a bit worse. It might not be yet scientifically proven, but experience tells us that it is a true sad fact: ask anyone in a Chilean street what is the first image that pops into their minds when they hear the word geothermal (let's suppose you are lucky enough to find someone that already knows what geothermal is...) and they'll mention El Tatio incident, referring to an unfortunate accidental activation of a fumarole in El Tatio geysers field during some tests in an exploration well nearby in 2009. Most of the press claimed an ecological disaster, even though it was proven technically that it wasn't. Nevertheless, that was actually how the word geothermal reached the audience massively for the first time, and it was not, of course, the best opening in society.

It is a tough scenario for geothermal outreach, but it only encourages us. The Andean Geothermal Centre of Excellence (CEGA) is the only research centre uniquely devoted to geothermal research in Chile, and one of its main objectives is to increase public awareness and promote geothermal resources as a clean, sustainable and friendly energy alternative for Chile. How? Mainly by creating materials and organizing activities to disseminate geothermal energy from children to political decision-makers, and everyone in between.

### **El aterrizaje de la geotermia en la agenda nacional**

Chile es una de las regiones con mayor actividad volcánica del planeta, dada su privilegiada posición en el denominado "Cinturón de Fuego del Pacífico" el país cuenta con cerca de un 20% de los volcanes activos continentales. Esta situación estratégica supone, además, un alto potencial en Chile para la generación de energía geotérmica, que es la energía que se extrae del calor interno de la Tierra. Sin embargo, la geotermia es la energía renovable no convencional (ERNC) menos conocida, la más ignorada y la con mayor potencial dentro de todas las ERNC posibles de desarrollar en el país.

Estudios geológicos en la zona norte y sur del país han permitido una evaluación preliminar del potencial geotérmico de Chile en aproximadamente 16,000 MW durante al menos 50 años de fluidos geotérmicos con temperaturas sobre 150 °C, localizados a menos de 3000 metros bajo tierra. Pese a ello, paradójicamente la geotermia en Chile sólo se ha explotado con fines recreativos, como por ejemplo, los baños termales (Lahsen, 1986, 1988; Lahsen et al. 2010).

El desarrollo de la geotermia en Chile es un desafío urgente, puesto que el país requiere de fuentes energéticas locales, limpias, confiables y de largo plazo. Actualmente el país cuenta con recursos fósiles muy limitados, depende de la importación de petróleo y descansa fuertemente en las hidroeléctricas, las cuales han demostrado en ocasiones ser inestables. Chile ha afrontado tres períodos de tensión energética significativos durante la década pasada. El último de ellos en 2007/2008, cuando al cese de importaciones de gas natural desde Argentina se le sumó una sequía en la zona central del país, en donde las hidroeléctricas representan más de la mitad de la generación de electricidad (Informe IEA, 2009).

Las primeras exploraciones geotérmicas en Chile datan de 1921-1922, de manos de una colonia italiana en la nortina ciudad de Antofagasta, donde un equipo técnico de Larderello perforó dos pozos de entre 70 y 80 metros de profundidad. Luego entre 1968 y 1976 se realizaron una serie de estudios geológicos, geofísicos y geoquímicos en áreas seleccionadas de la zona norte del país apoyados por un proyecto suscrito entre la Corporación de Fomento a la Producción (Corfo) y las Naciones Unidas, que culminó en la perforación de pozos exploratorios en la zona de El Tatio (Lahsen et.al, 2005). Desde esa época en adelante, la Universidad de Chile y el Servicio Nacional de Geología y Minería realizaron diversos estudios, de los cuales se desprende gran parte del conocimiento actual que se tiene sobre el potencial geotérmico del país. Los programas en pos del desarrollo geotérmico en Chile fueron paralizados hacia 1979 a nivel estatal, y hasta 1995 la Universidad de Chile fue la principal institución que se dedicó a la investigación en esta área (Lahsen et.al. 2010). El año 2000 se creó la ley geotérmica, que promueve la exploración y explotación de recursos geotérmicos por parte de la empresa privada, y establece la existencia de concesiones de exploración y explotación que se conceden mediante el Ministerio de Energía. De acuerdo a cifras que maneja este ministerio, actualmente existen 76 concesiones de exploración y seis de explotación en el país. Si bien a la fecha ninguna de ellas está en etapa de producción, se proyecta que la primera planta podría estar en operaciones hacia el 2017 con una producción del orden de 70 MW. Considerando lo anterior, sabemos entonces que a nivel industrial y gubernamental durante el último siglo ha existido movimiento en pos del desarrollo de la geotermia en Chile, quizás a un ritmo bastante menor de lo deseable, pero se pueden contar ciertas iniciativas. Ahora bien, ¿cuál ha sido la percepción pública de la geotermia en el contexto de estas actividades?

A la fecha, la percepción social de la geotermia en Chile ha seguido la tendencia mundial de recibir poca atención del público en comparación con otras energías renovables como la solar y eólica, y tampoco ha jugado un rol predominante en los debates públicos en torno a las energías renovables (Gross, 2012). El desarrollo de la geotermia, además, ha sido afectado por una percepción negativa de la comunidad ante esta fuente energética, falta de comprensión en torno a los conceptos que la rodean, sumado a publicaciones desfavorables por parte de la prensa (Dowd et al., 2011). En este contexto, si bien la exploración geotérmica en Chile se remontaba a comienzos del Siglo XX, recién el 2009 la geotermia entró con fuerza en la agenda nacional, de forma negativa, cuando a raíz de trabajos de exploración por parte de la Empresa Geotérmica del Norte en los campos de geiseres de El Tatio se activó una fumarola de 60 metros en un antiguo pozo de la zona. El incidente generó gran revuelo mediático y social, instalando la perjudicial asociación entre geotermia y daño al medio ambiente, puesto que este accidente se produjo en un sector de alto valor ecológico para el país, declarada "zona de interés turístico" el 2002, y que el 2010 se adjudicó una nueva institucionalidad ambiental al ser declarada "área protegida". Si bien el hecho de realizar trabajos de exploración geotérmica en una zona tan delicada como El Tatio es discutible, el incidente logró perpetuar cierta animadversión del público chileno contra la geotermia independiente de la zona donde ésta se desarrollara.

#### La labor del Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes

En términos de investigación independiente, la única organización exclusivamente avocada a la geotermia en Chile es el Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA), un proyecto financiado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile (Conicyt) mediante su línea de Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias (Fondap), que fue adjudicado a fines de 2010 mediante un concurso público al que postuló un equipo de investigadores de la Universidad de Chile junto a geo-cientistas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Católica del Norte y Universidad de Atacama. El proyecto contempla financiamiento por cinco años, prolongables por cinco años más sujeto a evaluación de un comité internacional. La forma cómo nace el CEGA marca una diferencia con la mayoría de los centros de investigación en geotermia de otros países, como Nueva Zelanda, Islandia, Alemania e Italia donde centros similares se han creado por iniciativa estatal y no por concurso público.

La misión del CEGA es generar el conocimiento científico necesario para hacer de la energía geotérmica un recurso sostenible, amigable con el medio ambiente, y económicamente competitivo, para contribuir a aumentar la matriz energética de Chile y los países andinos. Dentro de sus objetivos principales se considera generar y comunicar conocimiento científico sobre los recursos geotérmicos; formar científicos y técnicos altamente especializados; establecer laboratorios analíticos de última generación al que puedan acceder diferentes usuarios; promover la colaboración en investigación con otros centros de estudio y el sector privado; desarrollar nuevas metodologías para mejorar el proceso de evaluación y exploración geotérmica; y promover los recursos geotérmicos como una fuente energética alternativa, limpia y renovable. Este último objetivo, es el que genera la necesidad dentro del CEGA de desarrollar una unidad especialmente dedicada a difundir información relativa a la geotermia a distintos públicos. El Área de Difusión del CEGA tiene como objetivo general compartir e inspirar a la comunidad con el conocimiento generado por los investigadores del Centro en torno a los campos geotermiales asociados a nuestra Cordillera de Los Andes, así como diseminar información genérica en torno a la energía geotérmica con el fin de generar una comprensión básica de esta fuente y sus potencialidades. Para ello, desarrollamos información, materiales, programas y eventos que promuevan a la energía geotérmica como un recurso sostenible, amigable y competitivo para Chile.

### **¿Qué comunicar y cómo?**

La geotermia es un tema aún desconocido para la gran mayoría de la sociedad, no solo en América Latina, también en el mundo (Gross, 2012). Si bien la visibilidad de la geotermia en la esfera pública ha ido creciendo a la par del desarrollo industrial de esta energía en Chile, estando hoy mucho más presente que algunos años atrás (Fox, 2013), su penetración en el imaginario del escenario energético es aún acotada. Por ejemplo, en una encuesta de altísimo impacto mediático que se realiza en Chile desde hace cuatro años, Encuesta de Medio Ambiente de la Universidad Andrés Bello<sup>169</sup>, cuyo objetivo es sondear la percepción de los chilenos en torno al medio ambiente y su cuidado, bajo la pregunta "¿Cuál tipo de energía debiese potenciarse en Chile?" la opción "Geotermia" no estaba presente en el listado de alternativas a elegir, pese a ser la energía renovable con mayor potencial de Chile, la de más alto factor de planta

---

<sup>169</sup> Encuesta disponible en <http://ambiental.unab.cl>

y con presencia de norte a sur del país. Más adelante en el cuestionario de la encuesta la geotermia sí aparece, pero bajo la pregunta "¿Qué tipo de energía cree que es más dañina para la biodiversidad?". Allí la geotermia se ganó un 3% de las preferencias, lo mismo que todas las otras energías renovables, que estaban presentadas separadas de la geotermia, como si ésta no perteneciese a dicha categoría. Si bien estos antecedentes obedecen a un discutible sesgo en la forma de elaborar la encuesta, podríamos considerar que dicho sesgo refleja la posición de la opinión pública frente a esta fuente energética: es una energía desconocida o ignorada, y cuando se la recuerda, se hace con una connotación ambientalmente negativa.

Este desconocimiento es terreno fértil para la proliferación de información errada o con escaso respaldo. ¿Qué comunicar, cómo y a quién? La geotermia tiene muchas audiencias objetivas: estudiantes, el público en general, medios de comunicación, accionistas, legisladores, reguladores, empresas de servicio, las comunidades cercanas a desarrollos geotérmicos, organismos públicos y organizaciones ambientales, y la mayoría de los materiales que se han desarrollado en el último tiempo para promover la geotermia están dirigidos principalmente a niños y público en general con escaso conocimiento en el tema (Fox, op cit), dejando una amplia gama de audiencias sin cobertura.

En una consulta electrónica informal realizada por el CEGA durante sus primeros meses de funcionamiento a una base de datos de prensa para recolectar preguntas frecuentes en torno a la geotermia, nos encontramos con profesionales de las comunicaciones que suponían que, por ejemplo, para explotar la geotermia había que trabajar en contacto directo con la lava de los volcanes, que si las plantas geotérmicas emitían tanto "humo" cómo podían ser bajas en emisiones de CO<sub>2</sub>, o que la geotermia sólo podía explotarse en el norte de Chile, entre otras muy válidas consultas, y ante ello nos cuestionamos ¿Si este tipo de dudas existen en una población seleccionada y supuestamente informada, con qué clase de vacíos cognitivos nos encontraríamos en nuestra tarea de divulgar el uso de la geotermia en Chile? Sin duda había mucho por hacer, todo, básicamente. Además, si bien existen una serie de experiencias extranjeras donde la geotermia ya es una realidad socialmente aceptada, y cuyas experiencias de difusión en torno a esta energía podríamos revisar como ejemplos de buenas prácticas, también es cierto que no existen dos sistemas geotérmicos iguales, al menos desde una perspectiva científica, y esto implica que la realidad de cada territorio imponga sus propios adjetivos. Nueva Zelanda, por ejemplo, es el país que



usualmente se cita en Chile como referente para nuestro propio desarrollo geotérmico, sin embargo desde el punto de vista geológico, las realidades de ambos países son bastante dispares: la isla oceánica guarda sus recursos en zonas planas muy cercanas a las líneas de transmisión y próximas a centros urbanos importantes, mientras que en nuestra larga y angosta franja territorial los recursos geotérmicos están custodiados por la imponente cordillera. Es decir, no sólo están bajo tierra y fuera del alcance de la vista (a diferencia de la energía eólica o solar, que se ve y se siente), sino que además están en lugares de gran altura y muy difícil acceso. Dicha particularidad trae desafíos no solo para la investigación, sino también para la comunicación, pues trabajamos con un tema que está físicamente oculto y alejado del normal ajetreo de los ciudadanos comunes.

Ante este enorme desafío, en el Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes nos hemos concentrado en aumentar la exposición de los distintos públicos a información simple en torno a la geotermia. La cláusula del "menos es más" guía el diseño de nuestras actividades y productos. Nuestro objetivo es comunicar pocos conceptos porque queremos que esos conceptos se anclen con facilidad en nuestros públicos. En concreto: qué es la geotermia (una energía limpia y renovable que se extrae del calor interno de la tierra) y cómo funciona (generalmente se extrae el calor interno de la tierra mediante fluidos que pueden usarse para producir electricidad o para procesos que requieran calor). Simple. Pero mantener la simplicidad a raya es complejo. Hay una gran tentación de saturar al público con información ¡Nuestra audiencia sabe tan poco y hay miles de cosas que un equipo de geólogos, geofísicos e ingenieros dedicados al estudio de la geotermia en Chile podría contarles más allá de qué es y cómo funciona! Sin embargo, la difusión de la geotermia en Chile está en una etapa tan preliminar que en esta primera instancia queremos enfocarnos en derribar los prejuicios y construir información basal sólida, para que la opinión de la ciudadanía de si apoyar o no el desarrollo de la geotermia en Chile sea al menos una decisión informada.

Además, conocer a nuestro público es clave para el éxito de la difusión, cada producto tiene que coincidir con un público específico, y además, tener un objetivo claro. Nuestros objetivos específicos de difusión en el CEGA son:

- i) Educar: combatir prejuicios y hacer disponible información veraz

- ii) Establecer relaciones: crear vínculos con diferentes organizaciones educativas, medios de comunicación, y gobierno para posicionarnos como una fuente de consulta independiente y transversal y un aliado para desarrollar actividades que involucren la difusión de la geotermia.
- iii) Sostener las comunicaciones con el público: mantener un diálogo sostenido en el tiempo con las audiencias nos permite monitorear el impacto de nuestros esfuerzos de difusión e involucrar a éstas en la construcción del desarrollo de la geotermia como una tarea conjunta.

En el marco de estos objetivos, que en resumen son educar, comprometer y cultivar relaciones de una manera sencilla, clara e informada, hemos desarrollado diferentes materiales y actividades durante nuestros dos primeros años como centro.

### **La conversación**

Dictar una charla es aún, por lejos, la actividad más popular entre los científicos en Chile a la hora de cumplir la tarea de divulgar ciencia. Podría decirse que la charla, junto con el levantamiento de una página web son el binomio tradicional de la divulgación y aún cuesta mucho sacar a los científicos de su tarea de investigación más allá de esa rutina de hablar sobre algo que conocen muy bien frente a un público que poco sabe de ello. La lógica universitaria de “publicar o morir” hasta ahora tampoco les da demasiado aliento o tiempo para involucrarse o generar otras instancias más variadas de divulgación. Si bien dentro de la Unidad de Difusión del CEGA no somos particularmente promotores de las charlas, tampoco las evadimos, porque como dijimos, estas son ya una institución, y nuestros científicos dictan decenas de charlas para público general cada año, generalmente a pedido como parte de la agenda de ferias escolares, congresos, encuentros empresariales, entre otros. Sin embargo, cuando nosotros hemos sido los promotores de invitar a una conversación, tratamos de promover iniciativas donde más que exponer temas podamos también dialogar sobre ellos. Cuando los científicos se involucran en el diálogo social el resultado trasciende el propio de sus investigaciones, aportando valiosa información que puede enriquecer los debates de política pública. La comunicación con la audiencia deseada no implica solamente difundir los hallazgos de una investigación y hablar de forma clara para que todos entiendan los términos sino más bien embarcarse en un proceso que implica entender quién es mi público y cómo conecto con él bajo sus necesidades, algo que requiere tanto escuchar como hablar (Smith *et*

al, 2013). Así, en abril de 2013 organizamos en conjunto con el Natural Resources Defense Council (NRDC) un encuentro entre los distintos actores involucrados en el desarrollo de la geotermia en Chile. El seminario "El futuro de la geotermia en Chile: Barreras y propuestas para su desarrollo", operó a través de la modalidad de paneles temáticos, donde representantes de distintas áreas expusieron y dialogaron con la asistencia sobre las diversas, y a veces contrapuestas, visiones en torno al progreso de esta energía renovable local: representantes del Ministerio de Energía, del ámbito en investigación y financiero, de las empresas geotérmicas, legisladores, representantes de comunidades indígenas y políticos. Para muchos, el evento representó la primera oportunidad de exponer directamente sobre las incertidumbres y aportes que cada área tenía frente a los distintos actores involucrados en la red de la geotermia, y fue un primer paso hacia un escenario multidisciplinario para poner en contacto círculos que necesitan trabajar en conjunto si se aspira a derribar las barreras que detienen el desarrollo de la geotermia.

En esta misma línea de construir diálogo, con el fin de abordar uno de los mayores opositores sociales al desarrollo geotérmico en el norte de Chile, el CEGA también se ha acercado a dos grupos de interés en esta área que tienen la capacidad de influir en su entorno a escala comunitaria. El primer grupo fue la asociación de guías turísticos de San Pedro de Atacama, un grupo de 60 guías de diferentes empresas e independientes que están a cargo de los tours al campo de geiseres de El Tatio, sitio de enorme interés turístico en Chile con más de 40 mil visitas al año, según datos del Servicio Nacional de Turismo.

El objetivo de acercarse a este grupo fue actualizar sus conocimientos sobre las manifestaciones geotérmicas y aprovechar de combatir prejuicios no fundamentados en torno a la energía geotérmica a través de una exposición teórica, una salida a terreno y la elaboración de una guía sobre la geología del sector. Tanto las actividades teóricas como prácticas estuvo a cargo de uno de los investigadores del CEGA, quién elaboró las actividades tomando en consideración información que la unidad de difusión recolectó en una visita previa a la zona cuyo objetivo fue averiguar primero ¿qué saben los guías turísticos de El Tatio sobre El Tatio? Considerábamos de gran importancia reconocer el conocimiento del grupo con el que se iba a trabajar para no desperdiciar tiempo ni generar asperezas al impartir conceptos que seguramente los guías, dada su exposición diaria con el lugar, conocían incluso mejor que los geólogos.

En el fondo, quisimos evitar la entrega de conocimiento vertical ("nosotros venimos a enseñarles") para adoptar una postura horizontal ("nosotros queremos compartir lo que sabemos y esperamos que ustedes nos compartan lo que saben también"). Esta visita de avanzada fue clave para generar un clima positivo durante los talleres, puesto que desde un comienzo hubo resistencia en algunos sectores de la asociación de guías turísticos de San Pedro tras nuestros primeros acercamientos (correspondencia electrónica) para organizar la actividad. La sola mención de la palabra "geotermia" en el nombre de nuestra institución causaba desconfianza en el grupo. Incluso, una vez coordinada la actividad, algunos integrantes sólo asistieron a la reunión para manifestar su desacuerdo con el desarrollo de la misma. Si bien sabíamos que la razón de la resistencia se originaba en el accidente que había ocurrido en El Tatio dos años antes, pudimos corroborar mediante una breve encuesta que el total rechazo del desarrollo a la geotermia como alternativa energética para Chile nacía del síndrome conocido como "no en mi patio trasero" (Dear, 1992), ya que muchos creían que esa zona y sus alrededores era casi exclusivamente el único lugar del país donde podía construirse una planta de energía geotérmica, y no querían tener cerca de su principal fuente de trabajo (que además tenía el agravante de ser un ecosistema frágil y único) una planta de producción energética. En otra parte de Chile, quizás sí.

Durante la realización del taller, aprovechamos de conducir una pequeña encuesta en torno a algunos conceptos básicos que esperábamos los asistentes adquirieran tras finalizar la visita. Ante la consulta "¿Cree que el Tatio es el único lugar de Chile con potencial para producir energía geotérmica?", un 34% de los guías turísticos contestó que sí (de una muestra de 58 personas). Al finalizar la jornada teórica y la salida a terreno a El Tatio junto al grupo, donde se resolvieron y compartieron experiencias in situ, aplicamos la misma encuesta y frente a la misma pregunta, ninguno de los asistentes respondió que El Tatio fuese el único lugar de Chile con potencial para producir energía geotérmica. Lo anterior, nos reafirma la idea de que la entrega de información precisa suministrada en formatos diseñados para cada público a través de diferentes actividades y materiales, donde se priorice el diálogo, es una buena estrategia para abordar las actitudes indeseables hacia la geotermia.

El segundo grupo de trabajo que hemos abordado durante nuestros primeros años de operaciones en el CEGA lo constituye una comunidad del pueblo Aymara en Calama, en conjunto con habitantes de Calama y San Pedro, encabezada por dos líderes

sociales conocidas como "Las Abuelas de El Tatio ", que en 2009 caminaron desde la Región de Antofagasta a La Moneda durante nueve días en protesta ante el desarrollo geotérmico de El Tatio. Este acercamiento se realizó en una empresa conjunta entre el CEGA y la Dra. Suzanne Pierce, investigadora del Centro de Energía Internacional y Política Ambiental, U. de Texas. Desde 2012 a la fecha, se han realizado al menos dos talleres anuales con el objetivo de reunir las perspectivas y disipar los prejuicios acerca de la geotermia como alternativa energética en Chile y la relación entre la geotermia y el uso de las aguas subterráneas, uno de los principales temores de los pobladores de esa zona. Las conversaciones con este grupo se han desarrollado bajo la metodología del Diálogo Sostenido (Saunders, 2003), cuya filosofía es transformar las relaciones humanas conflictivas mediante un diálogo sostenido en el tiempo que fomente una actitud de cambio, donde se modifique la forma de relacionarse entre los actores claves y puedan generarse las confianzas para mejorar el flujo de comunicación y recién entonces abordar los problemas que en conjunto se han identificado. En el fondo, el primer paso está en centrarse en las relaciones que causan conflicto y luego en el o los conflictos en sí. Según Saunders (Ibídem), el proceso de diálogo consta de cinco etapas, que no es un esquema rígido, pero que ofrece un marco de trabajo productivo. Estos son: los participantes, que no necesariamente son representantes pero sí representativos de sus comunidades, acceden al diálogo y un moderador invita a la reunión; se juntan a dialogar, dando espacio para descargar quejas mutuas y develando también la dinámica de las relaciones; se identifican los problemas más urgentes en conjunto sopesando qué se necesita para cambiarlos y si realmente se quiere abordar los riesgos y beneficios de dichos cambios; se diseña una pauta de acciones para cambiar la forma como históricamente se han relacionado los distintos grupos; y finalmente buscan maneras de poner ese escenario de cambio en manos de quienes pueden tomar acciones concretas para transformarlo.

En el caso del grupo de Calama, la Dra. Pierce, quien tenía buenas relaciones con la comunidad por trabajos que había realizado en la zona como hidrogeóloga años atrás y que por otro lado formaba parte de la red de investigadores internacionales del CEGA, ofició de moderadora invitando al diálogo entre una comunidad con altísima desconfianza en el desarrollo energético de la geotermia, localizada en una zona de creciente demanda energética de Chile, y un organismo independiente, el CEGA, que a través de su Unidad de Difusión buscaba promover los beneficios de la geotermia en

grupos de influencia y que había identificado en las comunidades del norte un fuerte opositor que permeaba las percepciones de la geotermia no solo en su zona sino a nivel país en términos de comunidades indígenas: el caso de El Tatio era un referente nacional y sus opositores un ejemplo a seguir. Durante las sucesivas reuniones, el grupo comunitario –que no representaba una comunidad física delimitada, sino un grupo de interés en temas energéticos y derecho indígena con voz de influencia en sus respectivos entornos- manifestó reiteradamente su desconfianza hacia las “verdaderas intenciones” de las empresas geotérmicas que sería apropiarse del agua para entregarla a las mineras y no producir energía, y segundo a la negación de que el país necesitase más energía argumentando también que son las mineras las que la demandan y no la gente. Por parte del CEGA, en una primera etapa nos tocó jugar el rol de escuchar y luego seguir escuchando un poco más. Durante la primera reunión, de hecho, solamente estuvimos presentes para escuchar absolutamente todas las quejas que tenían con el desarrollo de la geotermia, y tal como reconocieron los líderes de la agrupación después, fue la capacidad de recibir todos esos comentarios y aún así volver a la segunda reunión que sintieron que ahora sí teníamos el derecho a exponer cuál era nuestra idea de la situación y se mostraron abiertos a escuchar qué era la geotermia y cómo funcionaba, y sobre todo, que no era un potencial energético exclusivo del norte de Chile, sino que estaba presente igual de latente en todo el país. Si bien esto no implicó que cambiaran su percepción en torno al desarrollo geotérmico en el norte de Chile, si pudimos establecer una relación de confianza con el grupo, lo que nos validó como una fuente de información independiente frente a ellos, que no todo organismo con la palabra “geotermia” en su nombre es una empresa o sirve a una empresa en su quehacer, que hacer ciencia en torno a la geotermia nos puede ayudar a entender mejor sistemas geológicos complejos que nos afectan a todos, que bañarse en una terma también es “usar la geotermia” y que ojalá pudiésemos estar abiertos a nuevos usos, más allá de la producción energética que ofrece esta fuente renovable no convencional desde el interior de la Tierra. Las sucesivas reuniones nos sirvieron también para entender la real dimensión que tiene el tema del uso del agua en la zona norte de Chile en relación a los prejuicios que crea en torno a la geotermia y darle así una mayor relevancia a explicar la relación entre geotermia y agua subterránea en todas nuestras futuras actividades y productos para todo público. Durante los últimos encuentros se ha estado discutiendo la posibilidad de relacionarnos en un proyecto concreto más allá de las conversaciones, en donde ambas cosmovisiones puedan interactuar, en un proyecto de turismo etno-científico.

El diálogo sostenido con esta comunidad es un trabajo a largo plazo, en constante proceso de construcción, pues el fin último de esta relación es mantener un canal de comunicación saludable, a escala humana y evitar la postura de “no queremos saber nada de geotermia”.

## **Videos**

Los videos de animación han resultado ser nuestros productos de comunicación más populares. Hasta ahora, hemos estrenado “¿Qué es la geotermia?” y “Usos directos de la geotermia”. Ambos trabajos están dirigidos a público general (escolares de enseñanza media y comunidad no científica) y usan una técnica de trazo simple que en aproximadamente dos minutos entregan en lenguaje claro y directo una definición para la geotermia, cómo se produce y cómo la gente y la industria puede tomar ventaja de su potencial en el país. Los videos están disponibles en el sitio web del CEGA, y contra solicitud enviamos archivos para su descarga, puesto que este material está pensado para su libre uso y difusión. Gracias a las redes sociales, hemos podido obtener cierta retroalimentación de estos trabajos. Por un lado, todos los comentarios que recibimos de nuestro público objetivo han sido favorables, en la mayoría de los mensajes se destacaba que el video era una buena herramienta para conocer de qué se trataba esta fuente energética. Por otro lado, también recibimos unos pocos comentarios de la comunidad científica (geólogos), que estaban divididos entre quienes nos señalaban que con ayuda del video por fin habían logrado explicar bien a sus familias y amigos a qué dedicaban su vida profesional, y otros más preocupados o negativos, que nos señalaron que había algunas ideas expresadas en el video que por su simplificación podrían llegar a inducir a errores de comprensión en torno al funcionamiento de un reservorio geotérmico. Este contraste de opiniones grafica por qué cada producto debe ser aparejado con la audiencia apropiada. Si el video hubiese estado dirigido a geólogos, habría tomado un estilo, lenguaje y ritmo diferentes. Pero nuestro objetivo principal era dar a conocer qué es la geotermia en una audiencia general no informada, y no que entendiesen en detalle cómo opera un reservorio geotérmico desde la perspectiva geológica (al menos no en 150 segundos).

## **Ferias Científicas**

El CEGA ha estado presente en ferias de la ciencia a través de un stand interactivo, en el cual trabajamos con materiales didácticos diseñados por el Centro para promover la geotermia en el público escolar. Uno de los mayores desafíos para marcar presencia en este tipo de actividades ha sido crear materiales que cumplan con la tónica de una experiencia práctica ("*hands-on*"), puesto que la geotermia involucra principalmente uno de los elementos que queremos mantener lejos de los niños: el agua hirviendo. Finalmente optamos por desarrollar un set de elementos expositivos sobre la geotermia, pero que se pudiesen tocar y manipular. Así concebimos un set de exhibición compuesto por una pizarra magnética con un esquema de imanes desmontable sobre los usos de la geotermia a diferentes temperaturas y dos pantallas táctiles cargadas con galerías de imágenes destacando el paisaje volcánico de Los Andes y sus potenciales energéticos y nuestros videos de elaboración propia. Además, diseñamos un kit de experimentación sobre geotermia de baja entalpía que comprende un conjunto de contenedores de acrílico (40 cm x 10 cm x 30 cm) con seis entradas a diferentes niveles para permitir la entrada de un termómetro y un medidor de conductividad, donde los recipientes se llenan con diferentes sedimentos y agua, se montan sobre una plataforma de acero y se pueden calentar con un pequeño mechero (no pudimos descartar totalmente el fuego de nuestras actividades, ¡pero ésta estaba monitoreada por especialistas!). Estas peceras buscan recrear un corte de suelo y los fenómenos de transferencia de calor, conductividad, gradiente geotérmico, y permeabilidad que se desarrollan en el subsuelo. En grupos pequeños (15 personas) los asistentes pueden tomar sus propias mediciones e ir viendo los cambios en los sedimentos (temperatura, conductividad, etc.) a medida que se acercaban o alejaban a la fuente de calor.

### **En terreno con escolares**

¿Qué diferencia un paseo de una salida a terreno? Principalmente, que además de disfrutar del paisaje, en un "terreno" los participantes van con la intención de observar, describir, e interpretar lo que ven en la naturaleza. Esa ha sido hasta ahora la idea de las actividades que ha desarrollado el CEGA donde se ha contemplado sacar a los niños de la ciudad para enfrentar el medioambiente con una perspectiva geológica.



En enero de 2013 se desarrolló por primera vez una escuela de verano para escolares en Geología & Geotermia para estudiantes y profesores de octavo básico en el marco de la Escuela de Verano de la Universidad de Chile. El curso incluyó clases teóricas en la Universidad y un viaje de dos días al Cajón del Maipo (Región Metropolitana, Chile). Los alumnos (25), que provenían de distintas regiones del país, realizaron trabajo de laboratorio, de campo y toma de mediciones y muestras en áreas de interés geotermal. Además, los profesores que los acompañaron fueron capacitados para poder replicar los contenidos con sus propios alumnos en futuros cursos. Esperamos que esta escuela sea una actividad continua a través de los años. Esta actividad fue precedida por otra experiencia similar, pero más breve, de salidas a terreno con escolares por el día a la misma zona (Cajón del Maipo), en el marco de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología de Explora Conicyt, donde se instaba a los jóvenes a hacer observaciones panorámicas y a escala, dibujar elementos característicos del paisaje y tomar muestras de rocas, para así entender mejor hacia el final de la actividad cómo se han formado las montañas de esa zona, la influencia de los volcanes en nuestro paisaje y cuál es la historia geológica del lugar en general.

### **La presencia mediática**

La participación del CEGA en Facebook nos ha permitido comunicarnos con un público dinámico a través de atractivos contenidos multimedia que buscan inspirar la interacción con la audiencia y el sentido de participación. Con casi 600 seguidores a la fecha, esta red social nos permite promover la información general sobre la energía geotérmica, que no está necesariamente relacionada con los trabajos de investigación del CEGA (los cuales son difundidos mediante la página web institucional), sino que nos ayuda a crear conciencia sobre esta fuente de energía. Las publicaciones en este medio van desde galerías fotográficas que destacan el patrimonio geológico nacional y mundial relacionado a la geotermia, ilustraciones que promueven la valoración de fuentes energéticas alternativas y datos y noticias asociados al desarrollo geotérmico mundial. La gran importancia que tiene lo visual en esta red social nos ha permitido difundir muchas imágenes sobre desarrollos geotérmicos en el mundo, abriendo paso a un nuevo imaginario asociado a las plantas de generación geotérmicas alejadas del prejuicio contaminante con el que se le ha asociado erróneamente en el ideario colectivo en Chile.

Junto con esto, el CEGA también mantiene una vinculación con los medios de comunicaciones de circulación nacional y regional (principalmente prensa y radio),

proveyéndolos de noticias relativas a la investigación del CEGA, fuentes de información confiables en temas sobre geotermia, entre otros. En esta área nuestro foco apunta a aumentar la exposición de la geotermia en la agenda de actualidad de los medios.

## **Discusión**

La Cadena Andina representa una de las zonas geotérmicas sin explotar más grandes del mundo. Existe una enorme cantidad de preguntas científicas asociadas a este inexplorado territorio y eso imprime una especial característica a la forma como se comunica la ciencia asociada a la geotermia en Chile a la comunidad no-científica. De acuerdo a Gross (2012) en el ámbito de la geotermia debiese haber un reconocimiento abierto a que el desconocimiento en torno al calor subterráneo es inevitable, y hacer frente a la ignorancia debiese ser la norma cuando se trata de operaciones de energía geotérmica. Durante sus primeros años de funcionamiento, si bien el CEGA siempre ha sido frontal al reconocer que hay muchísimo por saber en el ámbito geotermal – la falta de conocimiento en el área a nivel país y región fue uno de los principales argumentos para adjudicar el financiamiento que le dio vida al centro- en el plano de la difusión en torno a la geotermia nuestra estrategia ha sido un poco más ofensiva, proyectando lo poco que sabemos a la mayor cantidad de audiencias posibles. Después de todo, en esta primera etapa estamos trabajando con los conceptos más básicos y primarios de la geotermia: qué es y cómo funciona. Con esta premisa hemos desarrollado actividades y productos dirigidos a una amplia gama de públicos, donde hemos privilegiado la creación de conciencia, la formación de opinión y el entendimiento en cada uno de ellos. Actualmente, también estamos avanzando hacia la generación de alianzas con otros centros y organizaciones que comulgan con temas de fondo comunes a los del CEGA, como la acción contra el cambio climático o la protección de la biodiversidad, iniciativas que también se benefician de la diversificación de la matriz energética chilena hacia una más limpia y local.

Es esperable, de todas formas, que conquistado un escenario básico de lograr familiarizar a nuestros distintos públicos con el concepto “geotermia”, podamos avanzar hacia la nueva fase que anuncia Gross (Ibídem), y confesarle a nuestra audiencia que ahora que han bienvenido la geotermia en sus vidas, sepan que sabemos aún muy poco sobre ella, porque ¿qué mejor invitación a hacer ciencia que la ignorancia?

## Agradecimientos

Todas las actividades y productos que realizamos para dar a conocer la geotermia a la comunidad no científica son diseñados por la Unidad de Difusión del CEGA. Sin embargo, ninguno de estos proyectos podría realizarse sin el compromiso y apoyo de los investigadores y alumnos del CEGA, quienes aportan con su valioso tiempo e ideas al desarrollo de las mismas. Esta publicación ha sido realizada gracias al apoyo del Proyecto Fonmap Conicyt #15090013 Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA).

## Bibliografía

- DEAR, M. (1992) "Understanding and Overcoming the NIMBY Syndrome". *Journal of the American Planning Association*, 58:3, 288-300.
- DOWD, A. et al. (2011) "Geothermal technology in Australia: Investigating social acceptance", *Energy Policy* 39 (2011) 6301-6307.
- FOX, S. (2013) "The who, what & how", *GRC Bulletin*, Vol.42, N°3, 36-37.
- GROSS, M. (2012) "Old Science Fiction, New Inspiration: Communicating Unknowns in the Utilization of Geothermal Energy", *Science Communication* XX (X) 1-9.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2009) "Chile Energy Policy Review", *International Energy Agency (IEA) report*, 270 .
- LAHSEN, A. (1986) "Origen y potencial de energía geotérmica en los Andes de Chile", en J.Frutos, R. Oyarzún, and M. Pincheira (Eds) *Geología y Recursos Minerales de Chile*, Univ. de Concepción, Chile, 423.
- LAHSEN, A. (1988). "Chilean Geothermal Resources and their possible utilization", *Geothermics*, v. 17, 401-410.
- LAHSEN, A. et al. (2005) "Present status of geothermal exploration in Chile", *World Geothermal Congress*, Antalya, Turkey, 24-29 April 2005.
- LAHSEN, A. et al. (2010). "Geothermal development in Chile", *Proceedings World Geothermal Congress 2010*, 25.
- SAUNDERS, H (2003) "Sustained Dialogue in Managing Intractable Conflict", *Negotiation Journal*, Vol.19, Issue 1, 85-95.

SMITH, B, et al. (2013) "COMPASS: Navigating the Rules of Scientific Engagement", *PLoS Biol* 11(4): e1001552. doi:10.1371/journal.pbio.1001552.

# El Mes del Chagas en La Plata 2013: subuniversos en diálogo y construcción colectiva de sentidos

## Grupo ¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?

(UNLP, CONICET, CIIE, La Plata)

[contacto@hablamosdechagas.com.ar](mailto:contacto@hablamosdechagas.com.ar)

### Resumen

Desde el año 2010 un grupo de profesionales y estudiantes de distintas disciplinas (entomología, sociología, ciencias de la educación, ecología, bellas artes, medicina, comunicación social, veterinaria, biología, etc.) venimos desarrollando actividades con el objetivo de promover el abordaje de la problemática del Chagas desde una perspectiva integral, interdisciplinaria e innovadora en contextos educativos formales y no formales. En 2012 enmarcamos nuestro trabajo en el proyecto de extensión universitaria “¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas? Estrategias y recursos didácticos para abordar el tema en diferentes contextos educativos” (UNLP). Abordamos así el tema Chagas desde múltiples dimensiones, valorando e integrando caleidoscópicamente diversas miradas y lenguajes. Un eje fundamental de nuestro trabajo es el desarrollo de propuestas en el Museo de La Plata (FCNyM, UNLP), destinadas al público general, estudiantes y docentes de todos los niveles educativos. Esta línea de acción consiste en un variado abanico de actividades ofrecidas en y desde el Museo, enmarcadas en la *Semana del Chagas 2011*, el *Mes del Chagas 2012* y el *Mes del Chagas 2013*. Socializamos aquí las actividades de 2013 (llevadas adelante entre el 30 de agosto y el 29 de septiembre), que incluyen el desarrollo articulado de muestras de arte y diseño; proyección de materiales audiovisuales; cursos de formación docente; presentación y distribución de materiales didácticos; talleres para escolares e integrantes de ONGs; sumadas a un ciclo de charlas abiertas a cargo de especialistas, observación de insectos con intercambio de saberes, juegos didácticos para chicos y grandes, la presentación de una obra de títeres y el cierre musical artistas locales. En las evaluaciones del camino recorrido, tanto internas como de los diferentes actores de la comunidad con los que interactuamos (tanto locales, nacionales como internacionales), recuperamos un balance alentador y positivo. Por este motivo,

seguimos generando acciones, tanto desde el Museo de La Plata como desde otros espacios, aludiendo al rol político y social de cada escenario transitado, esperando alentar el diálogo y la comprensión individual y colectiva frente a un tema tan lejano y tan cercano como el Chagas.

## **Abstract**

Since 2010 a group of professionals and students from different disciplines (Entomology, Sociology, Educational Sciences, Ecology, Art, Medicine, Social Communication, Veterinary, Biology, etc.) have been developing activities in order to promote the approach of the Chagas issue from a comprehensive, interdisciplinary and innovative view in formal and non-formal educational settings. In 2012 we frame our work in the university extension project "*What do we mean when we speak about Chagas? Teaching strategies and resources to address the issue in different educational contexts*" (Universidad Nacional de La Plata). We address the Chagas issue from multiple dimensions, appreciating and integrating -in a kaleidoscopic way- different looks and languages. A fundamental axis of our work is the development of activities in the *Museo de La Plata (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP)* for the general audience, students and teachers at all educational levels. This line of action consists of an extensive spectrum of activities offered in and from the Museum framed in "Chagas Week 2011", "Chagas Month 2012" and "Chagas Month 2013". Here we share our activities 2013 (developed between August 30th and September 29th) which includes the articulated development of art and design exhibitions, presentation of audiovisual materials, teacher training, a grade supplemental activity for students of the UNLP, presentation and distribution of educational materials, workshops for students and members of non-governmental organizations (NGOs); these activities are coupled with a series of open lectures presented by specialists, observation of insects with knowledge exchange, educational games for children and adults, the presentation of a puppets play and a musical closure with local artists. In the different evaluations of the path, both internal and from different community actors (with whom we interact at local, national and international level), we have recovered an encouraging and positive balance. Therefore, we continue to generate actions, from the *Museo de La Plata* as much as other spaces, alluding to the political and social role of each stage reached, hoping to encourage dialogue and individual and collective understanding on an issue so far away as so close such as Chagas disease.

## **Introducción**

Desde el año 2010, un grupo de profesionales y estudiantes de distintas disciplinas (entomología, sociología, ciencias de la educación, ecología, bellas artes, medicina,

comunicación social, veterinaria, biología, etc.) venimos desarrollando una propuesta que tiene el objetivo de promover el abordaje de la problemática del Chagas desde una perspectiva integral, interdisciplinaria e innovadora en contextos educativos formales y no formales. A partir del año 2012, enmarcamos nuestro trabajo en el proyecto de extensión universitaria "*¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas? Estrategias y recursos didácticos para abordar el tema en diferentes contextos educativos*" (Universidad Nacional de La Plata).

En las actividades y recursos que generamos, abordamos el tema Chagas desde múltiples dimensiones, valorando e integrando caleidoscópicamente diversas miradas y lenguajes. Un eje fundamental de nuestro trabajo es el desarrollo de propuestas en el Museo de La Plata (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP), destinadas al público general, estudiantes y docentes de diferentes niveles educativos. En el presente texto nos centramos en las actividades llevadas adelante en este escenario particular, las cuales incluyen un variado abanico de opciones ofrecidas en y desde el Museo, enmarcadas en la *Semana del Chagas 2011*, el *Mes del Chagas 2012* y, particularmente para esta comunicación, el *Mes del Chagas 2013*.

### **Un poco de historia**

Revisando los orígenes de este recorrido, debemos remontarnos a finales de los años 90 cuando se iniciaba una línea de investigación que asumía el desafío de aportar otras miradas y herramientas, generalmente no tenidas en cuenta en los abordajes que buscan hacer frente a la problemática del Chagas (Sanmartino y Ale, 2011)

Sin embargo, fue durante el transcurso del año 2010 donde se materializaron los primeros pasos en la construcción de los espacios consolidados actualmente:

- el taller "*Algunos cuadros, un reggae y un poema... raras excusas para hablar de Chagas*",<sup>170</sup> donde se interpeló a estudiantes de escuelas primarias y secundarias a abordar la problemática del Chagas de forma no convencional (a través de pinturas, música y poesía).

- el seminario-taller "*La problemática del Chagas, ahora también urbana y global. Nuevas respuestas para nuevos escenarios*"<sup>171</sup>, coordinado conjuntamente con el artista

---

<sup>170</sup> Dictado en "La Vidriera de los científicos del CONICET", en el marco del Espacio Joven de la 36ª Feria Internacional del Libro de Buenos Aires, en mayo de 2010.

<sup>171</sup> Dictado durante la 20ª Conferencia Mundial de Promoción de la Salud de la UIPES (Unión Internacional de Promoción de la Salud y Educación para la Salud) realizada en Ginebra (Suiza), en julio de 2010.

plástico argentino Néstor Favre-Mossier y enmarcado en la exposición de los cuadros de su serie *CHAGAS*.

- el cortometraje "*CHAGAS. Reconocer miradas, sumar voces, acortar distancias*"<sup>172</sup>, en el cual se abordan generalidades de la problemática desde una mirada integral, mostrando el proceso creativo en la realización de cinco pinturas que ilustran el texto relatado por la voz en off.

- el encuentro de divulgación "*Bichos en 3D, pinturas y algo más. Recursos y materiales para abordar el tema Chagas en contextos educativos*"<sup>173</sup>, dictado junto con Janine Ramsey (investigadora del Instituto de Salud Pública de México), en el cual se proyectaron cortometrajes sobre la temática y, a partir de ejemplos concretos, se debatió en torno a la necesidad de generar e incorporar herramientas innovadoras al abordaje educativo de la problemática.

- las jornadas "*Arte, ciencia y Chagas: miradas posibles, diálogos necesarios*"<sup>174</sup>, en las cuales se contó con la participación de Néstor Favre-Mossier (quien, además de brindar su testimonio, expuso los cuadros que integran su serie *CHAGAS*), Ivonne Coñuecar (periodista y escritora chilena, autora de un libro de poesías sobre Chagas<sup>175</sup>) y disertantes locales que compartieron sus experiencias de trabajo enmarcadas en la realidad de cada uno de los contextos provinciales (Santa Fe y Entre Ríos).

A partir del año 2011 avanzamos en la realización de actividades propias y en articulación con otras instituciones. En marzo de ese año se realizó una nueva edición de la jornada de "*Arte, Ciencia y Chagas*" en el Centro Científico Tecnológico (CCT) - CONICET La Plata, la cual consistió en la exposición de obras plásticas y la disertación de artistas y representantes locales del ámbito científico. Paralelamente, se inició el diálogo con autoridades del Museo de La Plata (FCNyM, UNLP) para comenzar a organizar lo que fue "*La Semana del Chagas 2011*", desarrollada entre el 9 y el 15 de mayo de ese año. La misma fue una iniciativa orientada a un amplio espectro de destinatarios/as, enmarcada en los trabajos de investigación, docencia y extensión de integrantes del Grupo de Didáctica de las Ciencias (IFLYSIB, CONICET UNLP), en

---

<sup>172</sup> Realizado en Córdoba y La Plata por Sanmartino M, Costa JM, Favre-Mossier N, Mastropietro C y González R. Disponible en <http://youtu.be/rq8J8E4vPiw> en su versión original (2010) y en <http://youtu.be/rcrKITb8-K8>, en su versión en portugués: "DOENÇA DE CHAGAS Reconhecer olhares, somar vozes, encurtar distâncias" (2013).

<sup>173</sup> Desarrollado en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP, en noviembre de 2010.

<sup>174</sup> Organizadas por la Red Chagas Entre Ríos y el Grupo de Didáctica de las Ciencias en Paraná y Santa Fe, en noviembre de 2010.

<sup>175</sup> Disponible en <http://es.scribd.com/doc/36987547/Chagas-Final-PrT>



estrecha colaboración con el Laboratorio de Triatominos del CEPAVE (CONICET-UNLP). Para llevar a cabo esta propuesta se realizaron articulaciones con actores pertenecientes a distintos ámbitos educativos y científicos de la región<sup>176</sup>.

Las actividades desarrolladas durante la "Semana del Chagas 2011" (Sanmartino *et al.* 2012a; Balsalobre *et al.* 2011) incluyeron:

- la exposición de cuadros de Néstor Favre-Mossier (tanto de la serie *CHAGAS*, como de las cinco punturas realizadas para el video "*CHAGAS. Reconocer miradas, sumar voces, acortar distancias*")<sup>177</sup>.

- la proyección de materiales audiovisuales (como disparadores de talleres y charlas, y en forma continua durante el fin de semana) que abordan las generalidades de la problemática de Chagas desde una mirada integral<sup>178</sup>.

- talleres con estudiantes de escuelas primarias y secundarias.

- un ciclo de charlas abiertas a cargo de especialistas donde se abordaron las múltiples dimensiones de la problemática del Chagas (biomédica, epidemiológica, político-económica y socio-cultural)<sup>179</sup>.

- la articulación con dos cursos de formación docente<sup>180</sup> destinados a docentes y directivos de nivel inicial.

- una serie de actividades durante el fin de semana destinadas al público visitante del Museo, en las que se propuso la observación de vinchucas vivas y muertas (con material óptico especializado) en la Sala de Entomología y, como se mencionó más arriba, la proyección de audiovisuales.

---

<sup>176</sup> Estos fueron: el Área Educativa y Difusión Científica del Museo de La Plata (FCNyM, UNLP), docentes e investigadores/as del Centro de Investigación e Innovación Educativas de la Región I (CIIE Región I, Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires) e investigadores/as y becarios/as del Laboratorio de Triatominos (CEPAVE, CONICET-UNLP).

<sup>177</sup> La misma se realizó en la Sala Víctor de Pol del Museo de La Plata.

<sup>178</sup> Los materiales audiovisuales fueron: *Cada quien para su casa, la enfermedad de Chagas* (México, 2008), disponible en [http://youtu.be/xK\\_xDYsDy-c](http://youtu.be/xK_xDYsDy-c); *SABER O NO SABER* (España, 2010), disponible en: <http://vimeo.com/19246991>; *CHAGAS. Reconocer miradas, sumar voces, acortar distancias* (Argentina, 2010), disponible en: <http://youtu.be/rq8J8E4vPiw>

<sup>179</sup> Las cuatro propuestas fueron: *¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?* a cargo de Gerardo Marti (CEPAVE) y Mariana Sanmartino (Grupo de Didáctica de las Ciencias, IFLYSIB); *Agua y adobe, relatos sobre el pasado de enfermedades presentes* a cargo de Eduardo Wolovelsky (Programa de Comunicación y Reflexión Pública sobre la Ciencia, UBA); *Experiencias Educativas en Chagas de la Universidad Nacional de Córdoba* a cargo de Liliانا Crocco (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNC); y *El Chagas lejos de las vinchucas: matices de la problemática en contexto urbano* a cargo de Diego Echazarreta (Hospital San Juan de Dios, La Plata) y Mariana Sanmartino (GDC, IFLYSIB).

<sup>180</sup> "Producción de materiales didácticos" y "Escuelas promotoras de la Salud", ofrecidos por el CIIE Región I, La Plata.

Paralelamente, durante ese mismo año, en el marco de las acciones del Programa Nacional de Chagas y el Plan quinquenal 2011-2016 para el control de la enfermedad de Chagas en Argentina (Ministerio de Salud de la Nación), se declaró al último viernes de agosto como el "*Día Nacional por una Argentina sin Chagas*" (Resolución N°1261/12). Tal declaración se fundamenta en la necesidad de instalar la problemática en la agenda pública y sensibilizar a todos los sectores sociales, promoviendo la participación y el compromiso comunitario con el propósito de desnaturalizar el tema Chagas, rompiendo el silencio que lo rodea.

En base a la experiencia del 2011, al año siguiente nos propusimos ampliar la propuesta, ajustando y repitiendo algunas actividades e incursionando en nuevos desafíos en el marco de un proyecto de extensión, aprobado por la Universidad Nacional de La Plata, llamado "*¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?*"

*Estrategias y recursos didácticos para abordar el tema en diferentes contextos educativos*".

Así, durante el mes de agosto, en el Museo de La Plata llevamos a cabo el "*Mes del Chagas 2012*" (Mordeglia *et al.*, 2012; Sanmartino *et al.*, 2012a; Scazzola *et al.*, 2012; Medone *et al.*, 2013; Ceccarelli *et al.*, 2013; Amieva *et al.*, 2013). El mismo incluyó:

- una muestra itinerante de arte y diseño denominada "*Nuevas miradas que hablan de Chagas*"<sup>181</sup>.
- la presentación de nuevos materiales audiovisuales<sup>182</sup> (además de aquellos utilizados en 2011), proyectados tanto en los talleres desarrollados para escuelas, como en el ciclo de charlas y las actividades de fin de semana.
- un ciclo de disertaciones y charlas abiertas de frecuencia semanal<sup>183</sup>.

---

<sup>181</sup> La misma estuvo integrada por la exposición de reproducciones de la ya mencionada serie CHAGAS de Favre-Mossier; junto con la presentación de postales y juegos didácticos sobre el tema Chagas, diseñados durante 2011 por estudiantes de Diseño en Comunicación Visual (Cátedra B, Facultad de Bellas Artes, UNLP). Además, se presentaron carteleras informativas, maquetas, folletos, láminas y un cortometraje, producto del trabajo de alumnos/as de jardín de infantes a cargo de docentes de nivel inicial que habían asistido a la Semana del Chagas 2011. También se expusieron ilustraciones científicas de *Triatoma infestans* realizadas por María Cristina Estivariz (CEPAVE) y Mariela Theiller (CINDECA).

<sup>182</sup> Estos fueron: dos spots de difusión del tema Chagas protagonizados Leo Messi (Fundación Messi, Fundación FC Barcelona y Banco Interamericano de Desarrollo, material elaborado en el marco del "Proyecto de sensibilización y visualización de las personas afectadas por la enfermedad de Chagas" - Disponible en: [http://youtu.be/i\\_22d7qaVks](http://youtu.be/i_22d7qaVks)) y Julieta Diaz (Co-producción Ministerio de Salud de la Nación-Canal Encuentro - Disponible en: <http://youtu.be/REFlwdHnotc>). Además, se presentó un resumen audiovisual de la Semana del Chagas 2011 (editado por Jorgelina Quiroga y Julio Burgardt - Disponible en: <http://youtu.be/AR1wONlgYCE>).

- un curso de formación docente<sup>184</sup> destinado a docentes y directivos de nivel inicial, en articulación con el CIIE de La Plata.

- talleres con estudiantes de escuelas de la zona<sup>185</sup>.

- actividades de fines de semana destinadas al público general, las que consistieron en la observación de vinchucas vivas y muertas (con instrumental óptico especializado) en la Sala de Entomología, la exposición de la muestra "*Nuevas miradas que hablan de Chagas*", la proyección de materiales audiovisuales en el Auditorio y funciones de títeres de guante<sup>186</sup>.

- por último, como cierre del Mes del Chagas 2012, un recital temático donde artistas locales -convocados por diferentes vías (redes sociales, listas de correo electrónico, etc.)- interpretaron canciones vinculadas a la problemática<sup>187</sup>.

Completando las actividades del 2012, el 11 de noviembre se realizó el "*Encuentro de ilustración de relatos sobre Chagas*" en el Parque Ecológico Municipal de la ciudad de La Plata. Convocamos al público en general y a un grupo de ilustradores/as, profesionales y amateurs, que ilustraron las narraciones producidas por las docentes del curso de formación docente, antes mencionado<sup>14</sup>. La jornada incluyó, además, actividades de observación de vinchucas vivas y muertas, intercambio de saberes y la presentación de la obra de títeres "Ronda de Abrazos". Los cuentos y las ilustraciones

---

<sup>183</sup> Primeramente hubo una mesa redonda llamada *¿Cómo y cuándo me vinculé con la problemática del Chagas?* que comprendió relatos en primera persona sobre el abordaje de la problemática desde distintas disciplinas y como parte de diferentes instancias de formación. La misma estuvo a cargo de: Carolina Amieva (Sociología), Guadalupe Bravo Almonacid (Cs. de la Educación), Soledad Ceccarelli (Biología), María Cecilia Gortari (Veterinaria), Sofía Jubany (Diseño en Comunicación Visual), Jorgelina Quiroga (Bellas Artes), Rosana Varela, Luciana Mencucci y Diana Traverso (Educación Inicial). Luego se continuó con tres charlas: *¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?* a cargo de Carolina Carrillo, Gerardo Marti y Mariana Sanmartino; *¿Sólo hay Chagas donde hay vinchucas?* a cargo de Diego Echazarreta (Hospital San Juan de Dios, La Plata) y *Chagas, ¿rural, urbano... global?* dictada por Dr. Pedro Albajar Viñas, responsable del programa de Chagas de la Organización Mundial de la Salud.

<sup>184</sup> El curso consistió en 7 encuentros consecutivos entre los cuales se incluyó la asistencia al ciclo completo de charlas mencionado anteriormente. Como parte de la experiencia, las maestras debieron elaborar diversos recursos entre los que se destacan la producción de relatos y propuestas innovadoras para multiplicar el alcance de los contenidos abordados en sus establecimientos.

<sup>185</sup> Los mismos consistieron en la indagación de las representaciones sobre Chagas, la proyección de algunos de los materiales audiovisuales mencionados anteriormente, un teórico dialogado y la observación de vinchucas vivas y muertas. De los talleres participaron seis grupos de alumnos/as de escuelas secundarias de La Plata, si bien los mismos fueron ofrecidos a estudiantes de todos los niveles y a organizaciones sociales de la zona. Como resultado, los jóvenes elaboraron grupalmente carteles u obras plásticas para comunicar sobre el tema a otros jóvenes.

<sup>186</sup> Mediante la obra "Ronda de Abrazos", realizada por la compañía Títeres del Bosque.

<sup>187</sup> Los temas musicales fueron tanto creaciones originales como versiones de canciones preexistentes, interpretadas por solistas y grupos locales.

fueron compilados en una obra colectiva, el libro "HABLAMOS DE CHAGAS. Relatos y trazos para pensar un problema complejo" (2013), Ed. ¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?, La Plata (Buenos Aires), Argentina<sup>188</sup>.

### El Mes del Chagas 2013

Socializamos aquí las actividades del "*Mes del Chagas 2013*", llevadas adelante entre el 30 de agosto y el 29 de septiembre. Las mismas contemplan el desarrollo articulado de muestras de arte y diseño; proyección de materiales audiovisuales; cursos de formación docente; presentación y distribución de materiales didácticos; talleres para escuelas e integrantes de ONGs; sumadas a un ciclo de charlas abiertas a cargo de especialistas, observación de insectos con intercambio de saberes, juegos didácticos para chicos y grandes, la presentación de una nueva obra de títeres y el cierre musical con artistas locales. Detallamos a continuación las actividades propuestas en esta oportunidad.

1) Un ciclo de disertaciones y charlas a cargo de especialistas de distintos lugares del país realizado en el Auditorio del Museo de La Plata:

- 30 de agosto. *DÍA NACIONAL POR UNA ARGENTINA SIN CHAGAS*. Presentación del Mes del Chagas 2013 y charla inaugural: "*¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?*", en la que se realizó una exposición integral de la problemática a cargo de Carolina Carrillo, Gerardo Marti y Mariana Sanmartino (investigadores/as de CONICET e integrantes del proyecto de extensión).

- 6 de Septiembre. Proyección del documental "Saber o no saber" y mesa redonda sobre Chagas Urbano, a cargo de Sofia Elena Echazarreta(Hospital Muñiz, Buenos Aires), Graciela Kovacic (Ecochagas, Puerto Madryn) y Rita Massi (Centro de Investigación en Endemias Nacional, UNL, Santa Fe).

- 13 de septiembre. Proyección de la serie de cortos animados "*Juana y Mateo contra el Chagas*" (coproducción de CONICET Documental y Pakapaka, realizada por El Birque Animaciones, 2013) y charla a cargo de los creadores y responsables. Se presentó oficialmente, y por primera vez, esta nueva serie de cortos animados para niños y niñas. La misma fue concebida desde una perspectiva integral y caleidoscópica que

---

<sup>188</sup> El libro fue presentado en el Auditorio del CCT- CONICET de La Plata, el 24 de Mayo de 2013.

contempla abordar la problemática desde cuatro dimensiones: biomédica, epidemiológica, político-económica y socio-cultural (Sanmartino *et al.*, 2012b).

- 20 de Septiembre. Charla sobre "Educación y Chagas", durante la cual se relataron experiencias desarrolladas en Córdoba, Santa Fe y La Plata, las que vinculan la problemática del Chagas con instituciones educativas de diferentes niveles y contextos. Las mismas estuvieron a cargo de Liliana Crocco (Educhagas, UNC), Liliana Marteleur (Santa Fe) y Adriana Menegaz (Grupo ¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?, CIIE La Plata).

- 27 de Septiembre. Cierre del Mes del Chagas 2013, con un recital temático y distintas expresiones artísticas. En el mismo, una serie de artistas, convocados a través de las redes sociales y listas de correo electrónico (entre otras vías de difusión), interpretaron canciones vinculadas a la problemática, en un recital a modo de cierre de las actividades del Mes del Chagas. Los temas musicales interpretados, tanto creaciones originales como versiones de canciones existentes, estuvieron a cargo de solistas y grupos musicales. También se contó con una función de la obra "*Y pensar, hablar, de, todas partes, Chagas, en*" a cargo de la compañía de "Los títeres del Bosque"; y con la presencia de la narradora Gabriela Lubarsky quien realizó un hilván de relatos en base a los cuentos del libro "HABLAMOS DE CHAGAS. Relatos y trazos para pensar un problema complejo" (¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?, 2013).

2) La Exposición del "detrás de escena" de *Juana y Mateo contra el Chagas*, en la Sala Víctor de Pol del Museo de La Plata.

En la exposición del "detrás de escena" de la serie de cortometrajes animados "*Juana y Mateo contra el Chagas*" estuvieron expuestos los personajes, maquetas y fotografías del proceso de realización y de los diferentes escenarios empleados durante el rodaje de la serie. La muestra estuvo abierta desde el 14 al 29 de Septiembre. Esta muestra habilitó un espacio nuevo de reflexión y acercamiento a la problemática del Chagas desde el subuniverso de las animaciones y la producción audiovisual.

3) Actividades durante todos los domingos de Septiembre.

- *Observación de vinchucas e intercambio de saberes* en la Sala de Entomología del Museo. Esta actividad estuvo destinada al público en general. Tuvo como eje la observación de vinchucas vivas y muertas con instrumental óptico específico. Asimismo, la "excusa" de las vinchucas sirvió para entablar diálogos e intercambio de

saberes entre las personas que se acercaron a participar de la actividad y los/as integrantes del proyecto.

- *Función de títeres a cargo de "Los Títeres del Bosque"*. El domingo 8 de septiembre, en el auditorio del Museo se estrenó y se presentaron dos funciones de la obra de títeres guante titulada "*Y pensar, hablar, de, todas partes, Chagas, en*" realizada por la compañía Títeres del Bosque (La Plata, Buenos Aires, Argentina).

-*Proyección de la serie de cortometrajes "Juana y Mateo contra el Chagas"*. Funciones continuadas en el Auditorio del Museo.

4) Talleres semanales para grupos escolares, centros comunitarios, organizaciones sociales.

Los talleres se llevaron a cabo en el Auditorio del Museo y consistieron en una breve indagación de las representaciones de los/as participantes referidas a la problemática del Chagas; la proyección de algunos de los capítulos de "Juana y Mateo contra el Chagas" y otros materiales audiovisuales; un teórico dialogado que buscó recuperar y revisar las representaciones sobre el tema utilizando como recursos las reproducciones de la serie CHAGAS de Néstor Favre-Mossier y la observación de vinchucas vivas y muertas; y la elaboración grupal de carteles u obras plásticas o literarias para comunicar sobre el tema en los contextos a los que cada grupo pertenece. En total se realizaron 8 talleres, llevados a cabo en dos turnos: mañana y tarde, con una duración de dos horas y media cada uno.

5) Curso para docentes de nivel inicial y medio.

Se reeditó el curso destinado a docentes y directivos de nivel inicial realizado en 2012 en articulación con el CIIE de La Plata, pero en esta oportunidad se amplió el espectro de docentes participantes ya que se incluyeron docentes de nivel medio. El curso se desarrolló en siete encuentros consecutivos, que incluyeron las charlas abiertas realizadas los días viernes en el Museo, y dos encuentros adicionales exclusivos para quienes participaban de los cursos (uno previo y otro posterior al ciclo de charlas).

## **Consideraciones finales**

“¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?” ha buscado ser un espacio de reflexión respetuoso y creativo, donde consideramos que todas las voces, saberes y expresiones son válidos para acercarnos a la problemática del Chagas. Esta habilitación de las diferencias ha sido plasmada, entre otras cosas, en una rica producción de recursos didácticos y de difusión presentados, repartidos y compartidos en los diferentes espacios propuestos.

Nuestro objetivo principal es, desde el comienzo, aportar herramientas que permitan entender al Chagas como un problema verdaderamente complejo y no sólo como una enfermedad. Esto implica sumar en la consideración de la problemática los factores ambientales, educativos, sociales, culturales, políticos y económicos vinculados. De este modo, romper con enfoques clásicos significa también romper con soluciones lineales, simplistas y/o puramente asistencialistas.

A lo largo del camino transitado, hemos realizado evaluaciones cuali y cuantitativas, tanto en forma interna como con los diferentes actores de la comunidad con los que interactuamos (a nivel local, nacional e internacional). En todos los casos hemos obtenido una crítica alentadora y un balance positivo. En este sentido, el colectivo “¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?” ha ido tomando sustancia a través de una experiencia de aprendizajes, tanto individuales como grupales, y “de ida y vuelta” (es decir, tanto para los/as participantes de las actividades propuestas como para los/as integrantes del proyecto).

Creemos que este diálogo entre diversos actores y saberes aporta a lo que Alderoqui y Pedersoli definen como una *mirada caleidoscópica* (dentro de las miradas posibles que deberían favorecerse en los museos de ciencias). Tal como describen las autoras, *los espejos en el interior de los caleidoscopios hacen que podamos ver multiplicadas las cuentas coloridas y multiformes que contienen, formándose así imágenes diferentes cada vez que los giramos. Del mismo modo, construir miradas caleidoscópicas es favorecer la observación de lo mismo, pero desde distintos puntos de vista, de forma que la superposición de diferentes imágenes parciales nos permitan construir una imagen más compleja y rica que la que teníamos sobre el tema* (Alderoqui y Pedersoli, 2011). La metáfora del caleidoscopio resume de manera acertada el fin último de nuestras acciones educativas y comunicacionales y va más allá de las paredes del Museo que tomamos como centro de gran parte de nuestra propuesta. Pensar al Chagas desde la multiplicidad y complejidad de todos los factores realmente involucrados es el

horizonte deseado para encarar acciones contextualizadas y sostenidas en el tiempo apuntando a soluciones tan inclusivas como eficaces.

El Chagas ha sido tradicionalmente concebido como un tema de estricto abordaje biomédico, sin embargo, debido a la multiplicidad de factores que lo caracterizan, a la diversidad de actores implicados y a las particularidades de los escenarios actuales, es necesario considerarlo como un problema verdaderamente complejo (Sanmartino, 2006; 2009). Esto requiere realizar una lectura atenta, de las acciones llevadas adelante hasta el momento y de la situación actual, apuntando a desarrollar respuestas (sanitarias, políticas, de investigación, educativas, de comunicación, etc.) contextualizadas, efectivas y sostenidas en el tiempo. De esta necesidad se desprende el desafío de incorporar representantes de otros *subuniversos* diferentes del científico o médico asistencial. A partir de una mirada crítica sobre el quehacer "científico", acordamos con el antropólogo Good (1994) cuando define al "mundo científico" como *un subuniverso dentro del mundo en el cual vivimos, como el subuniverso de la experiencia religiosa, el del arte, los sueños, las fantasías y la realidad del sentido común*. Así, en nuestras acciones arte, ciencia y saberes populares participan y se integran dinámicamente para plantear la problemática del Chagas más allá de las dicotomías y los abordajes tradicionales. *La ciencia explica; el arte expresa*, afirma Aranda Zamudio al mismo tiempo que considera que *tanto ciencia como arte son parte de una comunidad en la cual los resultados se juzgan, se integran, se evalúan, se contextualizan* (Aranda Zamudio, 2011). Por este motivo habilitamos e incorporamos expresiones artísticas que de alguna manera hablan de Chagas, convocando e interpelando a las personas desde lugares diferentes a "la ciencia", entendiendo que desde subuniversos como "el arte", se aporta sensibilidad y profundidad en la interpretación y análisis de temas complejos como éste (Sanmartino y Ale, 2011).

Desde esta mirada caleidoscópica, y capitalizando nuestras experiencias previas, el proyecto "¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?" apuesta, de cara hacia el futuro, a generar y sostener acciones tanto desde el Museo de La Plata como desde otros espacios. Los diferentes escenarios explorados ocupan e implican roles sociales, políticos y culturales con matices propios que, entendemos, alientan al diálogo y a la comprensión individual y colectiva de un tema tan lejano y tan cercano como el Chagas.



## Bibliografía

- ALDEROQUI, S., Pedersoli, C. (2011) *La educación en los museos. De los objetos a los visitantes*. Buenos Aires, Editorial Paidós.
- AMIEVA, C., Scazzola, M.S., Reche, V.A., Balsalobre, A., Boveda, M.E., Medone P., Marti, G., Mordeglia, C., Sanmartino, M. (2013) "Chagas, museo, universidad: reflexiones sobre el andar de un proyecto de extensión" *IV Encuentro de Museos Universitarios del MERCOSUR. I Museos Universitarios Latinoamericanos y del Caribe*. Universidad del Litoral. Santa Fe.
- ARANDA Zamudio, M.R. Ciencia, arte y creatividad: crenado vínculos a través de experiencias educativas. *Boletín de la Comunidad de Educadores para la Cultura Científica, OEI*. Noviembre 2011. [<http://www.oei.es/divulgacioncientifica/spip.php?article217> – Consultado el 01/02/2012].
- BALSALOBRE, A., Sanmartino, M., Mordeglia, C., Mengascini, A., Menegaz, A., Ceccarelli, S., Marti, G., Susevich, M.L., Luna, J., Simanauskas, T. (2011) "¿Qué es eso? ¿Una vinchuca? Talleres para escolares en la Semana del Chagas en el Museo". *Libro de resúmenes de las IV Jornadas de Jóvenes Investigadores y I Jornadas de Jóvenes Extensionistas*. FCNYM-UNLP. P. 32.
- GOOD, B.J. (1994) *The body, illness experience, and the lifeworld: a phenomenological account of chronic pain*. Cap. 5. *Medicine, rationality, and experience. An anthropological perspective*. Cambridge, Cambridge University Press.
- CECCARELLI, S., Balsalobre, A., Scazzola, M.S., Reche, V.A., Marti, G., Mordeglia, C., Sanmartino, M. (2013) "¿De qué hablamos en la Sala de Entomología? Actividades del Mes de Chagas en el Museo de La Plata". *I Simposio Brasileiro de Entomología Cultura*. UEFS. Feria Do Santana – Bahía. Brasil.
- MORDEGLIA, C., Sanmartino, M., Scazzola, S., Amieva, C., Ceccarelli, S., Menegaz, A., Martins, M., Bravo Almonacid, G., Reche, V.A., Susevich, L., Quiroga, J. (2012). "¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?" *X Jornadas Nacionales de Extensión Universitaria y II Jornadas Regionales de Extensión Universitaria: "Argentina en toda su extensión"*, Neuquén.
- MEDONE, P., Susevich, L., Amieva, C., Gaddi, A., Marti, G., Mordeglia, C., Sanmartino, M. (2013) "Los Jóvenes y el Chagas: nuevas miradas posibles. Experiencias educativas en el Museo de La Plata". *I Simposio Brasileiro de Entomología Cultura*. UEFS. Feria Do Santana – Bahía. Brasil.

- SANMARTINO, M. (2009) Chagas, educación y perspectiva CTS. Tema 13. En: Arrivillaga JC, El Souki M, Herrera B, editoras: *Enfoques y temáticas en entomología*. Caracas, Sociedad Venezolana de Entomología, Ediciones Astro Data S.A., Maracaibo.
- SANMARTINO, M. (2006) *Faire face à la maladie de Chagas en partant des conceptions des populations concernées*. [Thèse doctorale]. Genève, Université de Genève.
- SANMARTINO, M., Mengascini, A., Menegaz, A., Mordeglia, C., Ceccarelli, S. (2012a). Miradas Caleidoscópicas sobre el Chagas. Una experiencia educativa en el Museo de La Plata. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 9 (2):265-273.
- SANMARTINO, M., Menegaz, A., Mordeglia, C., Mengascini, A., Amieva, C., Ceccarelli, S., Bravo Almonacid, G. (2012b) "La problemática del Chagas en 4D: representaciones de docentes de Nivel Inicial y Primario de La Plata". *Actas de las III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP.
- SANMARTINO, M., Ale M.E., editoras. (2011) *Arte, Ciencia y Chagas: miradas posibles, diálogos necesarios. Memorias de un comienzo...* Edición Especial Coleccionable – El latir de los equipos, Nro.1. Plan Nacer Entre Ríos, Ministerio de Salud. Argentina.
- SCAZZOLA, M.S., Sanmartino, M., Reche, V.A., Quiroga, J., Mordeglia, C., Gortari, M.C., Carrillo, C., Amieva, C. (2012) "¿De qué hablamos cuando hablamos del Mes del Chagas en La Plata?" *Actas del 1er Encuentro de Extensión Universitaria*, Universidad de Buenos Aires.

# Difusión del conocimiento científico: La problemática del ruido y sus efectos sobre la salud

**Arturo Maristany**

**Leandra Abadía**

**Alicia Rivoira**

Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas.

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño.

Universidad Nacional de Córdoba.

cial.unc@gmail.com

arturo.maristany@gmail.com

## **Resumen**

La divulgación del conocimiento científico tiene lugar cuando la producción llega a la sociedad. Distintos autores presentan esta misma acción refiriendo a ella como difusión científica, divulgación científica, popularización, entre otros términos.

La presente ponencia tiene como objetivo presentar una experiencia de divulgación científica realizada conjuntamente entre el Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas (CIAL) y la Escuela de Fonoaudiología (EsFo) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), destinada a promover la conciencia colectiva, principalmente entre estudiantes, de la problemática del ruido y sus consecuencias sobre la salud. La necesidad de difundir esta temática está demostrada en los resultados obtenidos en estudios realizados desde el CIAL, en los cuales se observa que, al evaluar la contaminación sonora en el área central de Córdoba, el 54% de la población coincide en que las personas se acostumbran a los ambientes ruidosos y el ruido les deja de molestar. Esta adaptación se produce con un alto costo psíquico y físico, elevando el porcentaje de personas que, aunque estén afectadas, son insensibles al ruido.

La experiencia fue realizada en el marco de la Muestra de arte, ciencia y tecnología, organizada por la UNC y que tuvo como objetivo el compartir los conocimientos producidos en diferentes áreas disciplinarias de la universidad. Se diseñó una instalación destinada a experimentar con el sonido, la audición y los ambientes sonoros. La misma contempla la construcción de un dispositivo luminoso, llamado vúmetro, que permite la visualización tanto de los niveles sonoros dentro del ambiente como su comparación con los aspectos perceptuales

relacionados. Para vincular a los asistentes con la problemática, se propuso que los mismos realizaran distintas actividades a través de un sonómetro conectado al vúmetro, como aplaudir o tocar un instrumento musical, así observar el grado de intensidad de ruido de la actividad realizada y consecuencias para la salud. La experimentación con los sonidos, su traducción mediante señales luminosas variantes en intensidad, y su directa correlación gráfica con los efectos que produce, permite una asimilación rápida de los objetivos del montaje. Como complemento en una cabina audiométrica, los visitantes pudieron distinguir y experimentar ambientes sonoros con diferentes características y relacionarlos con su calidad acústica.

A los efectos de la toma de conciencia de la comunidad en relación a la problemática del ruido urbano, se presentó también el estudio de ruido sobre el área central de Córdoba, el cual muestra valores de nivel de intensidad sonora y su relación con los niveles máximos sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

### **Abstract**

The disclosure of scientific knowledge occurs when production comes to society itself. Several authors refers to this same action as 'scientific dissemination', 'public awareness of science' or 'popular science', among other terms.

This paper aims to present a popular science experience, jointly conducted by the Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas (CIAL) and the Escuela de Audiología (EsFo) of Universidad Nacional de Cordoba (UNC), intended to promote the collective conciousness, especially among students, of the problem of noise and its health consequences. The need to broadcast this issue is substantiated by the results obtained in studies from the centre itself, in which it is noted that, when assessing noise pollution in the downtown area of Córdoba, 54% of the population agrees that people get used to the noisy environments, and strong noises stop bothering them in consequence. This adaptation occurs with high mental and physical cost, raising the percentage of people who, even if they are affected, are insensitive to noise.

The experiment was carried out in the framework of an Art, Science and Technology exhibition, organized by the UNC, which aimed to share the knowledge produced in different university areas. It was designed a plant meant to experimenting with noise, hearing and sound environments, which included a lighting device, a VU meter. This device allows the visualization of both sounds levels within the environment and its comparison with related perceptual aspects. To reach the public with the problem, it was proposed that the participants undertook various activities through a sound level meter connected to the VU meter, such as clapping or playing a musical instrument, to also observe the noise intensity of the activity and its implications for health. Experimenting with sounds, its translation by variations in optical signals, and its direct graphic correlation between the effects that it produces, allows a rapid assimilation of the objectives of the installation. As a complement, in an audiometric test

booth, visitors were able to distinguish and experience a wide array of sound environments with different characteristics, and to compare them in acoustic quality.

For the purposes of awareness of the community in relation to the problem of urban noise, it was also presented the study of noise on the central area of Córdoba, which shows values of sound intensity and its relation to the maximum levels suggested by the World Health Organization (WHO).

## Introducción

La divulgación del conocimiento científico suele presentarse, según distintos autores, como difusión científica, divulgación científica, popularización, alfabetización tecnocientífica en educación no formal, comunicación pública de la ciencia, entre otros términos y variados son los canales o medios para desarrollarlo.

Philippe Roqueplo (1983:21-22) define la divulgación científica como *"toda actividad de difusión de conocimientos, la cultura, y el pensamiento científico y técnico, bajo dos condiciones: la primera es que estas explicaciones y esa difusión del pensamiento científico y técnico sean hechas fuera de la enseñanza oficial (...)"*. La segunda condición *"es que esas explicaciones extraescolares no tengan por fin formar especialistas, ni tampoco perfeccionarlos en su propia especialidad, (...)"* Ana María Sánchez Mora (2002:306) indica que la divulgación de la ciencia es *"una labor multidisciplinaria"* cuyo objetivo es *"comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad, contextualizándolo para hacerlo accesible"*.

Si consideramos la diversidad de medios a través de los que es posible la divulgación, Casaux (2003:84) plantea que *"la Comunicación Pública de la Ciencia comprende, entre otras actividades: periodismo científico, ciencias de la información y de la comunicación, asociaciones de ciencia/tecnología/sociedad, relaciones públicas de los centros de investigación, museología científica, exposiciones científicas, conferencias, coloquios, feria de ciencias, olimpiadas científicas, cafés científicos, libros de divulgación y, más recientemente, los Science Shop, como transferencia del conocimiento generado en las universidades hacia la sociedad."*

Con el objeto de concientizar a la sociedad acerca de la problemática del ruido y sus riesgos sobre la salud humana, el Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas (CIAL) perteneciente a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, conjuntamente con la Escuela de Fonoaudiología (EsFo) perteneciente a la Facultad de Ciencias Médicas, diseñaron una instalación estable destinada a experimentar con el

sonido, la audición y los ambientes sonoros, con el objeto de difundir la problemática del ruido entre los visitantes a la muestra CUATROCIENCIA, que se desarrolló en el marco de la celebración de los 400 años de la Universidad Nacional de Córdoba.

La divulgación científica cumple las siguientes funciones (Aguirre Pérez, Vázquez Molini:2004): de Información, en este caso difundir los efectos del ruido sobre la salud y las medidas a adoptar; educativa, conocer la valoración del ruido y sus consecuencias; social y cultural, considerando que el ruido afecta el rendimiento escolar y laboral, interrumpiendo actividades y alterando la concentración; económica, la exposición a niveles a altos niveles de intensidad sonora durante un periodo prolongado de tiempo, afecta la productividad en el ámbito laboral. Afecta además la comunicación, induciendo a aumentar el volumen de la voz. La exposición a altos niveles de intensidad sonora puede generar trastornos psicológicos tales como la generación de conductas agresivas, dificultad para conciliar el sueño, stress, entre otras manifestaciones.

### **Objetivos Generales**

- Brindar información a la sociedad acerca de la contaminación sonora ambiental y sus efectos sobre la salud, concientizando a la población a los efectos de mejorar su calidad de vida.
- Reconocer el ruido como agente contaminante, las distintas fuentes sonoras y su relación con el grado de molestia.

### **Objetivos Específicos**

- Experimentar con distintos tipos de sonidos evaluando frecuencia, intensidad, timbre. Diferenciación de características físicas y psicofísicas, dentro y fuera de cabina sonoamortiguada.
- Percibir ambientes sonoros con diferentes características (sonidos de origen tecnológico, humano o natural) y relacionarlos con la calidad acústica de los mismos en cabina o con auriculares.
- Visualizar mediante instalación de un vúmetro los niveles sonoros del ambiente de la muestra y su comparación con aspectos perceptuales.
- Experiencias de percepción de variables tonales mediante audiómetro y mecanismos de percepción de sonidos por vía ósea.

## Descripción de la actividad

Las acciones tuvieron como destinatario, público con distintos niveles de conocimiento, edades y origen. A partir de ello se pensó en presentar la información con distintos niveles de complejidad. El stand se dividió en tres áreas, virtualmente definidas, donde se presentaron distintas actividades. (Fig. 1).



Fig. 1: Vista General del Stand. Foto: CUATROCIENCIA – UNC.



1. Vúmetro: Medición de ruido ambiente a través de un sonómetro y visualización del nivel sonoro en un vúmetro

Se construyó un dispositivo luminoso, llamado vúmetro, que permite la visualización tanto de los niveles sonoros dentro del ambiente, como su comparación con los aspectos perceptuales relacionados. Para vincular a los asistentes con la problemática, se propuso que realizaran distintas actividades a través de un sonómetro conectado al vúmetro, como aplaudir, cantar, emitir distintos sonidos o tocar un instrumento musical, para así observar el grado de intensidad de ruido de la actividad realizada y sus consecuencias para la salud. (Fig.2, 3 y 4).

La experimentación con los sonidos, su traducción mediante señales luminosas variantes en intensidad, y su directa correlación gráfica con los efectos que produce, permite una asimilación rápida de los objetivos del montaje.



Fig.2: Actividades en el Vúmetro. Foto: CUATROCIENCIA – UNC.



Fig. 3: Actividades en el Vúmetro. Foto: CUATROCIENCIA. UNC.



Fig. 4: Actividades en el Vúmetro: Foto Gustavo Maders. FAUD – UNC.



2. Cabina Audiométrica: Es un espacio físico donde el ruido es atenuado y la reverberación es controlada para poder hacer mediciones confiables y exactas de la audición de individuos. La cabina está aislada acústicamente para a los efectos de evitar la incidencia del ruido externo en el interior de la misma.

3. En este caso se propusieron en su interior actividades donde se pueden distinguir ambientes sonoros con diferentes características y relacionarlos con la calidad acústica de los mismos. Para ello se implementó un software que permitió la generación de distintos tipos de sonidos y ruidos (canto de pájaros, campanas de iglesia, fuentes de agua, ruido de tránsito), lo que permitió percibir y comparar características físicas y psicofísicas de diferentes fuentes sonoras en un ámbito cerrado y aislado acústicamente.

(Fig. 5).



Fig. 5: Cabina audiométrica – Audiograma de sonidos familiares.

4. Proyección de videos didácticos sobre audición, niveles sonoros ambientales, aislamiento, niveles de ruido recomendado y contaminación acústica en el área central de la ciudad de Córdoba: A los efectos de la toma de conciencia de la comunidad en relación a la problemática del ruido urbano, se presentó también el estudio de ruido sobre el área central de Córdoba realizado por el CIAL (Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas – FAUD - UNC). Los niveles sonoros relevados en el área central y principales arterias de la ciudad de Córdoba, superan ampliamente los valores máximos recomendados por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS). El ruido en las calles, las bocinas, las sirenas y la construcción se destacan como las principales fuentes de contaminación acústica general, mientras que los sonidos provenientes de locales de esparcimiento y

fiestas siguen en orden de molestia potencial a los habitantes. La producción indiscriminada de ruido parece ser una característica de las ciudades latinoamericanas, producto de la naturaleza y temperamento de los habitantes. (Fig. 6).



Fig. 6: Contaminación sonora en Córdoba.

## Conclusiones

El número de visitantes a la Muestra ascendió según informan los responsables de CUATROCIENCIA a 120.000, de los cuales 60.000 son alumnos de primaria y secundaria.

Se vislumbraron relaciones de apropiación de los contenidos a través de las distintas actividades que los visitantes realizaban en el vémetro, para observar el nivel de intensidad del sonido producido.

Entre los comentarios recibidos de los asistentes podemos mencionar: (Opiniones vertidas en entrevista de Canal 10. Universidad Nacional de Córdoba.)

- ¡Esta bueno! Vimos algo de sonido.
- Si es muy fuerte, hace mal.
- Si pasa los 120 dB hace daños irreversibles al oído.
- El tránsito, las obras en construcción, donde hay mucha gente los gritos, causan problemas.
- Para evitar la pérdida auditiva hay que taparse "las orejas", usar tapones...

## **Acciones futuras**

Entre las propuestas de trabajo futuro, para darle continuidad a lo iniciado, se encuentra la realización de charlas para docentes en combinación con exposiciones en las escuelas de los elementos presentados en CUATROCIENCIA. De esta manera se aportan contenidos visuales, imágenes de distinto tamaño, el vúmetro, que permitirán a los alumnos experimentar con el sonido, su intensidad y efectos sobre la salud, permitiendo a los estudiantes analizar el contenido a su propio ritmo.

Este trabajo fue pensado para producir aprendizajes y ofrecer actividades que contribuyan a alertar sobre los problemas del ruido y perdurar más allá de la Exposición que motivó su montaje.

Para cumplir con los objetivos citados, se montaron el vúmetro y las infografías en un dispositivo móvil, que se trasladará a los distintos establecimientos.

## **Reconocimientos**

Las experiencias y el armado del stand fueron posibles gracias a la colaboración de la Escuela de Fonoaudiología, Ingenieros y Técnicos del CIAL (Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas), Personal del área medios y posgrado de la Facultad de Arquitectura, de la Universidad Nacional de Córdoba.

## **Bibliografía**

AGUIRRE PÉREZ, C. y A. VÁZQUEZ MOLINI, (2004) "Consideraciones generales sobre alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales", en *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*. [En línea], Vol. 3. N3, disponible en [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea\\_investigacion/Comunicacion\\_y\\_Lenguaje\\_ICL/ICL\\_004.pdf](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea_investigacion/Comunicacion_y_Lenguaje_ICL/ICL_004.pdf)

BERGLUND B., y T. Lindvall. (1995) "Community noise". Archives of the Center for Sensory Research. Stockholm, James Snabbtryck.

Cazaux, D. (2003). "Transferencia a la sociedad del conocimiento universitario: Los Science Shop en *Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación*, (7), [En línea], disponible en <http://www.revista-redes.com/index.php/revista-redes/article/view/227>.

Maristany, A.; Abadía, L. y J. Valentini, (2013). "Contaminación sonora en el área central de Córdoba", en *En Clave Ciudadana. Investigaciones para una ciudad más justa, democrática y*

*sustentable*. Red Ciudadana Nuestra Córdoba. Córdoba, [En línea], disponible en [http://www.nuestracordoba.org.ar/documentos/En\\_clave\\_ciudadana.pdf](http://www.nuestracordoba.org.ar/documentos/En_clave_ciudadana.pdf)

Roqueplo, P. (1983). *El reparto del saber*. Barcelona. Ed. Gedisa.

Sánchez Mora, A. (2002) El bestiario de los divulgadores en *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. Pág. 302-306. México. DGDC/UNAM.

# Relatoría sobre la experiencia de la Agencia de noticias CTyS de la Universidad Nacional de La Matanza

María Cristina Lago  
Cecilia Laclau

Universidad Nacional de La Matanza  
kittylago@yahoo.com.ar

## Resumen

El objeto de esta ponencia es comentar la experiencia de la agencia de noticias **CTyS**, que funciona desde hace tres años en la **Universidad Nacional de La Matanza**, e invitar a reflexionar sobre algunos aspectos que consideramos prioritarios a la hora de pensar en llegar a la sociedad con una propuesta de difusión de contenidos científicos de calidad.

También presentaremos un primer análisis de impacto que ha tenido el servicio de la agencia en los medios, desde 2010 hasta la actualidad, a partir de las repercusiones que tuvieron algunas notas según indicadores como género/formato y disciplinas o áreas temáticas.

## Introducción

Sabemos que la actividad científica modifica e influye de forma determinante sobre la vida diaria de las personas, pero el conocimiento de sus avances, posibilidades y limitaciones es asequible tan sólo a una pequeña porción de la sociedad.

En Argentina, según algunos estudios, el 90% de la investigación científica se realiza con fondos públicos, por lo que dar a conocer los resultados de los trabajos se impone como una de las formas de devolver a la sociedad lo que ésta invierte en Ciencia y Tecnología.

Por tal motivo, en 2010, asumimos la responsabilidad de crear una agencia de noticias científica que contribuya con esa finalidad, desde una universidad pública ubicada en el conurbano bonaerense, como es UNLaM.

Nuestro primer desafío fue hacer comprensible e interesante la actividad y la producción que diariamente realizan los científicos del país, de una forma amena, pero sin perder rigurosidad, es decir, con cautela y sin sensacionalismo, apelando siempre a los máximos referentes de cada disciplina. Para ello, formamos un equipo de trabajo especializado en periodismo científico, entre los egresados más destacados de la carrera de Comunicación Social de nuestra Universidad.

Debemos recordar que la elección de la agencia de noticias como medio periodístico para comunicar la ciencia no fue azaroso. Consideramos que se trata del medio y soporte más adecuado para cumplir con los objetivos propuestos, dada la capacidad de influencia que suele asignarse a la agencia por su condición de ser mayorista de información y constituir el primer eslabón de la cadena de mediática (llega a todos los medios al mismo tiempo con un lenguaje neutro). En ese sentido, los contenidos que difunde CTyS pueden ser replicados total o parcialmente, de forma libre y gratuita, por cualquier medio periodístico.

A casi tres años de la creación de la agencia, compartiremos con ustedes los logros alcanzados, los desafíos pendientes y los obstáculos que aún tenemos por resolver.

### **Una agencia de noticias especializada en Ciencia y Tecnología**

La idea es comentar aquí algunos pormenores de su creación, precisar sus rutinas de trabajo y proceso de edición para luego analizar la medición de impacto que tiene su servicio en el conglomerado de medios en función al interés que despiertan las notas por disciplina, tema y género periodístico, entre otros indicadores.

Se trata de la primera agencia de noticias universitaria especializada en información sobre ciencia y tecnología de la Argentina, que produce artículos de divulgación, entrevistas exclusivas e informes, además de columnas de opinión escritas por referentes académicos de relieve nacional e internacional.

La producción periodística multimedia está acompañada por materiales audiovisuales como videos, fotografías e ilustraciones. Con acceso gratuito a todos sus contenidos, se puede ingresar al portal a través de la dirección [www.ctys.com.ar](http://www.ctys.com.ar) y todo el

material informativo se puede distribuir, comunicar públicamente y transformar total o parcialmente con la sola mención de la fuente.

Es una iniciativa del Instituto de Medios de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM) que busca establecer un puente entre la comunidad científica, el periodismo y la sociedad en su conjunto para promover y difundir la actividad científica y tecnológica del país.

Desde su origen, en diciembre de 2010, la agencia se propuso reflejar la producción científica de las universidades nacionales y los centros de investigación de referencia con un sentido federal y con recursos propios, ya que la UNLaM contribuye a la formación de periodistas que se especializan en el periodismo científico con mucha rigurosidad.

Los periodistas que trabajan en la agencia son todos egresados de la carrera de Comunicación Social de la UNLaM y se capacitan en periodismo científico a través de cursos dictados por la propia Universidad y por la Fundación del Instituto Leloir. Hasta el presente, han pasado por la agencia una veintena de ex alumnos cuya experiencia les permitió luego ocupar posiciones destacadas en otros medios o acceder a la docencia.

### **La cocina de la Agencia CTyS**

La producción informativa de la agencia abarca un conjunto de disciplinas como Agrarias, Arte y Arquitectura, Ciencias Económicas, Ciencias Exactas y Naturales, Humanidades y Sociales, Ingeniería y Salud. Entre otros servicios, la agencia ofrece también noticias *Breves* y una *Síntesis*, que funcionan como una suerte de clipping de prensa sobre ciencia para periodistas, además de un servicio informativo de *Titulares* que refleja novedades científicas, anuncios, convocatoria a becas, visitas, cursos, concursos y premios, entre otras noticias.

También cuenta con un área *transversal* o *interdisciplinaria* en la que se publican notas como "colonialismo científico: la batalla detrás de las revistas" (<http://www.ctys.com.ar/index.php?idPage=20&idArticulo=697>) informe que despertó mucho interés entre los investigadores que hicieron llegar sus opiniones, lo que se

convirtió en una suerte de foro, no previsto dentro de los formatos de la agencia, por los ribetes polémicos que alcanzó el tema.

Además, se incorporan otras temáticas que cruzan varias disciplinas ya sea desde una *perspectiva de género*, como el informe sobre Crímenes de género cometidos durante la última dictadura (<http://www.ctys.com.ar/index.php?idPage=20&idArticulo=1349>) o desde aspectos *socioambientales*, como el informe sobre Glifosato <http://www.ctys.com.ar/index.php?idPage=20&idArticulo=2001&seccion=4&categoria=19>

Desde que comenzó a funcionar la agencia a fines de 2010 ya se han difundido más de 1800 artículos en los diversos formatos, lo que ha permitido mantener una actualización diaria del portal.

Incluso, varias notas -como la del Oso gigante que vivió en la Argentina- tuvieron amplia repercusión en el exterior al punto que fueron publicadas en medios europeos y de los EEUU. (<http://www.ctys.com.ar/index.php?idPage=20&idArticulo=324>), además de despertar el interés de revistas especializadas como NationalGeographic.

En cuanto *al proceso de trabajo y las rutinas de producción*, editores y periodistas se reúnen semanalmente para definir una agenda de temas posibles, armar sumarios de notas, discutir enfoques y buscar fuentes. Se trabaja con dos niveles de edición - interno y externo- lo que permite que cada nota esté en condiciones de ser publicada recién cuando reúna ambas revisiones. La primera supervisión corre por cuenta de un editor jefe que analiza cuestiones formales y de estilo. Luego, un especialista del tema -generalmente fuente de la nota- realiza la última revisión, lo que garantiza un tratamiento riguroso de la información, pero a la vez con un lenguaje ágil y ameno, accesible para cualquier lector.

*“Lo que importa en el periodismo no es sólo el qué, sino el cómo. Si se cuentan las noticias humanamente, con calidez y conciencia, el lector hace suya esa novedad. De lo contrario, no hay noticias, sino solamente datos. Y los datos no mueven a nadie.”*, decía Esteban Peicovich



De esta manera, intentamos conciliar el interés del científico sobre todo aquello que represente un aporte para la comprensión del mundo o abra nuevas líneas de investigación con aquello que atraiga la atención del lector.

### **Objetivos y desafíos**

La agenciaCTyS no busca solamente cubrir el descubrimiento científico y la novedad, sino también relatar los procesos y el trabajo diario y persistente de los investigadores y sus equipos, es decir, la ciencia de todos los días, en todos los lugares del país, de allí el compromiso federal asumido.

Otro de los desafíos que nos propusimos es fortalecer la llamada "alfabetización científica" que va más allá de la comprensión de conceptos y procesos científicos. Se trata de buscar la forma de que el lector pueda aplicarlos o identificarlos en la experiencia cotidiana, como bien señala la Dra. Patricia Castellanos, al precisar los principales argumentos que respaldan esta idea y que resulta pertinente recordar aquí.

- *El argumento práctico: la gente necesita tener una formación científica y tecnológica porque la vida diaria está llena de ellas y los seres humanos hacemos uso y disfrute de sus resultados*
- *El argumento democrático y cívico: muchas discusiones en la vida del ciudadano surgen de los diferentes aspectos y efectos de la ciencia y la tecnología, y para poder participar de estos procesos democráticos, es necesario estar no sólo informados sino comprender aquello que se critica o defiende.*
- *El argumento cultural: la ciencia forma parte de la cultura, del patrimonio cultural que influencia nuestra visión del mundo. Conocer los objetos y fenómenos que rodean nuestro mundo enriquece nuestro mundo personal.*
- *El argumento económico: la fuerza de trabajo que comprende la ciencia y la tecnología será mucho más productiva y, por tanto, decisiva en el desarrollo económico de los países*

Otra característica de CTyS fue la decisión de incorporar la producción de las disciplinas provenientes de las Ciencias Sociales y las Humanidades que no suelen tener tanta visibilidad en los medios cuando se abordan temas científicos. Son

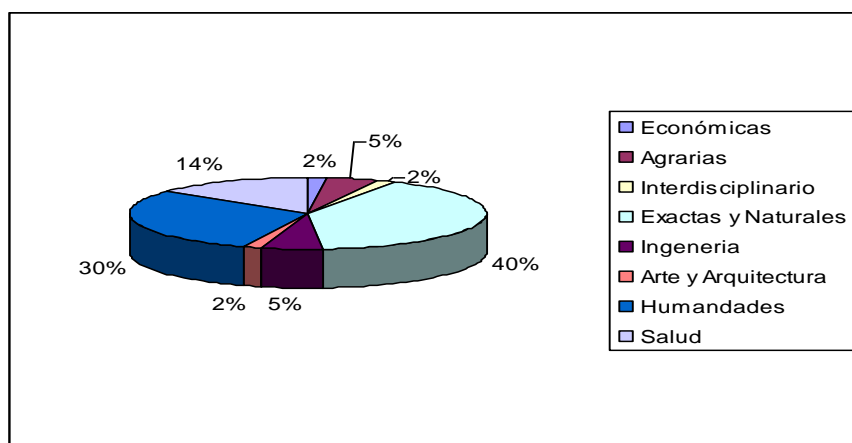
trabajos que tienen su propia escala de complejidad, porque responden a un entorno cultural, histórico y social que no puede sintetizarse en una formulación matemática, lo que plantea otro tipo de desafíos. Los temas que se circunscriben a estos campos disciplinares suelen ser abordados a través de géneros como la entrevista o el informe.

La Agencia CTyS, cuyas siglas remiten a Ciencia, Tecnología y Sociedad, depende del Instituto de Medios de la Universidad Nacional de La Matanza, que ya cuenta con la radio RU (FM 89.1), con el periódico zonal El1 y un departamento de producción audiovisual que elabora contenidos para el canal *Encuentro y Canal á*, además de participar en la producción de películas como *Las Manos*, sobre la vida del padre Mario; y *Viudas*, protagonizada por Graciela Borges y Valeria Bertuccelli, bajo la dirección de Marcos Carnevale, entre otras producciones.

### Una aproximación a la medición de impacto

Se trata de un trabajo exploratorio e incipiente, sobre algunas de las repercusiones que ha tenido el servicio de la agencia en los medios. No es conclusivo, ni mucho menos, pero puede aproximarnos a una idea sobre los temas que más seducen a los editores de medios a la hora de publicar notas sobre ciencia y tecnología.

### Gráfico de repercusiones en medios por disciplinas



Se desprende de la representación gráfica que el mayor interés de los medios que usan el servicio de la agencia estaría orientado hacia las divulgaciones sobre Ciencias

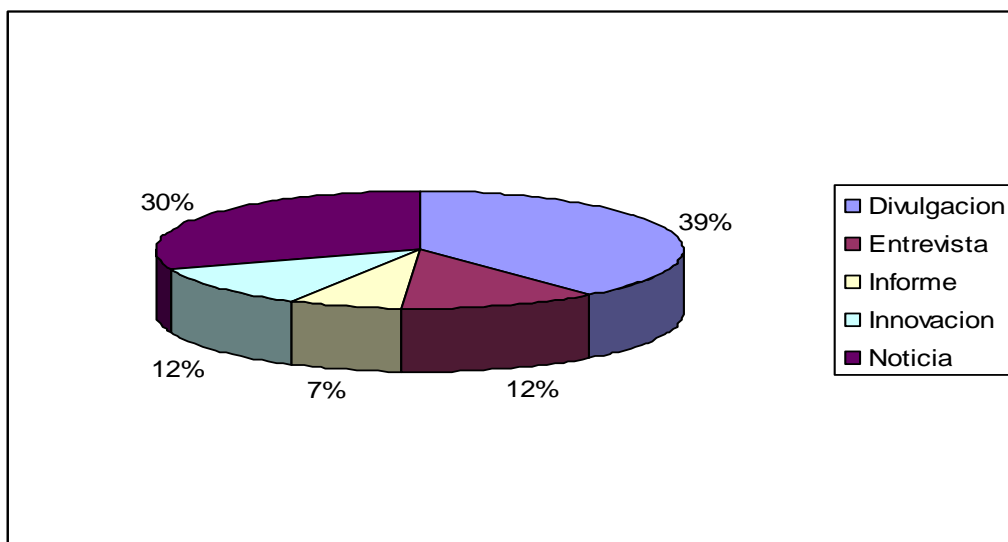
Exactas y Naturales entre las que podemos encontrar notas sobre arqueología, astrofísica, Neurociencias, Ingeniería Genética, Biología Molecular, Paleontología, Ciencias

Se desprende de la representación gráfica que el mayor interés de los medios que usan el servicio de la agencia estaría orientado hacia las divulgaciones sobre Ciencias Exactas y

Se desprende de la representación gráfica que el mayor interés de los medios que usan el servicio de la agencia estaría orientado hacia las divulgaciones sobre Ciencias Exactas y Naturales entre las que podemos encontrar notas sobre arqueología, astrofísica, Neurociencias, Ingeniería Genética, Biología Molecular, Paleontología, Ciencias Biológicas, Genética) con un 40% de preferencias. Le sigue en orden de relevancia las disciplinas del campo de las Humanidades como Psicología, Sociología, Historia, Educación, Antropología y Lingüística.

Los temas referidos a Salud ocupan el tercer lugar de las preferencias de los medios, si bien originalmente corresponden muchas veces a divulgaciones vinculadas a las Ciencias Exactas, como la Bioquímica, pero los medios la ubican bajo el cintillo de Salud, cuando se trata de ensayos sobre algunas drogas para combatir determinadas enfermedades o se refieren a la experimentación con células madre. En términos generales, estas preferencias coinciden con los tres campos disciplinares principales sobre los que más notas difunde la agencia (Exactas y Naturales, Humanidades y Salud).

### Gráfico de repercusiones en medios por género periodístico



En cuanto a la publicación según género periodístico, las divulgaciones científicas ocupan el primer lugar en orden de preferencia seguido muy de cerca por las noticias que se hacen eco de lo contingente (anuncios, descubrimientos, efemérides científicas), mientras que las entrevistas y las innovaciones comparten un tercer lugar.

### **Bibliografía de referencia**

BOURDIEU, P. (2003). *El oficio de científico*. Barcelona: Editorial Anagrama.

CALVO HERNANDO, M (2006). *Arte y ciencia de divulgar el conocimiento*. Quito: Ciespa.

CASTELLANOS PINEDA, P. (1999). Los museos de ciencia y tecnología como medios de comunicación: el Museu de la Ciència de Barcelona. Treball de Recerca. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (2007). *Encuesta sobre visibilidad y percepción social de la ciencia*. Madrid: CSIC.

E. y FLORES, J. (eds.) (2006) *La popularización de la ciencia y la tecnología: reflexiones básicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

MURO BENAYAS, I.(2006) *Globalización de la información y agencias de noticias*. Madrid: Paidós.

# Ciencia en acción: Tendiendo puentes hacia la comunidad

Susana Espinosa

María Isabel Capparelli

Universidad Nacional de Lanús– UNLa.

susanaespinosa@unla.edu.ar / abremate@unla.edu.ar

## Resumen

La Universidad Nacional de Lanús, se define como institución académica urbana y comprometida, consustanciando este ideario no solo a través de oferta académica de avanzada sino también por medio de otras propuestas que permiten abarcar y contener todo el arco cultural y educativo de la comunidad de pertenencia.

Centros, laboratorios, observatorios, talleres, premios, concursos, capacitaciones y programas especiales de vacaciones de verano e invierno, cubren un espectro variado e intenso de actividades a lo largo de todo el año y dirigido a grupos etéreos amplios desde los niños al adulto mayor.

En ese marco de propuestas se encuentra en forma destacada el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología – CICYT abremate, dependiente de la Secretaría de Ciencia y Técnica, que es un museo con actividades gratuitas que promueve el despertar de vocaciones y la divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología.

Su objetivo central es promover la cultura científica a través de caminos de conocimiento interactivos que permitan el tránsito lúdico de los aprendizajes, a fin de poner la “ciencia en acción”, por medio de actividades como:

- - visitas al salón de exposición guiadas y autoguiadas
- concursos de jóvenes inventores
- ciclos de conferencias para la divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología
- ciclos de Cultura en Acción
- capacitación de docentes para la autogestión de las visitas

- participación en programas educativos extracurriculares
- 

Estas acciones, que son emergentes de nuestro proyecto pedagógico, tienen también como fin el acercar los conocimientos a los lugares más alejados de nuestro país. Para ello organizamos Muestras Itinerantes y el programa "abremate va a la escuela", muestras que ofrecen a las comunidades educativas y al público en general, nuevas herramientas y formatos para el aprendizaje de las ciencias. Son éstas, presentaciones temporales con módulos interactivos organizados en recorridos históricos y temáticos.

Finalmente, creemos que el conocimiento se adquiere fundamentalmente promoviendo la creatividad de cada sujeto, permitiéndole descubrir y descubrirse en el hacer-aprendiendo y aprender-haciendo. Los museos interactivos de ciencia son un espacio inestimable, para alcanzar este ideario.

## **Abstract**

Universidad Nacional de Lanús (National University of Lanus) is defined as an urban and committed academic institution, which supports its ideology not only through its cutting-edge academic offer but also through other proposals that allow to include the broad cultural and educational spectrum of the community to which it belongs.

The organization of centers, laboratories, observatories, workshops, awards, contests, training and special programs for the winter and summer holidays are aimed at different age groups, including children and seniors, and comprise a varied and intense range of activities throughout the year.

Within this framework, the activities of **Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología** (Interactive Center for Science and Technology) – **CICyT abremate** – should be highlighted. This center that reports to the Secretariat for Science and Technology is a museum that offers free activities intending to arouse vocations and to promote and popularize science and technology.

Its main objective is to promote scientific culture through different interactive pathways of knowledge that will foster recreational and ludic learning, in order to put "science into action". For that purpose, the following activities are organized:

- guided and self-guided visits to the exhibition hall
- contests and competitions for young inventors
- series of lectures for the promotion and popularization of science and technology

- "Culture in Action" sessions
- teacher training for self-management of the visits
- participation in extracurricular educational programs

These actions, which arise from our pedagogical project, also have the goal of bringing knowledge closer to the most distant places of Argentina. To that end, we organize Travelling Exhibitions and the "Abremate goes to school" program. These exhibitions offer new tools and formats to educational communities and the general public. These are temporary presentations that include interactive historical and themed modules.

Finally, we believe that knowledge is ultimately acquired by promoting creativity in every individual, by allowing them to discover and discover themselves through doing by learning and learning by doing. Interactive science museums are extremely valuable places for accomplishing these goals.

## **Ponencia**

La Universidad Nacional de Lanús, se define como institución académica urbana y comprometida, consustanciando este ideario no solo a través de oferta académica de avanzada sino también por medio de otras propuestas que permiten abarcar y contener todo el arco cultural y educativo de la comunidad de pertenencia.

Como afirma su rectora Ana Jaramillo (2003:19-20) "La misión de la UNLa. es intervenir y comprometerse en la vida de la ciudad, extendiendo y compartiendo con ella los recursos universitarios. Es un compromiso de ida y vuelta con la comunidad"... "los miembros de la UNLa. deben transformarse en miembros de la ciudad, participando de sus programas de desarrollo, identificando sus necesidades e implementando proyectos conjuntos" por lo tanto "la comunidad es su currícula"

Centros, laboratorios, observatorios, talleres, premios, concursos, capacitaciones y programas especiales de vacaciones de verano e invierno, cubren un espectro variado e intenso de actividades a lo largo de todo el año y dirigido a grupos etéreos amplios desde los niños al adulto mayor. El museo interactivo de ciencia entonces es un espacio vivo para el fortalecimiento de la diversidad cultural y del avance en el conocimiento del hombre del común.

Estamos convencidos que el conocimiento se adquiere fundamentalmente promoviendo la creatividad de cada sujeto, permitiéndole descubrir y descubrirse en el hacer-aprendiendo y aprender-haciendo. Los museos interactivos de ciencia son un espacio inestimable, para alcanzar este ideario y a ello estamos dedicados desde el CICyT *abremate*

En ese marco de propuestas se encuentra en forma destacada el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología – CICyT *abremate*, dependiente de la Secretaría de Ciencia y Técnica. Este museo se fundó en junio del 2000 y se instaló en un predio de 4 hectáreas sobre la avenida Hipólito Yrigoyen en la localidad de Remedios de Escalada, a quince cuadras del campus universitario de la UNLa. Es éste, un museo con actividades gratuitas que promueven el despertar de vocaciones y la divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología.

Su objetivo central es promover la cultura científica a través de caminos de conocimiento interactivos que permiten el tránsito lúdico de los aprendizajes a través de sesenta y cinco módulos (juegos) diseñados y construidos por artistas y artesanos entre los cuales se destaca el gran luthier argentino Hugo Domínguez.

A fin de poner la “ciencia en acción”, tal como señala el título de nuestra ponencia, se desarrollan actividades diversas como:

### **1.- Visitas guiadas a la muestra permanente del salón de exposiciones**

El CICyT “*abremate*” al ser un museo universitario, es un ámbito de aprendizaje activo, generador de puentes de comunicación con la comunidad, que apunta a favorecer la accesibilidad para todos los actores de la misma. En este marco constituye un escenario facilitador del desarrollo de competencias, dado que es el ámbito propicio para abordar los distintos tipos de contenidos, explicitados en los diseños curriculares en todos los niveles y modalidades del sistema educativo, especialmente en los niveles de enseñanza inicial, primaria y secundaria.

El proyecto pedagógico que respalda estas actividades, se sustenta en la alfabetización científica, que es la base del aprendizaje en ciencias. Este proceso de enseñanza aprendizaje se concibe hoy como una combinación dinámica de actitudes y valores, habilidades, conceptos, modelos e ideas acerca del mundo natural y la



manera de investigarlo. Coincidiendo con Bahamonde (2004), esta visión incluye la construcción de una imagen actualizada de la ciencia, de la actividad científica, de los conocimientos científicos y su historicidad.

En general, las prácticas didácticas en la escuela, apelan principalmente a la pasividad y la memorización de fórmulas. Los conocimientos científicos y la tecnología se siguen desarrollando, pero la escuela pareciera tener dificultades para acompañar este desarrollo. Esto resulta paradójico teniendo en cuenta la propia naturaleza de la ciencia y de la tecnología, cuyo componente empírico es, al menos, tan relevante como su fundamento teórico y conceptual.

Otras de las problemáticas que enfrenta el docente a la hora de transmitir contenidos de tipo científico, es la carencia de elementos manipulables y accesibles, necesarios para la ruptura de un concepto previo erróneo y la generación de un conflicto que desencadene un nuevo conocimiento significativo. Esto provoca que las clases sean expositivas, por lo tanto, se dificulta la focalización en una temática determinada, donde además, el contenido puede encontrarse disociado de su entorno, y no tener significación para su contexto.

Los museos de ciencias tienen un potencial para favorecer el aprendizaje que no puede reproducirse en el aula, por lo que debiera existir un enlace entre la enseñanza formal e informal, considerando que los contextos escolares obligatorios podrían incluir experiencias de aprendizaje no formal, para enriquecer la ciencia escolar con aspectos concretos de la vida cotidiana (Hein 1998).

La muestra permanente del CICyT Abremate consta de 3.075 m<sup>2</sup> con sesenta y cinco módulos (instalaciones interactivas), de Física, Química, y Biología. Las gigantografías colgantes, el tamaño y los colores de los módulos juegan con los sentidos abriendo el camino a nuevos conocimientos, por lo que la primera percepción del visitante es de un fuerte impacto visual.

En la visita se recrea en forma histórica las principales invenciones y los descubrimientos científicos que marcaron el avance de la ciencia y la tecnología, en un espacio único, pero sectorizado en zonas que se corresponden con siete períodos históricos: Imperios antiguos de oriente, Imperios antiguos de occidente, Edad Media, Renacimiento, Edad Moderna, Edad Contemporánea y Nuestros Días.

Una de las características que fortalece el uso del CICYT como espacio de aprendizajes, es la presencia de fuertes componentes en cada uno de sus módulos, que despiertan las diferentes inteligencias múltiples, las cuales, según Armstrong (1999) son alrededor de siete. Los colores, sonidos, texturas, dimensiones, carteles y juegos existentes en los módulos enriquecen el desarrollo de inteligencias musicales, lógico-matemáticas, corporales, entre otras que provocan otras opciones de aprendizajes.

Por lo antedicho y por los objetivos pedagógicos que sustenta nuestro modelo de trabajo, las visitas guiadas se desarrollan para grupos escolares de hasta veinte alumnos acompañados por sus docentes; el guía hace el aporte científico-didáctico utilizando las ideas previas y conjugando las nuevas conceptualizaciones en las explicaciones. Posteriormente a la visita, los docentes reciben cuadernillos didácticos para su utilización en sus clases en las aulas.

Para captar la diversidad del público estudiantil y ofrecer alternativas para el desarrollo de los diferentes contenidos escolares se diseñaron recorridos temáticos, los cuales simbolizan los "caminos" que la ciencia y la tecnología atravesaron durante el desarrollo de las civilizaciones. Estos recorridos temáticos se agruparon en torno a la luz y el sonido, la energía, el electromagnetismo, fuerzas y movimientos, biología e historia.

## **2.- Muestras itinerantes y Programa "abremate va a la escuela"**

Las Muestras Itinerantes son presentaciones temporales con módulos interactivos organizados en recorridos históricos y temáticos. Esta actividad es emergente de nuestro proyecto pedagógico, y tiene como fin el acercar los conocimientos en ciencia y tecnología a los lugares más alejados de nuestro país. La propuesta consiste en la realización de breves recorridos interactivos guiados a la vez que la participación libre tanto de personas integrantes de las comunidades educativas como del público en general.

El Programa "abremate va a la escuela", si bien tiene similares características con la muestra itinerante, es apropiado para desarrollarse en instituciones educativas cercanas al Centro Interactivo. Tiene un fuerte componente educativo, fundamentado por su aplicación pedagógica dentro del aula, donde el docente y su grupo son

participes de las actividades lúdicas y didácticas que se desarrollan con los módulos itinerantes.

### **3.- Capacitación a docentes para la realización de visitas autoguiadas**

Este programa posee un formato de trabajo en el cual los docentes que solicitan una visita son los propios gestores de la misma, guiando y explicando a sus alumnos. Previamente a sus visitas, los docentes son capacitados para hacer los recorridos en forma auto-guiada y acorde a su planificación de clase; en esta nueva modalidad intentamos incorporar al maestro o profesor en un nuevo espacio de aprendizaje para que se produzca el plan cultural que tenemos como meta, es decir el tender puentes entre el museo y escuela. Por eso es que hablamos de "Ciencia en acción. Tendiendo puentes hacia la comunidad".

El curso está diseñado para docentes de todos los ciclos de los niveles Inicial y Primario de los espacios curriculares de Ciencias naturales y Ciencias sociales, y para docentes de todos los ciclos y modalidades de la educación secundaria que se desempeñen en los espacios curriculares de Física, Biología, Ciencias naturales y Ciencias sociales.

El desarrollo del curso tiene modalidad de taller, involucrando una serie de actividades didácticas concretas para el abordaje de los distintos contenidos que incluyen el uso de tecnología y observación de experimentos históricos, promoviendo la reflexión y el pensamiento crítico.

En cada encuentro se plantea una situación problemática, trabajando con la autorreflexión sobre las prácticas docentes que propicien la transposición didáctica con adquisiciones de diferentes propuestas metodológicas.

Dentro del curso se coordinarán actividades teóricas que tendrán por objeto brindar información sobre los contenidos conceptuales, para servir como base para introducir e interpretar conceptos generales; a la vez se alternará con tareas de presentación y discusión del contenido teórico, actividades exploratorias y experimentales, concluyendo con actividades de reflexión y discusión que serán conducidas a una etapa de revisión y replanteo de los esquemas didácticos de enseñanza.

#### **4.- Ciclos de conferencias en Ciencia, Artes y Tecnología**

Otra forma de tender puentes con la comunidad es realizar ciclos de conferencias sobre ciencia, arte y tecnología. Están destinados a difundir el conocimiento científico, artístico y tecnológico para su aplicación dentro de ámbitos educativos y para fines culturales en general. A través de ellos intentamos el tránsito vincular entre ciencia y sociedad a partir de encuentros a cargo de expertos como disertantes y ciudadanos como principales actores involucrados para la posterior transferencia a sus ámbitos de trabajo o estudio.

Son de realización anual, desde junio a noviembre de cada año y con la participación de científicos, artistas y tecnólogos destacados del país y del exterior. Como meta final de esta modalidad de transferencia del conocimiento, se editarán volúmenes de libros anuales para su distribución y comercialización.

El ciclo de este año fue organizado en cuatro ejes temáticos concentrados en mesas redondas mensuales. Estos ejes son: Ciencia y Comunicación, Ciencia y Tecnología, Ciencia, Diseño y Arte, Ciencia y Educación.

#### **5.- Ciclos de Cultura en Acción**

El público que visita el CICYT "*abremate*" pertenece en su mayoría a instituciones educativas. Desde octubre de 2012 con la finalidad de acercar la ciencia, el arte y la tecnología a la comunidad comenzamos con una serie de encuentros culturales mensuales para captar el interés de la comunidad vecinal. Como han sido pensados para que participen las familias se realizan un sábado por mes ofreciendo visitas guiadas a la sala de exposiciones, obras de teatro científico, talleres recreativos, música en vivo, stands de diseño y otras, buscando como objetivo central el romper con fronteras culturales que segmentan los espacios de juego y de aprendizaje. Es decir, a través del arte y en espacios de ciencia, podemos realizar encuentros lexicales integrales de modo tal que el arte nutra a la ciencia y viceversa. La vida de hoy es integral, lo lúdico es integral, por lo que poner acción en el "trascender" los límites conceptuales y experienciales nos llevará seguramente al espíritu del niño que juega sin saber que en ese período manual también aprende para su crecimiento mental y espiritual.

## 6.- Concurso "jóvenes inventores"

Creemos que proponer actividades que postulen a la ciencia y la tecnología desde una estimulación lúdica, es una actividad muy recomendable, puesto que el alumno construye los conocimientos según su nivel transitando otro tipo de mecanismos de aprendizaje. El presente proyecto pretende acercar a los estudiantes un concurso en el que puedan formar parte del quehacer científico y en dónde se ponga de manifiesto una nueva forma de adquirir conocimiento para abrir puertas a un nuevo espacio de creatividad.

En el marco del concurso entendemos por invención a la creación de un objeto, producto, teoría o proceso innovador, que implique siempre la alteración o la modificación de determinada materia o materiales. La capacidad inventiva, es parte de la cultura del hombre, quien ha desarrollado la posibilidad de tomar elementos de la naturaleza para transformarlos en otros de mayor complejidad y utilidad.

La propuesta es para alumnos de nivel secundario de escuelas públicas y privadas pertenecientes a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y a la Provincia de Buenos Aires, con el objetivo de desarrollar toda su creatividad y estimular la vocación científica, dónde la puesta en práctica de la propia inventiva permita la creación de un objeto científico- tecnológico original.

La creación y presentación del objeto científico y tecnológico tiene que ser innovador (en formato de maqueta) con incumbencia en, al menos, una de las siguientes áreas/ espacios curriculares:

- Ciencias Exactas;
- Ciencias Naturales;
- Ciencias Sociales;
- Ingeniería y Tecnología;
- Biología;
- Nuevas tecnologías de la información y la conectividad;
- Ambiente desarrollo y sociedad;
- Salud y adolescencia;
- Ciencias de la Tierra;

El concurso consta de dos premios: el primero consiste en la construcción a cargo de la UNLa. del objeto científico tecnológico ganador el cual será luego exhibido en forma permanente en la sala del CICyT; se entregará además material didáctico a la institución ganadora. El segundo consiste la construcción a cargo de la UNLa. del objeto científico tecnológico ganador para integrar las muestras itinerantes del CICyT; además recibirá también la institución ganadora, material didáctico del CICyT.

## **Bibliografía**

Alderoqui, S. y C. Pedersoli. (2011) *La educación en los museos*. Buenos Aires, Paidós.

Bigge, M. L. y Hunt, M. P. (1978) *Bases psicológicas de la Educación*, México, Ed. Trillas.

Bognanni, F., I. Capparelli y Pérez, M. (2011) "A geoarchaeological study about the use of space in *Isla Martin Garcia* (Buenos Aires, Argentina)", Birmingham, Reino Unido, *Rosetta*, Vol. 11, winter. Institute of Archaeology and Antiquity at the University of Birmingham.

Capparelli, M. I. 2008. "Arqueología para todos: una aproximación a la enseñanza de la arqueología fuera del ámbito educativo", *Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología La zaranda de ideas*, Buenos Aires, Sociedad argentina de Antropología, Número 4.

García Canclini, N. (1990) "Introducción: la sociología de la cultura de Pierre Bourdieu", en *Sociedad y Cultura*, México, Grijalbo.

Gardner, H. (1987) *Arte, mente y cerebro*, Buenos Aires, Paidós.

Jaramillo, A. (2003) *La universidad frente a los problemas nacionales*, Buenos Aires. Ediciones UNLa.

Palacios, S. (1996) *Instituciones educativas para la calidad total*, Madrid, Editorial La Muralla.

Pelanda, M. (2000) *La escuela activa en Rosario. La experiencia de Olga*. Gento

Petrosino, J. (2000) *¿Cuánto duran los aprendizajes adquiridos?*, Buenos Aires, Novedades educativas.

Read H. (1986) *Educación por el arte*, Buenos Aires, Paidós,

Tomatis, A. ((1989) *El fracaso escolar*, Barcelona Ediciones La Campana.

Wasgenberg, J. (2009) *La rebelión de las formas*, Barcelona, Tusquets.

# Taller de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología en la UNSJ, construcción interdisciplinaria

**María Isabel Balmaceda**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño - UNSJ  
mbalmaceda@faud.unsj.edu.ar

**Cecilia Inés Yornet**

Facultad de Ciencias Sociales – UNSJ  
ceinyor@gmail.com

**Mariana Sanchez**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño - UNSJ  
mariana.sanchezartola@gmail.com

## RESUMEN

Este trabajo expone la experiencia de un “Taller interdisciplinario sobre Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología” (CPCyT) desarrollado en abril de 2013 en el ámbito de la Universidad Nacional de San Juan, en el marco del Programa Interfacultades (FACSO-FAUD) de CPCyT. El Taller fue organizado desde las carreras de Diseño Gráfico de la FAUD y de Comunicación Social de la FACSO y contó entre sus propósitos: a) Contribuir a sensibilizar a docentes y estudiantes de ambas carreras e investigadores de la UNSJ, ante la complejidad de la problemática de la CPCyT; b) Ofrecer un espacio, a modo de laboratorio de experimentación, para el desarrollo de un ejercicio que exigiera el diálogo interdisciplinario y el contacto entre los tres pilares considerados fundamentales en la práctica de la CPCyT: científicos, comunicadores sociales y diseñadores gráficos. El Taller tuvo como disparador una conferencia del Dr. Héctor Palma quien también actuó como coordinador junto a dos de las autoras de este trabajo.

Mediante una selección aleatoria se conformaron equipos integrados por un investigador de la UNSJ, estudiantes avanzados y/o docentes de las carreras de Comunicación Social y estudiantes avanzados y/o docentes de la carrera de Diseño Gráfico. A partir de la exposición de un problema previamente preparado por cada investigador, cada equipo propuso una estrategia de comunicación y elaboró una pieza coherente con la misma. Luego se compartieron las producciones en una instancia de producción colectiva.

Los trabajos expuestos evidenciaron más incertidumbres que certezas y más deseos que concreciones. La experiencia fue rica en muchos aspectos y admite ser analizada al menos desde tres ángulos diferentes. Desde lo epistemológico, permitió poner al descubierto variadas concepciones respecto a la esencia de la comunicación pública, de la ciencia y de la tecnología, no solo en los alumnos sino también en los investigadores de la UNSJ. Desde lo pedagógico, permitió la interacción entre actores que habitualmente trabajan en forma independiente, facilitando el reconocimiento del aporte de un *otro* hasta ahora desconocido. En este sentido la metodología del taller facilitó superar la competencia entre formaciones disciplinares y explotar la complementariedad de las mismas. Desde lo estratégico funcionó instalando la problemática de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología en ámbitos donde no era reconocida como campo propio o como campo que atrajera el interés para ser abordado.

#### **ABSTRACT**

This paper presents the experience of an "Interdisciplinary Workshop on Public Communication of Science and Technology "(PCS&T) developed in April 2013 at National University of San Juan. The Workshop was organized by Graphic Design Career (FAUD) and Social Communication Career (FACSO) Its purposes were: a) To promote that teachers, students and researchers from both carrers get interested in PCS&T ; b) To provide a place, as a laboratory for experimentation, to develop an exercise, that required interdisciplinary dialogue and contact between the three fundamental pillars of PCS&T : scientists, journalists and graphic designers. The workshop begun with a lecture of Dr. Hector Palma, who also acted as coordinator with the authors of this work.

Teams were formed by random selection. They were integrated by a researcher, advanced students and / or teachers of Social Communication and advanced students and / or teachers of Graphic Design. First, researchers exposed problems that they had previously prepared, then each team proposed a communication strategy and developed a work coherent with it.

The results showed more uncertainties than certainties and more desires that concretions. Although the experience was rich in many respects and it can be analyzed at least from three different perspectives. From pistemological perspective , the worlshop allowed to show different conceptions about public communication of science and technology, present not only in students but also in researchers. From pedagogical perspective , the workshop allowed to bring together actors who usually work independently and made easier to recognize the contribution of others. From strategic perspective the workshop contributed to install the problem of public communication of science and technology in areas where it has not been considered as an own field or as a field that was likely to be addressed.



## INTRODUCCIÓN

El Taller al que refiere este trabajo se desarrolló en el marco de la primera *Jornada Provincial de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología* organizada en forma conjunta por el Departamento de Ciencias de la Comunicación de la Facultad de Ciencias Sociales (FACSO) de la UNSJ, el Departamento Diseño de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño (FAUD) de la UNSJ con el apoyo de la Secretaría de Estado de Ciencia Tecnología e Innovación del Gobierno de la Provincia de San Juan.

La actividad fue una, de las previstas en el cronograma 2013 del "Programa de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología" que en la UNSJ llevan adelante las carreras de Ciencias de la Comunicación de la FACSO y la carrera de Diseño Gráfico de la FAUD. Desde su aprobación a fines de 2012 este Programa constituye una iniciativa innovadora en tanto propugna que la *Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología* (CPCyT), para concretarse, demanda del trabajo conjunto de científicos y tecnólogos con profesionales de la comunicación (comunicadores sociales y diseñadores gráficos). Es decir que en la labor de producir CPCyT, contenido y forma deben ser elaborados mediante un proceso de construcción dialéctico y no como forma añadida a un contenido previamente elaborado.

En este contexto el Taller tuvo como propósito contribuir a sensibilizar a docentes y alumnos de la complejidad de la problemática de la CPCyT al mismo tiempo que ofrecer un espacio para el desarrollo de un ejercicio de diálogo interdisciplinario y contacto entre los tres pilares considerados fundamentales en la práctica de la CPCyT: científicos y o tecnólogos, comunicadores sociales y diseñadores gráficos.

## MARCO TEÓRICO

Dado que en este trabajo se presenta una evaluación de una experiencia realizada, se considera imprescindible exponer el posicionamiento frente a tres conceptos que serán centrales en dicha evaluación, las nociones de ciencia, de tecnología y de CPCyT.

## Ciencia

Este Taller fue planteado desde un posicionamiento crítico que niega la posibilidad de neutralidad ideológica y social de ciencia. Esto supone aceptar que *"... el conocimiento científico y sus aplicaciones no son productos neutros, que la actividad científica no hace a las sociedades mejores a priori, que no soluciona los problemas de pobreza o la creciente desigualdad económica en países o regiones..."*(Hurtado de Mendoza en Wolovelsky 2008:12). Por el contrario la ciencia se entiende como un fenómeno complejo y consustancial con el mundo moderno en el que pueden distinguirse productos científicos de los procesos por los cuales se obtienen y los contextos que los condicionan (Palma, 2008). Esto implica que en la actividad científica siempre están en juego intereses particulares tanto de los científicos como de las instituciones que la financian.

Se entiende que en la historia del desarrollo de la ciencia moderan, las instituciones especializadas en la producción de conocimiento científico se han organizado de modo tal que indefectiblemente generan brechas entre producción científica y el conjunto de la sociedad. Precisamente de aquí nace la preocupación central de la Comunicación Pública de la Ciencia por la construcción de vínculos de distinto tipo entre tal producción y la comunidad no científica (Fayard, Catapano & Lewenstein 2004).

## Tecnología

Se considera que existen diversas maneras posibles de entender la tecnología. *"Tal diversidad no es meramente una característica propia del debate académico actual sino que, ocupando la tecnología un espacio esencial en la cultura contemporánea y en el desarrollo de nuestras sociedades, tiene implicancias normativas de peso"* (Giuliano 2012: 22). En este trabajo se asume también un posicionamiento crítico frente a la tecnología lo que supone cuestionar la posibilidad de relación directa entre tecnología y progreso social. Esto trae como consecuencia aceptar que el desarrollo tecnológico debe ser social y políticamente controlado desde la participación democrática, porque en este desarrollo están involucrados valores que condicionarán su uso futuro. Esto es así porque la tecnología es un producto social, y por lo tanto no independiente de los propósitos y valores propios de una sociedad y de un momento

histórico determinados. Consecuentemente se entiende también que “...*las técnicas no son simples medios para las actividades humanas a las que se puede dar buen o mal uso sino que son fuerzas que moldean y condicionan a la sociedad, elecciones acerca de la clase de personas que queremos ser* (Winner en Giuliano 2007: 74). Por consiguiente todo desarrollo tecnológico es coherente con posicionamiento político y por lo tanto supone un modelo determinado de país, hecho no trivial en un país en desarrollo como la Argentina.

## Comunicación Pública de la Ciencia

En este trabajo se plantea una distinción fuerte entre lo que Alcibar (2009) denomina “*concepción dominante*” de la CPCyT o lo que Fayard, Catapano y Lewenstein (2004) identifican como “*modelo de divulgación tradicional*” y lo que se entiende como una visión crítica de la misma.

Como ya se dijo, Fayard, Catapano y Lewenstein (2004) sostienen que a través de la historia es posible identificar un propósito único de la CPCyT: establecer vínculos entre la producción de los científicos y tecnólogos y el resto de la sociedad. Este propósito implica posicionamientos de orden **político**, de orden **cognitivo** y de orden **creativo**. Se entiende que en la definición de esos posicionamientos es donde se marcan las diferencias entre la concepción dominante y las concepciones críticas.

Lo que caracteriza la concepción dominante o el modelo tradicional es que la comunicación se concibe como “...*un mero mecanismo de transmisión lineal de conocimientos genuinos desde un dominio de autoridad (el científico), que selecciona y difunde contenidos estratégicos, hasta otro lego (el público), que recibe la información científica de manera indiferenciada y pasiva*” (Alcibar 2009: 167). En este modelo se parte de la ignorancia del público para justificar un proceso unidireccional de comunicación de la ciencia y la tecnología. Es decir que la situación comunicativa siempre respeta una jerarquía en la que en un extremo está el científico y en otro la masa inculta y “...*entre ambos, el periodista o comunicador, encargado de revelar al profano los misterios de la ciencia mediante símbolos accesibles a su entendimiento y de realizar una labor propagandística*” (Alcibar ibidem: 169).

En este trabajo se sostiene la existencia de perspectivas críticas de la CPCyT que están en evolución y requieren de ámbitos de intercambio y discusión que permitan su progreso. Esta visión crítica, por lo tanto, resulta difícil de definir aún, a menos que se lo haga por negación de los atributos que caracterizan a la concepción tradicional o modelo dominante. En este sentido, desde este trabajo se sostiene que CPCyT se puede constituir como un auténtico campo multidisciplinar de reflexiones y prácticas con el objetivo central de promover un conocimiento que facilite la participación de la población no experta en las decisiones sobre políticas científico tecnológicas. Consecuentemente se considera que las obras de comunicación de la ciencia no necesitan ser concebidas como traducciones o simplificaciones de la ciencia para que puedan ser entendidas por legos. Por el contrario lo importante es presentar la ciencia y la tecnología como productos de nuestra cultura y por lo tanto, estrechamente imbricados con condicionamientos históricos.

Por otra parte se entiende que siendo la ciencia como la tecnología actividades socialmente problemáticas y políticamente polisémicas (Wolovelsky 2008) la tarea de comunicarlas no debe quedar librada a las presiones del mercado. Esto es lo que diferencia radicalmente la labor de lo que se conoce como *periodismo científico* (íntimamente condicionada por la lógica de producción de los medios masivos) de la producción de la CPCyT que pueden llevar adelante instituciones como las universidades nacionales, en las que el valor de lo público (entendido como priorización del bien común por sobre el de sectores) puede primar por sobre los intereses particulares.

#### **DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA**

El Taller tuvo como disparador una conferencia del Dr. Héctor Palma, quien también actuó como coordinador junto a dos de las autoras de este trabajo. En esta conferencia, titulada "*¿Por qué hacer comunicación pública de la ciencia y no, más bien, nada?*", el Dr. Héctor Palma se refirió a la relación entre el discurso sobre la ciencia y la tecnología de los medios masivos y las representaciones que los ciudadanos se forman sobre ellas. Reflexionó además sobre las formas en que, en muchos casos, el periodismo científico contribuye a conformar una imagen ingenua y distorsionada de la ciencia que no por ello deja de ser coherente un posicionamiento ideológico. Ilustró

su exposición con numerosos ejemplos citados en su libro recientemente publicado *Infidelidad genética y hormigas corruptas*.

Dado que el Taller se planteó como actividad con cupo, se aceptaron veinte estudiantes avanzados de la carrera de Diseño Gráfico y otros veinte de las carreras de Licenciatura en Comunicación Social y Tecnicaturas Universitarias en Publicidad y en Periodismo. Por otra parte solicitaron participar del Taller alrededor de quince docentes de las carreras mencionadas, (diseñadores gráficos, arquitectos, licenciados en comunicación y técnicos). Además fueron invitados al Taller en calidad de científicos y tecnólogos, seis docentes investigadores prestigiosos de la UNSJ. Estos profesionales fueron elegidos de modo de lograr una representación heterogénea de disciplinas cuyo hacer científico y/o tecnológico fuera susceptible de ser comunicado. Ellos fueron convocados con anticipación y puestos al tanto de los objetivos y la modalidad de la experiencia que se quería llevar a cabo. Todos asumieron el compromiso de preparar un tema/problema para ser trabajado en un equipo interdisciplinario con estudiantes. Las titulaciones de grado de estos profesionales invitados (Ingeniero Civil, Arquitecto, Licenciado en Geofísica, Licenciado en Matemática, Biólogo, Sociólogo y Licenciado en Astronomía) permitieron que las temáticas presentadas fueran de lo más diversas.

Una vez reunidos todos los participantes, expuestas las consignas y distribuidas en un impreso (Ver Figura 1), mediante una técnica de selección aleatoria, se conformaron cinco equipos integrados por un investigador, estudiantes avanzados de las carreras de Comunicación Social y estudiantes avanzados de la carrera de Diseño Gráfico. Los docentes participantes conformaron otros dos equipos heterogéneos con un mismo investigador.

## Taller Interdisciplinario sobre Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología

19 de abril de 2013

### GUÍA DE ACTIVIDADES PROPUESTAS

Para llevar adelante las actividades del taller es imprescindible el trabajo en equipos interdisciplinarios. Cada equipo quedará conformado por los participantes que recibieron tarjetas con la misma letra, más al menos un investigador.

#### Objetivos

Se espera que al finalizar el Taller los participantes hayan logrado:

- Compartir ideas, dudas y reflexiones respecto a la ciencia y la tecnología y su devenir en nuestro país.
- Asumir una actitud crítica respecto de los significados sociales de los desarrollos tecnocientíficos.
- Comprender su responsabilidad en la construcción del discurso sobre la ciencia y sus consecuencias en la sociedad.
- Mejorar sus aptitudes para el trabajo en interdisciplina.
- Incursionar en la epistemología de una ciencia en particular.

#### Actividades

A partir del planteo por parte del Investigador del equipo de un tema/ problema relacionado con su producción científica o tecnológica en la UNSJ, cada equipo deberá elaborar un ejercicio de comunicación pública de la ciencia y/ o la tecnología, coherente (o fundamentadamente divergente) con el posicionamiento en este campo expuesto por el Dr. Palma en su conferencia magistral de la mañana.

Al cabo del tiempo pautado cada equipo contará con un máximo de 10 minutos para exponer ante los restantes:

- a) Las decisiones tomadas respecto a:
  - El contenido del mensaje (qué se quiere comunicar)
  - Los fines de esta comunicación (para qué)
  - A quién se pretende dirigir el mensaje (características del sujeto/interlocutor)
- b) La resolución de una pieza (afiche, infografía, escrito, página web, blog, etc.) o producción (obra multimedia, audiovisual, programa radial, reportaje, etc.) que muestre la estrategia creativa y la estrategia de medios elaboradas.

Imagen 1: Guía de trabajo del Taller.

Cada equipo pudo optar por el espacio donde trabajar y los medios a utilizar. Los equipos conformados por estudiantes escogieron rincones del Gabinete de Computación de la FAUD (Imagen 2), en tanto los conformados por docentes prefirieron elaborar su producción en un aula-taller con mesas y tableros (Imagen 3). Todos los grupos tuvieron a su disposición computadoras con acceso a Internet, un escáner, una impresora A4 color, un cañón de proyección, grabador de audio y video, cámara digital, así como papeles afiche y marcadores.



Imagen 2: Trabajo en el Taller



Imagen 3: Trabajo en el Taller

La labor se desarrolló durante tres horas, después de las cuales se organizó una instancia colectiva de exposición de diez minutos por trabajo, moderada por el Dr. Palma. En esta ocasión los participantes tuvieron la oportunidad no solo de explicar los resultados del trabajo sino también de expresar su sentir respecto a la experiencia (Imagen 4).



Imagen 4: Exposición y evaluación de lo producido

## RESULTADOS

Los propósitos de la experiencia fueron ampliamente alcanzados en tanto el Taller funcionó a modo de laboratorio de experimentación y ofreció un ambiente favorable para el diálogo interdisciplinario entre científicos, comunicadores sociales y diseñadores gráficos a la vez que permitió despertar el interés de docentes y alumnos por la problemática de la CPCyT.

Los temas abordados en los trabajos se relacionaron con:

- terremotos y medidas de prevención,
- cultivos transgénicos y destrucción de bosques nativos
- personas en situación de calle
- el concepto de calor en la enseñanza de la física
- arquitectura hospitalaria y su relación con la filosofía subyacente en las prácticas médicas
- mecanismos para mejorar la sismorresistencia de los edificios reduciendo costos en el sector público
- el conocimiento del universo

Los medios elegidos fueron primordialmente campañas gráficas y en un caso se guionó un videoclip. Los trabajos expuestos evidenciaron más incertidumbres que



certezas y más deseos que concreciones. No obstante la experiencia fue rica en muchos aspectos y admite ser analizada al menos desde tres ángulos diferentes.

#### DESDE LO EPISTEMOLÓGICO

La experiencia permitió poner al descubierto variadas concepciones respecto a la esencia de la comunicación pública, de la ciencia y de la tecnología, no solo en los alumnos sino también en los investigadores de la UNSJ.

Consideramos importante destacar que en la mayor parte de los trabajos emergió lo que se caracterizó más arriba como el modelo dominante de la CPCyT.

En este sentido, en gran parte de los casos, los estudiantes/comunicadores no lograron posicionarse en otro lugar más que el propuesto por el investigador/científico de su equipo y éste en general fue más coincidente con el del *modelo tradicional* de la CPCyT que con una visión alternativa al mismo. Se evidenció de esta manera que el modo de entender la CPCyT de cierto tipo de periodismo científico, objeto de fuertes críticas por parte de un sector de la comunidad científica (Alcibar, 2009; Palma, 2004; Wolovelsky, 2008), es compartido y muy probablemente promovido por otro gran sector de la misma comunidad.

Es así que algunos de los trabajos propusieron campañas gráficas de *concientización*<sup>189</sup>. Aún cuando algunos de los temas presentados por los investigadores resultaban muy próximos a los alumnos, en general no se plantearon controversias ni se avanzó en la discusión sobre los intereses en juego al respecto, en nuestro país. Otros trabajos presentaron el sesgo de la "educación en ciencias", es decir fueron planteados desde la perspectiva de la comunicación en la enseñanza y no desde la comunicación pública. No obstante, fue en estos trabajos en los que mejor se logró problematizar los temas y cuestionar algunos supuestos subyacentes.

Como balance general puede afirmarse que, si bien el trabajo fue realizado con gran entusiasmo y responsabilidad, no se alcanzaron plenamente los objetivos planteados en relación con la contribución a que los participantes pudieran de "asumir una actitud crítica respecto de los significados sociales de los desarrollos tecno-científicos.

---

<sup>189</sup> Nótese que se propuso concientización y no "promoción de la toma de conciencia". Esto supone un posicionamiento en el que se admite que un sujeto pueda incidir sobre la conciencia de otro, coherente con una concepción lineal de la comunicación desde el sabio (activo) al lego (pasivo). Una perspectiva alternativa a esta es suponer que se puede promover, ayudar o contribuir a que un sujeto tome conciencia acerca de algo, lo que implicaría dos sujetos activos que interactúan.

## DESDE LO PEDAGÓGICO

Es en este aspecto en el que se considera ha residido la mayor riqueza de la experiencia.

En un primer nivel de análisis se puede afirmar que permitió la interacción entre actores que habitualmente trabajan en forma independiente, facilitando el reconocimiento del aporte de un *otro* hasta ahora desconocido. Frases del tipo "*con qué facilidad pusieron una idea en imágenes*" en boca de los estudiantes de comunicación social, calificando a los estudiantes de diseño gráfico y por otra parte expresiones como "*qué claridad para expresar con palabras un concepto*" en boca de los estudiantes de diseño y calificando a sus pares comunicadores sociales, describen con elocuencia esta situación. Otro tanto ocurrió a nivel de docentes de ambas carreras que vislumbraron el potencial del planteo de experiencias intercátedra para la elaboración de producciones audiovisuales.

Las conductas observadas mostraron que la metodología del taller interdisciplinario facilitó superar la competencia entre formaciones disciplinares y explotar la complementariedad de las mismas, alcanzando resultados cualitativamente distintos y superiores a los de una producción exclusivamente disciplinar. Asimismo los investigadores invitados expresaron su asombro respecto al abanico de posibilidades barajadas por los estudiantes para resolver la comunicación del contenido aportado. Es decir, valoraron el plus del trabajo conjunto.

En un segundo nivel de análisis, entendemos que la experiencia ha permitido elaborar un diagnóstico de situación, imprescindible para la propuesta de cualquier instancia posterior de formación en CPCyT. En este sentido tanto en el planteo de los trabajos como en las discusiones que se generaron al exponerlos, quedaron al descubierto no solo posicionamientos claros (aunque no siempre conscientes) respecto a cómo se está conceptualizando el quehacer científico y tecnológico, sino también una serie de preconceptos o conceptos del sentido común presentes en estudiantes, docentes e investigadores. Este hallazgo clarifica los ejes claves que demandaría una formación de postgrado en CPCyT a la vez que aporta elementos para elaborar estrategias didácticas que faciliten la superación de preconceptos a partir de su puesta en crisis.

## DESDE LO ESTRATÉGICO

Desde esta perspectiva se hace necesario analizar el Taller en el marco más amplio de la Jornada Provincial de CPCyT, de la que formó parte y a su vez ésta en el contexto del Programa de CPCyT que lleva adelante la UNSJ.

En las Facultades de la UNSJ involucradas, funcionó instalando la problemática de la CPCyT en ámbitos donde no era reconocida como campo propio o como campo que atrajera el interés para ser abordado. En este sentido se ha contribuido a instalar a la CPCyT, como campo de prácticas y como objeto de investigación, facilitando generar sinergias que los retroalimenten. Un ejemplo de ello es que el Taller de Diseño Gráfico IV de la carrera de Diseño gráfico de la FAUD, se abrió la posibilidad de que los estudiantes propongan su trabajo final de carrera en la línea de la CPCyT.

En el contexto más amplio de la universidad resultó llamativa la aparición de una publicación mensual destinada a la divulgación de investigaciones desde la Dirección de Prensa y Difusión en la órbita de la Secretaría de Extensión de la UNSJ.

## **CONCLUSIONES**

Los objetivos que se plantearon alcanzar a través de este Taller fueron ambiciosos para una experiencia a desarrollarse en un tiempo muy breve (cuatro horas). En particular los relacionados con la asunción de una actitud crítica respecto de los significados sociales de los desarrollos de la ciencia y la tecnología. Tarea ésta que demanda no solo de información sino y principalmente de procesos de reflexión, que en las aulas universitarias requieren ser promovidos tanto a nivel del alumnado como y principalmente en el claustro docente. No obstante la virtud del trabajo realizado se encuentra en haber generado un campo propicio para estos procesos de reflexión y haber despertado el interés para llevarlos adelante. Aun así es necesario reconocer que si la meta es superar un modelo dominante de la CPCyT fuertemente arraigado y con años de vigencia en nuestro medio, el camino a recorrer es extenso.

En este sentido se entiende que las universidades nacionales tienen el potencial para destinar tiempo y recursos materiales y lo más importante cuentan con recursos humanos valiosos para encarar el desafío de ensayar formas posibles de CPCyT alternativas a la visión dominante de la misma. En consecuencia, tienen la responsabilidad insoslayable ante la sociedad que las sustenta, de no cejar en el intento.

## Referencias bibliográficas

- Alcibar, M. (2009) "Comunicación pública de la tecnociencia: más allá de la difusión del conocimiento" *Revista ZER* 27 (14) pp.165-188
- Bachelard, G. (1948) *La formación del espíritu científico*. Edición 1998. Buenos Aires: Editorial Siglo XXI
- Fayard, P. Catapano, P. & Lewenstein, B. (2004) "La red internacional sobre comunicación pública de la ciencia y la tecnología" *QUARK* 32 abril-junio 2004 pp.16-23
- Giuliano, G. (2012) "La Filosofía de la Tecnología y sus aportes para la educación tecnológica". *Tekné*, 2012 (1), 22-25.
- Giuliano, G. (2007) *Interrogar la Tecnología*. Buenos Aires: Nueva Librería
- Palma, H. (2004) "Notas preliminares a (una teoría de) la divulgación científica" en Wolovelsky, E. (2004) *Certezas y controversias. Apuntes sobre la divulgación científica*. Buenos Aires: Libros del Rojas
- Wolovelsky, E. (2008) *El siglo ausente*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

## Jornada de Puertas abiertas: El "CENPAT ABIERTO" como modelo de transferencia a la comunidad

**María Teresa Dozo**  
dozo@cenpat.edu.ar

**Teresita J. Fernández**  
teresita@cenpat.edu.ar

Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET)

### Resumen

El Centro Nacional Patagónico (CENPAT) es un centro multidisciplinario de investigación científica, dependiente del CONICET y de referencia en la Patagonia Argentina. Los grupos de investigación están acostumbrados a difundir sus conocimientos a través de artículos en revistas especializadas, o a sus colegas en reuniones académicas, pero hacer divulgación científica es una actividad diferente que implica el diálogo con la sociedad. Desde 1992 se organizan "Jornadas de Puertas abiertas" denominadas CENPAT ABIERTO. Las preguntas claves, aparentemente sencillas, que podría formularse cualquier visitante inician la convocatoria: ¿Qué es el Centro Nacional Patagónico? ¿Quiénes trabajan en él? ¿Qué hacen los que allí trabajan? ¿Para qué sirve lo que hacen? El programa se organiza con muestras, ensayos de laboratorio, charlas de divulgación y videos. La "puesta en escena" incluye actividades creativas para adultos y niños con estrategias didácticas participativas que permiten mostrar al público "los modos de hacer ciencia". De esta manera resultan jornadas amenas para los más de 2000 visitantes que participan en un día. Derivado del "Open Day", el CENPAT ABIERTO, es una estrategia de comunicación muy adecuada para difundir y hacer más accesible el conocimiento científico. A través de esta modalidad se promueve el dar a conocer el trabajo de las instituciones científicas de una manera directa y participativa. Es uno de los mejores caminos para acercar la ciencia al individuo y a la sociedad y llegar al ideal de "*ciencia para todos*".

## **Abstract**

The Patagonian National Center (CENPAT) is a multidisciplinary Center of scientific research, under CONICET and reference in the Patagonia Argentina. The research groups spread their knowledge through articles in professional journals, or at academic meetings, but make popular science is a different activity involving dialogue with the society. In this sense from 1992 are organized open day called "CENPAT ABIERTO". Key and simple questions starts the call: What is the Centro Nacional Patagónico? Who work on it? What do the people who work there? The program is organized with samples, laboratory activities, informative talks and videos. The "mise en scene" includes creative activities for children and adults with participative teaching strategies that allow to show the public "the way to do science." Sessions are thus very pleasant and enjoyable for 2000 visitors participating in a day. Derived from the "Open Day", the CENPAT ABIERTO is a very appropriate communication strategy to disseminate and make accessible the scientific knowledge. Through this modality is promoted to publicize the work of scientific institutions in a direct and participatory mode. It is one of the best ways to bring closer science to the people and the society and to reach the aim of "science for all".

## **Introducción**

El Centro Nacional Patagónico (CENPAT) es un centro multidisciplinario de investigación científica, dependiente del CONICET y de referencia en la Patagonia Argentina hace más de 40 años. El abanico de investigaciones científicas que se desarrollan abarca las Unidades de Investigación de Biología y manejo de recursos acuáticos; Ecología terrestre; Oceanografía y Meteorología; Arqueología y Antropología; Geología y Paleontología; y Diversidad, Sistemática y Evolución. La variedad temática ha acompañado al proceso acelerado de crecimiento social y económico de la Patagonia, basado en particular en el aprovechamiento de sus recursos naturales, eje de la mayor parte de las investigaciones del CENPAT (Fig. 1A).

En este contexto, vincular y transferir el conocimiento científico no es tarea fácil cuando se trata de llegar al público en general. Los grupos de investigación están acostumbrados a difundir sus conocimientos a través de artículos en revistas especializadas, o a sus colegas en reuniones académicas, pero hacer divulgación científica es una actividad diferente que implica relacionarse directamente con la sociedad.

Un informe del Comité Consultivo Europeo de Investigación EURAB (2007) sugiere que para que la comunicación de la ciencia resulte efectiva *"los investigadores deberían tratar de ver su labor desde la dimensión social, involucrar a otras partes interesadas y considerar seriamente las inquietudes que la sociedad tiene sobre su trabajo"*. Es decir, el compromiso de los científicos con la sociedad debería consistir básicamente en establecer un diálogo con el público.

La distancia entre ciencia y sociedad se va acortando poco a poco. Hasta no hace mucho tiempo se percibía el mundo de la Ciencia y de los científicos alejado de la vida cotidiana. Sin embargo, actualmente se observa que determinados planteamientos de la Ciencia constituyen una parte central de la inquietud social en lo que concierne a las decisiones políticas, éticas o profesionales que afectan a la calidad de la vida (Cazaux 2008:67).

El CENPAT siempre ha procurado vincularse con la comunidad (escuelas, gobierno municipal y provincial, empresas, etc.) de distintas formas y a diferentes niveles. En el año 1992 se generó y coordinó lo que se denominó CENPAT ABIERTO. Esta estrategia de comunicación derivada del "Open Day", o de las denominadas "Jornada de Puertas abiertas", permitió poner en juego distintos aspectos de una institución que quiso desplegar el trabajo que realizan sus investigadores, profesionales, técnicos y becarios a la sociedad de Puerto Madryn y de la región.

Esta primera experiencia se llevó a cabo el domingo 7 de junio entre las 10 y 19 hs. La gacetilla de bienvenida, entre otras cosas, decía en ese momento: *"...tal vez a Usted nunca se le ha ocurrido imaginarse relacionado con una institución dependiente del CONICET. Pero resulta que este Centro Regional, que efectivamente tiene como función sustantiva el progresar en el conocimiento científico, está relacionado con Usted seguramente en mayor medida de lo que Usted supone. Así que...por favor: pase, observe, averigüe y medite si no le convendrá alguna vez consultar nuestra biblioteca, solicitarnos determinada información, proponernos un curso o seminario, aportarnos ideas, conocimientos o iniciativas. En suma, reflexione si no ha llegado la hora, como creemos, de interrelacionarnos."*

Fue recién en 2008, y en un contexto político-social diferente a décadas anteriores y fomentado por nuevas políticas de estado en el ámbito de ciencia y técnica, que volvió a retomarse este evento institucional y continúa activamente en la actualidad.

Los principales objetivos que se persiguen son: crear vínculos más estrechos con la comunidad e interiorizar a los visitantes sobre el funcionamiento de este centro de investigaciones y de sus posibilidades con el propósito de difundir el trabajo de los investigadores científicos, en el entendimiento que la ciencia forma parte de la cultura del hombre actual y también que el hombre es el destinatario de cualquier indagación científica.

### **Comunicar la ciencia: algunos apuntes**

La información científica es una fecundísima semilla para el desarrollo social, económico y político de los pueblos y por lo tanto este conocimiento debe ser considerado de enorme valor estratégico. La complicidad entre los científicos y el resto de los ciudadanos es una excepcional celebración de la democracia ya que aumenta la capacidad crítica de los ciudadanos, derriba miedos y supersticiones, y por lo tanto contribuye a que los seres humanos sean más libres y más audaces. La divulgación del conocimiento científico y tecnológico en la sociedad, también se traduce en una mejora de la opinión de los ciudadanos sobre la labor de los investigadores, al comprender mejor su trabajo y, sobre todo, el significado de sus resultados (Martínez Sáez 2006).

En la actualidad se percibe un nuevo compromiso social con la ciencia que afecta a todos: a los científicos, a los ciudadanos, a los gobiernos, a los educadores, a las instituciones públicas, a las empresas, a los medios de comunicación.

Comunicar proviene del latín "*comunicare*" y significa, según el Diccionario de la Real Academia Española, "hacer a otro partícipe de lo que uno tiene"; "descubrir, manifestar o hacer saber a alguien algo." Desde esta perspectiva, comunicar a la sociedad lo que hacen los científicos ya no puede estar ligado a la voluntad personal, a la eficiencia de los gabinetes de prensa, a la mayor o menor simpatía del investigador, o a la concepción más o menos social de su trabajo. Es un deber para unos y un derecho para los otros. El diálogo entre los científicos y la comunidad en la que desarrollan su trabajo debe dejar de ser un hecho esporádico o arbitrario para convertirse en una actividad rigurosa y regularizada (Cazaux 2010). La ciencia es uno de los muchos frutos de la curiosidad humana, uno más de los muchos intentos de representar el mundo en el que vivimos. La ciencia es parte de la gran aventura intelectual de los seres humanos (Moledo 1994).



Se tiene la impresión de que ha llegado el momento en que la ciencia se convierta en un acontecimiento social, en un hecho integrado en la conciencia de todos los ciudadanos. Hay que desterrar la idea de que el debate científico concierne únicamente a los especialistas. Al mismo tiempo que la sociedad demanda más información, los científicos empiezan a dar muestras de interés por no trabajar aislados, aunque aún haya quien considere la divulgación científica como un detrimento intelectual (Rubia Vila 2004).

Además, la difusión de la cultura científico-técnica no sólo satisface una demanda social, sino que redundará a su vez en beneficio del propio desarrollo del sistema. Una sociedad científicamente culta estará mejor dispuesta a apoyar las actividades científicas y tecnológicas, pero también estará más preparada para aprovechar todas las oportunidades de innovación y de mejora del bienestar que proporciona el desarrollo científico (Cazaux 2008).

En este contexto la comunicación institucional debe ser un proceso participativo, que conduzca a múltiples direcciones, para lo cual se requiere habilidades sociales y organizativas que promuevan el diálogo y la interacción con otros actores. También son necesarias estrategias relacionadas con la educación y la extensión cultural.

La organización de las Jornadas de Puertas abiertas en el CENPAT en 1992, coincidió con un cambio en la dirección de esta institución científica y por iniciativa de las nuevas autoridades se consideró la necesidad de generar procesos de participación social que aumenten la conciencia institucional sobre cuestiones de comunicación y vinculación con la comunidad.

El propósito consistió en favorecer el acercamiento de un público no especializado a la ciencia en un ambiente lúdico, contribuyendo a la sensibilización de temáticas científicas y sus implicancias sociales y culturales.

Se trataba de desmitificar la ciencia, observando que es un trabajo de hombres y mujeres con sus logros, sus problemas y contratiempos. Ver de primera mano no solo la aventura, sino las desventuras que acompañan la tarea de producir conocimiento (Klimovsky 1995). Comprobar que la ciencia es un producto de nuestra cultura, que es parte de nuestro presente, de nuestra vida cotidiana y también de nuestro futuro.

Por otra parte, si se analizan las vinculaciones del CENPAT en ese momento, al interior de la academia y con otros centros nacionales e internacionales eran adecuadas,

aunque siempre podrían mejorarse. Asimismo, las relaciones con el gobierno de la provincia, municipios, con ONGs, con empresas del sector productivo, comenzaban a intensificarse mediante actividades de transferencia, extensión, consultorías y servicios.

No obstante, lo que se quería alcanzar era un cambio en la identidad de la institución, logrando que ésta se reconociera como un lugar de trabajo más abierto y de fácil acceso a la comunidad local y regional y se confió que el CENPAT ABIERTO sería una forma de iniciar esa transformación.

### **¿Qué? ¿Quiénes? ¿Cómo? ¿Para qué?: interrogantes iniciales**

Las preguntas claves, aparentemente sencillas, que podría formularse cualquier visitante inician la convocatoria: ¿Qué es el Centro Nacional Patagónico? ¿Quiénes trabajan en él? ¿Qué hacen los que allí trabajan? ¿Para qué sirve lo que hacen? Entonces, ¿cómo responder estos interrogantes?

No es una cuestión nimia dirimir el carácter del lenguaje científico, o mejor, el del lenguaje con que se ha de comunicar la ciencia. Si bien se han incorporado al lenguaje corriente muchos términos científicos, no parece abolida la barrera que impide una comunicación eficaz y fluida. Es un reto para todos y ha de ser motivo de reflexión permanente. Los científicos deberían vencer sus resistencias a hacer comprensibles sus investigaciones y hablarle a la sociedad de un modo diferente a como hablan a sus colegas. Lo que parece incontestable es que hay que pensar en el público, aprender a dirigirse a la sociedad no desde la suficiencia, sino desde la modestia, saber dar una información inteligente y al mismo tiempo inteligible. Aunque la claridad no puede ser nunca sinónimo de simplificación, sino de calidad comunicativa. Hay que advertir constantemente de los riesgos de la comunicación científica: la trivialidad, la búsqueda desesperada de titulares sorprendentes, el efectismo, la demagogia, la prisa, la confusión entre los ensayos y los resultados reales.

Aunque se tenía experiencia en educación universitaria, nunca se había participado en una convocatoria institucional de divulgación de esta envergadura. Durante el primer evento, en 1992, se aprendieron acciones claves que se pudieron aplicar muchos años después en la organización del CENPAT ABIERTO 2008. Se considera la divulgación científica desde una perspectiva integradora y social y se empezó a estimular la

participación interna de cada grupo de trabajo, a animar a los más reticentes y al público explicándole, a través de los medios, el evento que se proponía realizar.

La presentación de la institución es compleja, por su diversidad de líneas de investigación y servicios, de enfoques disciplinares, de métodos de trabajo, de equipamiento, etc. El gran desafío es mostrar a la comunidad el trabajo de los grupos de investigación en forma sencilla y atractiva, e intentar acercar la producción científica a un público no especializado.

### **Actividades, puesta en escena y programa.**

En las Jornadas de Puertas abiertas participan, en gran medida, todas las áreas, laboratorios y servicios del CENPAT. Entre las intervenciones más activas se encuentran la de los becarios, los investigadores más jóvenes y los técnicos.

Las actividades son articuladas en un programa impreso que es entregado a los concurrentes cuando ingresan al CENPAT. Se consideran dos grandes categorías de actividades: muestras y tareas de laboratorio, por un lado, y charlas y videos, por el otro. Para dar finalización al evento se incluye una actividad artística como son los Conciertos de Cierre, en donde participan artistas invitados y además integrantes del CENPAT. El lenguaje empleado en la presentación del programa es menos formal y académico y mucho más sugerente y metafórico (Fig. 1B).

Las actividades programadas son variadas, pudiéndose observar aspectos cotidianos del trabajo de investigación, a través de experimentos de laboratorio, charlas, visitas guiadas y juegos. La "puesta en escena" incluye tareas creativas para adultos y niños con estrategias didácticas participativas que permiten mostrar al público "los modos de hacer ciencia".

Se organizan actividades en las cuales los visitantes pueden participar, realizando simulaciones de trabajo de campo o de laboratorio, involucrándose en tareas de investigación cotidianas que ellos pueden resolver o utilizando instrumental y equipos para llevar a cabo distintas prácticas científicas.

Paralelamente se realizan exposiciones de posters y fotografías que reflejan tanto los trabajos de campo como laboratorio y también los objetos de estudio.

De esta manera resultan jornadas amenas para los más de 2000 visitantes que participan en un día.

### **El CENPAT ABIERTO en los medios y en la web**

Con anticipación y sin perder continuidad se comienza a dar cuenta que se está organizando una jornada de puertas abiertas para mostrar a la comunidad la institución y el trabajo que en ella se realiza. Así, se hacen conferencias de prensa y aparecen notas especiales en los diarios de la zona, en las radios y canales de televisión. Se explican además sus objetivos y las actividades que se están programando remarcando que son aptas para público en general y que hay también actividades recreativas para niños y adultos y otras manifestaciones culturales, musicales y corales, que acompañan al evento.

Asimismo se anuncia en la página web de la institución a través de gacetillas y se suma el programa de actividades unos días antes del evento.

La estrategia es mantener a la gente constantemente informada, con el objeto de crear el interés y expectativas para que el público asista. Los medios locales apoyan esta actividad y colaboran para difundirla. Además se reparten programas impresos en distintos ámbitos de la ciudad y el día de la realización se publica el programa completo de actividades y se reitera, como en días anteriores, la invitación a toda la comunidad.

### **Resultados: ¿Qué se hizo?**

El impacto social de las sucesivas convocatorias del CENPAT ABIERTO ha sido exitoso, respondiendo a la misma una gran afluencia de público.

Analizando los resultados desde las dos puntas del proceso de comunicar ciencia se puede ver que:

- Los grupos de investigación se esmeran año tras año en la presentación de las propuestas y lo hacen con mucha creatividad, tratando de comunicarse con el público de forma amena, didáctica y motivadora.
- Los visitantes, por su parte, recorren los laboratorios y disfrutan de la convocatoria, participando con entusiasmo e interés.

A modo de ejemplo, en la edición del año 2008 hubo más de 40 actividades programadas, además de charlas y videos, entre ellas las siguientes (Fig. 2):

- La gran atracción ese año fue el calamar gigante, un ejemplar que medía más de 5 metros de largo encontrado hacía pocas semanas en Bahía Bustamante. Su presentación en sociedad, tuvo un éxito extraordinario y la gente hacía largas colas para poder ver al "mayor invertebrado conocido que habita los mares". Para ilustrar las explicaciones se realizaron dos posters: uno describía su tamaño, crecimiento, reproducción y abundancia. Otro explicaba ¿Dónde habita? ¿Dónde se encontraron en el mar argentino? ¿Qué comen? ¿Quiénes son sus predadores? ¿Dónde encontraron este ejemplar? ¿Qué observaciones hicieron antes de trasladarlo, cómo lo midieron y cómo lo pesaron? (Re *et al.* 2008)
- El Grupo de Ecología en Ambientes Costeros (GEAC) recreó los ambientes costeros donde trabajan: el intermareal rocoso y la marisma. Detallan con imágenes como armaron la muestra en el invernáculo y que repercusiones tuvo la misma (GEAC 2008).
- Utilizando los binoculares orientados hacia el mar, para realizar avistajes de aves costeras, los grupos que estudian aves marinas también tuvieron gran afluencia de público en su stand. Completaban las observaciones con folletos que explicaban las características de las aves y mamíferos del N. del Golfo San Jorge y Bahía Camarones, con imágenes muy atractivas. Otros posters presentados trataban sobre ¿Qué son las aves marinas? ¿Cuántas especies hay en Argentina? ¿Por qué investigamos las aves marinas? ¿Qué actividades desarrollamos? ¿Por qué anillamos a las aves? ¿Por qué son tan importantes las aves anilladas? ¿Qué nos puede decir un ave anillada? ¿Dónde podemos encontrar aves anilladas? ¿Cuáles son las especies? ¿Qué hacer si se encuentra un ave anillada? Otro cartel hablaba de la cantidad de aves marinas que mueren al ser golpeadas por los cables de arrastre mientras aprovechan el descarte de los pesqueros. Para reducir esta mortalidad se creó un dispositivo de mitigación que en los ensayos realizados en fresqueros de altura que capturan merluza común, dio buenos resultados y no se registró mortandad.
- Para los más chicos se crearon juegos en los que tenían que pesar y medir: ¿Soy más alto que un pingüino? ¿Peso más que un albatros? Ideado para niños, en la práctica se entusiasmaron niños y no tan niños.

- Se podía observar a un biólogo con una araña en la mano, explicándole a los niños cuáles son las especies peligrosas y cuáles las inofensivas.
- El Laboratorio de Microbiología Ambiental (LMA) propuso “extraer ADN como en la cocina de casa”, reunió a muchas personas de todas las edades. Así, se veían a abuelos y padres compartiendo la experiencia práctica con sus hijos y nietos, siguiendo con atención el desarrollo (Dionisi 2008).
- “Estar en la onda” fue la invitación para utilizar el instrumental científico adecuado con ondas de radio para el seguimiento remoto de animales silvestres.
- Humedales de la Península Valdés y Aves Playeras Migratorias dio una charla y juegos con los más chicos que reflejaban toda la actividad que se hace con los chorlos que estudian: “hacer como” se extrae la muestra de sangre o como se anillan a estas aves en la playa.
- En el laboratorio de Paleontología se realizó una muestra de fósiles para reconstruir la historia de la fauna patagónica del Terciario y Cuaternario del Chubut. Además se dieron explicaciones sobre el trabajo en Paleontología y se realizó una excavación experimental (Dozo 2010).

### **Consideraciones finales**

Con las puertas abiertas los investigadores, becarios, técnicos, estudiantes y todo el personal del CENPAT reciben a la comunidad para mostrarles en persona qué hacen, cómo trabajan y qué sentido tienen sus esfuerzos. Los participantes, por su parte, dejan también sugerencias que permiten mejorar el próximo CENPAT ABIERTO y una voz unánime que recorre toda la institución: *“experiencias de este tipo deben realizarse más frecuentemente.”*

Se considera que el CENPAT ABIERTO, para muchos el primer contacto con el mundo científico, es una construcción colectiva que está sirviendo como un excepcional instrumento para comunicar la ciencia a la sociedad.

En un sentido muy general, como educación científica no formal, el CENPAT ABIERTO también está dando la oportunidad, sobre todo entre los jóvenes, de explorar temas de interés personal a través de la curiosidad y la propia iniciativa, utilizando contactos auténticos y de primera mano con objetos, imágenes o procesos en los que se basa la ciencia. Además la población está utilizando este tipo de eventos y se acerca con la posibilidad de aprender como una motivación genuina e importante.

Internamente, sirve para aumentar la cohesión de los grupos y de las Unidades de investigación. Ha sido tomado como modelo por autoridades del CONICET para estimular a otros centros que imiten la iniciativa. En la actualidad forma parte de la política de divulgación científica anual del Centro Nacional Patagónico.

Un rasgo valioso del CENPAT ABIERTO es como de manera sostenida, año tras año, los distintos grupos de investigación generan ideas innovadoras y propuestas inclusivas. Asimismo se destaca la originalidad de artefactos y dispositivos, indispensables, para captar la atención de un público heterogéneo.

El CENPAT ABIERTO también tiene apoyo de las autoridades locales y en ese sentido recibió declaraciones de interés de la provincia del Chubut y la Municipalidad de Puerto Madryn por su valor científico, educativo y cultural.

Cada CENPAT ABIERTO es reflejado a través de los titulares y numerosas fotos en los medios de prensa locales y regionales: *"Con gran éxito se realizó la Jornada de acceso a la comunidad"*; *"EL CENPAT, orgullo abierto"* (Diario de Madryn, 23 de junio de 2008); *"CENPAT Abierto: cómo lograr un éxito rotundo en el acercamiento entre la ciencia y la comunidad"* (Diario Jornada, 23 de junio de 2008); *"La ciencia, más cerca de la gente"* (Diario Chubut, 23 de junio de 2008).

Finalmente la denominada "Jornada de Puertas abiertas", es una estrategia de comunicación muy adecuada para difundir y hacer más accesible el conocimiento científico. A través de esta modalidad se promueve el dar a conocer el trabajo de las instituciones científicas de una manera directa y participativa. Es uno de los mejores caminos para acercar la ciencia al individuo y a la sociedad y llegar al ideal de *"ciencia para todos"*.

Por último dejamos las palabras de un participante que resumen el espíritu de este evento: *"Lo importante no fue venir sino... ¿Cuándo podemos volver?"*

### **Agradecimientos**

A Claudio Campagna, director del CENPAT en 1992, quien fue el promotor de lo que luego llevamos a cabo. A la Dra. Mirtha Lewis, actual directora del CENPAT, quien nos convocó nuevamente en el 2008. A María Rosa Marín por su creatividad, apoyo y sugerencias. A todos los compañeros que colaboraron para que el CENPAT ABIERTO

sea un éxito. Finalmente a los vecinos de la ciudad de Puerto Madryn y alrededores que se acercan y participan y que con sus sugerencias hacen que el CENPAT ABIERTO mejore años tras año.

### **Bibliografía**

Cazaux, D. (2010) *Historia de la divulgación científica en la Argentina*. Editorial Teseo. 348 pp.

Cazaux, D. (2008) La comunicación pública de la ciencia y la tecnología en la "Sociedad del conocimiento". Las universidades argentinas y la divulgación de su producción científica a través de Internet. *Revista Bitácora-e. Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología* 1: 87–108.

Dionisi, H. (2008) ¿Cómo puedo extraer ADN en casa? Centro Nacional Patagónico. Actividades de transferencia y divulgación. El mundo de lo pequeño. [http://www.cenpat.edu.ar/1ATyD\\_mundo\\_pequenio.htm](http://www.cenpat.edu.ar/1ATyD_mundo_pequenio.htm)

Dozo, M.T. (2010) Actividades paleontológicas en el CENPAT abierto. Asociación Paleontológica Argentina, <http://apaleontologica.blogspot.com.ar/2010/06/actividades-paleontologicas-en-el.html>

EURAB. European Research Advisory Board (2007) "Science and Society": An agenda for a responsive and responsible European science in FP7. [http://ec.europa.eu/research/eurab/pdf/eurab\\_05\\_035\\_wg6\\_final\\_report-rev\\_160905.pdf](http://ec.europa.eu/research/eurab/pdf/eurab_05_035_wg6_final_report-rev_160905.pdf)

GEAC – Grupo de Ecología de ambientes costeros (2008) CENPAT abre sus puertas a la comunidad. Centro Nacional Patagónico. <http://www.cenpat.edu.ar/geac/PDFs/GEACenelCENPATAbierto.pdf>

Klimovsky, G. (1995) *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. Buenos Aires. A.Z Editora.

Martínez Saéz, L.A. (2006) *Comunicar la Ciencia*. Fundación COTEC para la innovación tecnológica. 217 pp.

Moledo, L. (1994) *De las tortugas a las estrellas. Una introducción a la ciencia*. Sao Paulo. A.Z Editora.



Ré, M. E., Nilson, M., Ortiz, N. (2008) Otro calamar gigante. Centro Nacional Patagónico. Actividades de transferencia y divulgación. Los animales. [http://www.cenpat.edu.ar/1ATyD\\_animales.htm](http://www.cenpat.edu.ar/1ATyD_animales.htm)

Rubia Vila, F.J. (2004) *Percepción Social de la Ciencia. Academia Europea de Ciencias y Artes.* Uned Ediciones.

Figura 1:



A: Vista panorámica del edificio del Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET) en Puerto Madryn (provincia de Chubut, Argentina).

B: Programas de actividades del CENPAT ABIERTO, ediciones 1992 y 2013.

Figura 2: Muestrario de actividades realizadas en el CENPAT ABIERTO.



A: Investigadores y becarios mostrando a los visitantes el instrumental con ondas de radio para el seguimiento remoto de animales silvestres.

B: Niños manipulando herramientas y limpiando un resto fósil, simulando el trabajo paleontológico en el campo.

C: Extrayendo ADN como en la cocina de casa.

**D:** ¿Soy más alto que un pingüino? Comparando peso y tamaño con las aves marinas.

**E:** Observaciones de preparados histológicos en el microscopio.

**F:** Muestra de fósiles de vertebrados del Terciario de la provincia de Chubut.

**G:** Visitantes participando en una de las charlas científicas.

**H:** Juegos didácticos para aprender sobre las lagartijas de la Patagonia.

# El desafío de realizar folletos de divulgación en tiempos de internet

**Jordana Dorfman**

Centro Atómico Bariloche  
Comisión Nacional de Energía Atómica  
jordanadorfman@cab.cnea.gov.ar

**María José Zubrzycki**

Instituto Balseiro  
Comisión Nacional de Energía Atómica y Universidad Nacional de Cuyo  
mariajosezub@hotmail.com

**Patricia Mateos**

Centro Atómico Bariloche  
Comisión Nacional de Energía Atómica  
mateos@cab.cnea.gov.ar

## Resumen

La Sección de Divulgación de Ciencia y Tecnología del Centro Atómico Bariloche (CAB) realiza en forma anual una serie de folletos de divulgación que se entregan al público que visita la Muestra CAB IB; actividad de una semana durante la cual profesionales del CAB, del Instituto Balseiro y de otros organismos invitados presentan experimentos, charlas y espectáculos abiertos a la comunidad, con especial énfasis en estudiantes desde 5º grado de nivel primario hasta terciario no universitario. Además, estos folletos se distribuyen en otros ámbitos, como Feria del Libro (Palermo, CABA), Ferias de Ciencias, visitas al CAB o a pedido de escuelas.

La elección del soporte *folleto-papel* se justifica por diversos motivos; entre ellos, porque en la provincia de Río Negro aún no es generalizado el acceso a internet como para volcar el material sólo en una página WEB, porque la presencia de las piezas in situ contribuye a la dinámica interactiva propia de la Muestra CAB IB, porque –a través de sondeos- los docentes manifiestan que son de gran utilidad en el aula, entre otros.

La realización de estos folletos presenta grandes desafíos para la Sección, vinculados a cuestiones tan diversas como la disponibilidad de tiempo para elaborarlos; el desarrollo y utilización de imágenes propias; el que contemplen los objetivos generales de la Muestra, los particulares de cada grupo de investigadores que presenta experimentos y a la vez el currículo escolar; la heterogeneidad del público al que se dirigen; conseguir que resulten atractivos y desafíen a pensar sobre el tema que abordan; que evidencien a la ciencia y a la tecnología como parte activa de la sociedad y su historia; que tengan un formato que permita guardarlos de un modo práctico. Además, se plantea un desafío extra que facilita la lectura: los folletos están diagramados en bloques con texto o imagen que se "autosustenta", es decir que su contenido puede ser leído en forma independiente del resto de material sin perder sentido.

Así, a esta Sección le interesa exponer algunos de los folletos mencionados y, a través de ellos, relatar cómo se superaron muchas de estas dificultades y cómo se proyecta superar otras para seguir mejorando estas piezas de divulgación que son ampliamente aceptadas y valoradas en la comunidad.

### **Abstract**

The Science and Technology Outreach Office at Bariloche Atomic Center (CAB) develops a group of outreach brochures on an annual basis. They are given to people who visit "La Muestra CAB IB", which is an activity that takes place for a week, is open to the public and targeted in particular to students from 5<sup>th</sup> grade at primary school to non-university tertiary. During this week, professionals from CAB, Instituto Balseiro and other invited institutions present experiments, lectures and shows. Besides, these brochures are distributed in other places, such as The Book Fair (Palermo, CABA), Science Fairs, visits to CAB, or on demand for schools.

The choice of paper brochures is justified by different reasons including the fact that in Río Negro Province not everybody can access internet (so as to include the whole material just on a WEB page). Besides, the presence of the material during La Muestra contributes to the interactive activities that take place during those days and some surveys have shown that teachers and scientist consider them as very useful tools in class, among other reasons.

Making these brochures is a big challenge for this Office. Some obstacles must be overcome, such as having enough time to work on the brochures with researchers, developing specific images and photos, taking into account La Muestra objectives, as well as the researcher's point of view, educational programs, the public diversity, science and technology as part of the society and its history and the fact that brochures should be easy to keep. Besides, there is an extra challenge concerned with brochure readability: the content is distributed in blocks that can be read independently from the rest of the material, and it still keeps sense.

Thus, this Office looks forward to exposing some of these brochures, telling how many of the obstacles have been overcome and how others have to be overcome, so as to continue improving science popularization, which is widely accepted and appreciated in the community.

## **Introducción**

La Sección de Divulgación de Ciencia y Tecnología del Centro Atómico Bariloche (CAB), dependiente de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), se encuentra en la ciudad de San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. Desde 2001 organiza diversas actividades de comunicación pública de la ciencia y de la tecnología (CyT); tales como charlas de investigadores en escuelas, Ferias Zonales y Provincial de Ciencia Tecnología y Sociedad, capacitaciones a docentes de todos los niveles en metodología de la ciencia y desarrollo de proyectos tecnológicos, el Premio CAB IB para la Próxima Generación de Investigadores, entre muchos otros.

En particular, desde 2006 la mencionada sección organiza anualmente la MUESTRA CAB IB. Esta actividad se extiende a lo largo de una semana, en la que investigadores del CAB y docentes del Instituto Balseiro (IB, unidad académica de formación de científicos y tecnólogos en los niveles de grado y posgrado) y de organismos invitados presentan experimentos, charlas y espectáculos abiertos a la comunidad, con especial énfasis en estudiantes desde 5º grado de nivel primario hasta terciario no universitario.

En este marco, se entregan folletos de divulgación en forma gratuita con contenidos vinculados a las diversas exposiciones que se realizan cada año. Además, estos

folletos se distribuyen en otros ámbitos, como Feria del Libro (Palermo, CABA), Ferias de Ciencias, visitas al CAB o a pedido de escuelas.

### **Antecedentes**

En los primeros años de la Muestra CAB IB, se solicitaba a los investigadores que presentaban experimentos que realizaran un resumen sobre los temas que abordarían. El objetivo principal era distribuirlos en escuelas para que los docentes conocieran con más detalle la oferta de actividades durante la semana de la Muestra y eligieran así a cuáles llevarían a sus alumnos. En 2008, se incorporó personal del área de comunicación de ciencia. Dado el caudal de otras tareas que debían ser cubiertas no se contaba con una importante cantidad de tiempo para dedicarle a la realización de folletos, pero desde la Sección se valoraba la importancia de generar estas piezas y se les fue dando cada vez más lugar, tanto en dedicación de tiempo como de presupuesto, hasta llegar en 2013 a optimizar la calidad de las impresiones y a implementar nuevos conceptos.

### **Por qué folletos en papel**

El acceso cada vez más amplio a internet y la variedad de contenidos que se ofrecen en la red lleva a la sociedad a replantearse la comunicación y la educación (formal y no formal) en relación a este fenómeno. Sin embargo, las investigaciones vinculadas no son aun concluyentes en el análisis de resultados. En este sentido, es interesante el siguiente comentario “La huella que deja el formato digital en el cerebro de individuos nacidos en las eras pre y post tecnológicas permanece aún como una interrogante, aunque Wolf (2007) afirma que la invención de la imprenta por Gutenberg en el siglo XV y la consecuente difusión de libros que trajo este adelanto significó una modificación de la organización de nuestros cerebros, puesto que el salto desde una forma de recepción exclusivamente auditiva del conocimiento a otra que integra la representación gráfica de los sonidos supuso el reordenamiento de las funciones del cerebro, lo que resulta en el mayor desarrollo de la memoria verbal y visual entre otras habilidades (Matute, Leal, Zarabozo, Robles y Cedillo, 2000)” (Arancibia 2011:17).

Hoy vivimos una época de transición entre personas que han recorrido toda su educación formal sin internet hasta quienes comienzan desde sus primeros años de vida a familiarizarse con el uso de esta tecnología.

La Muestra CAB IB está dirigida a todo el público, pero a la vez se busca convocar especialmente a jóvenes y niños, además se coordinan visitas especiales con escuelas para estudiantes desde 5º grado de nivel primario hasta terciario no universitario. Aun dentro de las franjas etarias correspondientes a estos grupos específicos, existen diferencias en relación a la edad en que comenzaron a tener acceso a internet, tanto con fines de entretenimiento como para la búsqueda de material educativo.

Por otro lado, en la provincia de Río Negro las conexiones a internet son limitadas (151.414 conexiones residenciales<sup>190</sup>, para 633.374 habitantes<sup>191</sup>), un 40% de la población aproximadamente tiene acceso y con importantes variaciones en la calidad del servicio. De lo expuesto se asume que gran cantidad de personas no tienen acceso a internet y otros tienen acceso defectuoso o en horarios reducidos.

Así, y en virtud de que las actividades de divulgación que se generan desde esta Sección tiene entre sus objetivos el propiciar la cultura científica, un primer motivo para la realización de folletos en papel es el de realizar piezas de divulgación que resulten accesibles para la mayor cantidad posible de personas. Además:

- Los folletos "Aúnan la difusión masiva con la propiedad individual..." (Febas 1978:2).
- Se entregan en forma gratuita.
- La posibilidad de llevar el material facilita al público la revisión de los temas de un modo práctico momentos posteriores a la Muestra, sin necesidad de contar con una computadora.
- Los folletos complementan las actividades de los stands y son un puente más de diálogo entre los investigadores y el público, que contribuye a la dinámica interactiva propia de la Muestra CAB IB.
- Si el recorrido por la Muestra resulta lo suficientemente estimulante para la visita, el hecho de contar en mano con el material extra que brindan los

---

<sup>190</sup> INDEC-2011

<sup>191</sup> INDEC 2010



folletos le permite satisfacer de inmediato su curiosidad. La diferencia de tiempo entre el momento de entusiasmo por el tema y el de llegar a una computadora podría diluir esa motivación.

- Los resultados de los sondeos de opinión realizados entre docentes que llevan a sus alumnos a las Muestras indican que son de gran utilidad en el aula. (Anexo I)
- Los resultados de los sondeos de opinión realizados entre los investigadores que presentan experimentos indican que las piezas reflejan lo que ellos necesitan transmitir para apoyar sus actividades en la Muestra. (Anexo I)

Por lo expuesto, desde esta sección se entiende que en Bariloche el soporte "papel" aun tiene un lugar importante en la comunicación. Y en particular, en este caso, en comunicación pública de la ciencia. Lo que plantea el desafío de generar folletos que resulten útiles y de interés a jóvenes cada vez más vinculados y acostumbrados a la estética y la dinámica propia de las últimas tecnologías digitales utilizadas en páginas WEB, aplicaciones de celulares e incluso programas de TV.

### **Conceptualización**

- Los folletos de La Muestra son de divulgación de ciencia y tecnología. No se encuadran en la educación formal, pero sí se busca que resulten útiles en el ámbito escolar en concordancia con objetivos de la Muestra.
- Estas piezas tienen como propósito acompañar las necesidades de contenido de cada exhibición. Y dado que en forma anual cada exhibición es propuesta por cada grupo (de investigadores, técnicos y alumnos que presentan stands), no hay a priori hilo conductor o guion de la Muestra. Por lo que el contenido se adecua a la necesidad de cada grupo (sea esta el explayarse sobre los experimentos que presentan, ampliar un tema teórico o describir determinados fenómenos, por ejemplo).
- Se asume un concepto de divulgación que aporte a la cultura científica más allá del caduco modelo de déficit cognitivo. Se busca proponer un diálogo con el lector, acción, motivar preguntas, inquietudes, opiniones, vincular a la ciencia y a la tecnología con otras áreas del saber y mostrar aspectos que van más allá de la mera descripción de un fenómeno (historia, el investigador fuera

de una "torre de cristal", el posible impacto del tema en la vida del lector, entre otros).

- El hecho concreto de que se generen piezas de comunicación pública de la ciencia desde instituciones de formación e investigación es en sí mismo un acto de comunicación institucional. Pero es claro que el objetivo principal de los folletos es la divulgación, por lo que las referencias al CAB y al IB son básicas; tales como datos de contacto y laboratorios involucrados en las actividades de la Muestra.

### **Desarrollo del trabajo**

Como quedó expresado más arriba y en concordancia con los objetivos de la Muestra CAB IB, los folletos son para todo el público, pero con particular énfasis en estudiantes desde 5º grado en adelante. Así, por cada folleto se determina la franja etaria a la que estará dirigido en función del tema, de los objetivos del stand y de la cantidad de piezas que se podrán realizar para cada grupo.

Se describe aquí el trabajo realizado para los folletos de la Muestra CAB IB 2013, ya que fue la edición en la que se dispuso de más tiempo para elaborarlos y de la dedicación exclusiva por parte de la diseñadora. De todos modos, quedan aun muchos desafíos por superar que se detallan al final.

El trabajo comenzó con la elaboración de estrategias de divulgación para la realización de los folletos tal que pudieran ser implementadas de acuerdo al tiempo y presupuesto disponibles. También se consideró que no se contaría con tiempo suficiente para trabajar en profundidad con todas las piezas, pero que era bueno comenzar a implementar las mejoras más amplias en cuantas fuera posible y extender las básicas a todas.

A continuación, se realizaron reuniones dentro del equipo de trabajo para charlar sobre los conceptos fundamentales de diseño y formato, y lograr así una pieza homogénea en su mensaje visual y textual. Luego se acordaron encuentros con los investigadores que coordinaban cada grupo que se presentaría en la Muestra para conocer qué esperaban del folleto, de modo que la pieza resultara en un complemento de su exhibición. Esta es una situación ideal de diálogo que se fomenta

en cada edición, pero en algunas oportunidades la falta de tiempo genera que el encuentro se deba realizar por vía telefónica e intercambios por correo electrónico.

En general, en todas las Muestras se solicita al investigador un texto escrito de largo preestablecido, con una descripción primordial o el desarrollo de los temas que espera que estén contenidos en la pieza y, en lo posible, imágenes relacionadas. La intención de limitar la cantidad de palabras del texto mencionado es brindar al investigador inexperto en comunicación un marco en el que limitar los temas que se abordarán, además se les ofrece un documento con lineamientos básicos de divulgación.

En muy contados casos ocurre que el investigador tiene cierta experiencia en divulgación, entonces la tarea realizada desde la Sección está más dirigida a la edición y al enriquecimiento del texto con imágenes específicas y la adaptación consiguiente de los textos relacionados. En el resto de las situaciones, se trabaja cada folleto a partir de los textos generados por el investigador o a partir de lo que el investigador solicitó que se aborde. Luego se realiza la búsqueda de información que se considere necesaria para construir el relato y se consultan las dudas que surgen sobre el tema del folleto con el investigador.

A partir de allí se comienza a escribir el texto y en forma simultánea se va definiendo qué imágenes son necesarias para complementarlo. Se toman las fotos correspondientes o se buscan imágenes con permiso y se describen o realizan bocetos elementales sobre las necesidades de edición de esas imágenes o de generación de nuevas por parte de la diseñadora. Cabe señalar que todas las imágenes son desarrolladas por el equipo de divulgación con el fin de que se adecuen a las necesidades propias de cada pieza o se editan imágenes de licencias libres.

Una vez finalizado el texto y bocetos de imágenes, se envía el material al investigador. A partir de allí se establece un intercambio de opiniones hasta que se da por cerrado el texto y los conceptos de las imágenes.

A continuación, la diseñadora trabaja con ese material y, si es necesario, se generan reuniones presenciales o vía telefónica para obtener datos adicionales, y lograr imágenes o infografías puntuales. A partir de allí, se discuten detalles de las imágenes

y soluciones para la falta de espacio. Se “negocia” un equilibrio entre las pautas de diseño y las de divulgación para lograr una pieza equilibrada.

Es clara la importancia de que se establezca un buen diálogo entre el investigador, el diseñador y el divulgador; tal que todos conozcan y respeten los objetivos y alcances del trabajo de cada uno, que como conjunto redundará en el enriquecimiento de la pieza final.

Algunos puntos relevantes en las estrategias de divulgación aplicadas a los folletos para la Muestra CAB IB 2013 son:

- La propuesta es “multimedial”, más allá de tratarse de un soporte plano en papel, ya que aparte de textos cuenta con imágenes, que se relacionan de modo tal que –en la mayoría de los casos- las segundas plantean un continuo en la lectura, relatan más allá del texto y exceden fines estéticos.
- Los folletos están divididos en 8 bloques básicos (que pueden variar de acuerdo a las necesidades del relato y de espacio). El título que ocupa el centro del folleto invita a leer de izquierda a derecha.
- Una característica importante de este material es que cada bloque puede ser leído independientemente del resto, como unidad cerrada en contenido; pero a la vez se relaciona con el resto del material. El objetivo es que quien no desee leer todo el folleto, encuentre sentido en una breve lectura de texto o contenido de imagen de un solo bloque.
- Se plantea una estética y una lógica de página WEB (con textos cortos, imágenes e hipertextos); además se asume que esta estética se refleja en diversos ámbitos (programas de TV, manuales escolares y revistas, entre otros), por lo que se eligió utilizarla -con las adecuaciones necesarias por tratarse de distintos soportes- con el objetivo general de que resulten atractivos a la vista, llamativos, familiares para los jóvenes y con objetivos específicos que se detallan a continuación.
- En concordancia con la modalidad interactiva de la Muestra, los folletos contienen elementos que facilitan una lectura dinámica y que brindan al lector la facilidad de recórrelo sin necesidad de seguir un orden preestablecido, puede leerlo en forma parcial sin que se pierda sentido; de modo tal que siempre “se lleve” algo (curiosidad por el tema o por sus ramificaciones, que le motive

inquietudes, deseo de averiguar más, de hablar con expertos, una perspectiva de las CyT más allá de lo estrictamente académico o de un concepto teórico).

Estos elementos son:

- Textos cortos para facilitar la lectura del tema central que se transmite en cada bloque (según se definen las características de los bloques más arriba).
- Fotografías, gráficos y caricaturas que facilitan la lectura y la captación desde lo visual del contenido del tema central de cada bloque. De modo que forman un todo con el texto, si se las excluyera faltaría contenido.
- Título llamativo. No se busca que necesariamente indique en forma clara el tema que se aborda, sino que resulte atractivo; ya sea porque genera curiosidad sobre el contenido, porque utiliza el recurso del humor, porque destaca temas poco difundidos. Se puede utilizar este tipo de títulos porque los folletos se entregan en cada stand donde es claro qué temas plantean y porque las imágenes cuentan en gran medida sobre el contenido. Los títulos de bloques se manejan con el mismo criterio.
- Hipertextos que colaboran con una lectura dinámica, donde el lector puede construir su recorrido por el folleto. Su contenido se presenta en:
  - Globos dispuestos en diversos sectores que se utilizan como aclaración de un tema puntual, para incluir comentarios generales sobre el tema principal, para sugerir pasar a otros sectores del folleto de acuerdo al interés del lector o para vincularlos con otros folletos.
  - "Preguntas desafío", dispuestas dentro de pequeños recuadros en distintos sectores, son preguntas o comentarios que proponen una mirada diferente del tema central del folleto o de uno de los bloques. Puede ser desde un abordaje filosófico o sociológico, por ejemplo. O un disparador de subtemas del abordado o de su vínculo con otros.
- Flechas, que se utilizan para invitar a continuar por otros sectores del folleto.
- En relación al objetivo de mostrar las múltiples dimensiones de la cultura científica, se incorpora texto o imágenes relacionados con la

historia de las CyT, con los procesos de investigación, de desarrollo tecnológico o se los vincula con la persona real detrás del "científico" o con el lector como receptor de esos procesos o como analista de los mismos.

- o En dirección a reforzar el concepto anterior y facilitar el diálogo con los investigadores, técnicos y alumnos, se incorpora un breve párrafo –bajo el título NOS PRESENTAMOS- donde los miembros de cada grupo participante comentan en primera persona cuáles son sus áreas de trabajo. Además, se suman uno o dos nombres y direcciones de correo electrónico a los que el público puede contactar para realizar comentarios o preguntas si surgen inquietudes una vez finalizada la Muestra.
- Los folletos se realizaron en formato y tamaño de hoja de carpeta nº3 (con los ojales correspondientes) para que se puedan conservar de un modo práctico y para facilitar su uso en la escuela.

En lo que refiere al proceso puntual de diseño:

- Se diseña una platilla base que será común para todos los folletos. Luego se vuelca el material generado por la divulgadora.
- Se utiliza un color específico para cada folleto. Se puede visualizar en el común de los objetos de base de cada uno (fondo de títulos, globos informativos, flechas, entre otros.) El color es el primer distintivo que diferencia a los folletos entre sí. Permite ubicarlos fácilmente, y ayuda a crear conjuntos en caso de que cada tema requiera el desarrollo de más de una pieza.
- Se generan sistemas de imágenes con el fin de destacar el texto escrito, o ilustrar información en relación el público al que están dirigidos los folletos, soporte grafico explicativo con acotaciones. Cabe señalar que los programas de actividades se realizan en papel de la misma calidad de los folletos, y contienen material de divulgación también (Anexo II).

Lo descripto hasta aquí refiere a las generalidades aplicadas en los folletos, pero dada la variedad de temas, enfoques y público al que está dirigido, cada folleto tiene sus peculiaridades. Algunos ejemplos en Anexo II

## Desafíos, dificultades a enfrentar y proyecciones

- Las dificultades más importantes están relacionadas con la falta de suficiente tiempo y presupuesto. Condición que año a año va mejorando, por lo que se espera en próximas ediciones:
  - Realizar más reuniones personales con los investigadores responsables de cada grupo para enriquecer el intercambio, y así el contenido de los folletos de la mano de los objetivos de cada exhibición en particular.
  - Incorporar a todos los folletos los cambios profundos que ya se han podido realizar en algunos.
  - En relación a lo anterior, generar más imágenes propias con las características mencionadas más arriba.
  - Sumar -en el dorso de todos los folletos- elementos que dirijan la lectura de bloques de izquierda a derecha, como la función que cumple el título en el frente.
  - Generar más folletos por grupo para:
    - abarcar un mismo tema en distintos folletos para diferentes edades.
    - poder profundizar el abordaje de temas que responden a un concepto de cultura científica multidimensional que excede el modelo de déficit cognitivo.
    - Producir piezas para personas con disminución visual, ceguera o retraso cognitivo.
  - Producir nuevos formatos, prácticos, atractivos y con un estuche adecuado para conservarlos
  - Seguir fomentando el vínculo con el sistema educativo.

## Bibliografía

Arancibia Aguilera, M.C. (2011) "La respuesta de aprendices al uso de múltiples modos de presentación de contenido en ambientes hipertextuales". *Núcleo* [online]. vol.23,n.28[citado2013-08-26],pp.11-31. Disponible en:  
<[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97842011000100001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97842011000100001&lng=es&nrm=iso)>.

Febas Borra, J.L. (1978), "Semiología del lenguaje turístico", *Revista de Estudios Turísticos*, [Nº. 57-58. 1978](#), págs. 17-204, Centro de Documentación Turística de España.

## ANEXO I

### LA OPINIÓN DE DOCENTES Y EXPOSITORES

Al finalizar las Muestras se realizan sondeos de opinión, que abarcan aspectos muy diversos vinculados a la actividad, entre los docentes que llevan a sus alumnos a visitarlas y también entre los expositores. En lo que refiere a folletos, los resultados son similares cada año, y muestran el interés que suscitan estas piezas y su utilidad. Cabe señalar que la cantidad de personas que responden es pequeña frente a la de participantes, pero sus respuestas, junto a comentarios realizados en forma personal y sondeos hechos por los propios docentes en algunas escuelas, dan sustento a la realización de estos folletos.

Cabe señalar que al momento que realizamos este trabajo, una docente que lleva a sus alumnos todos los años a la Muestra nos envió un sondeo que realizó entre 52 niños de nivel primario para conocer la opinión de ellos respecto de su visita. En lo que refiere a los folletos 51 de ellos eligieron conservar las piezas, que guardaron en carpetas.

RESULTADOS SONDEO 2013-DOCENTES (respondida por 21 docentes)

75% indicó a sus alumnos que lleven los folletos.

73% realizó actividades posteriores a la visita con los folletos.

Algunas respuestas textuales a la pregunta: ¿Considera que los contenidos de los folletos que se entregaban en cada stand son útiles para los alumnos?

"Sí, son de utilidad. Tanto para los niños y niñas como para los docentes, reivindicando el valor de los experimentos y el material de estudio, en lenguaje claro y motivador para seguir investigando."



"Por supuesto. Para compartirlos en clase, revisar lo visto y profundizar en el aula."

"Los folletos contienen información muy interesante que luego se pudo realizar una lectura más concreta en el aula."

"Si, porque una vez visitada la muestra, se quedan con los folletos, de modo que pueden leerlos, y comprender mejor por haber vivido las experiencias."

"si, ya que muestran la información básica, sin recargarlos de contenido"

"si los pudimos utilizar en la escuela para realizar trabajos"

"Sí, porque los folletos resumen información que están presentes en los distintos stan, de manera que los folletos se constituyen en "ayudas memorias" a la hora de realizar un trabajo posterior"

RESULTADOS SONDEO 2013-EXPOSITORES (respondida por 11 expositores)

100% considera que los folletos representan los temas básicos que sus grupos querían mostrar.

40% recibió consultas a su dirección de correo electrónico consignada en los folletos, luego de la Muestra.

#### Algunos comentarios textuales

"Los folletos superan en general las expectativas"

"El trabajo estuvo muy bien, con suficiente anticipación y mucha retroalimentación. Fue buenísimo!!!!

"Considero que los folletos están perfectamente bien hechos sobre todo porque son una tarea interactiva entre los organizadores y el laboratorio y no se imprimen hasta no tener nuestro ok."

"Excelente trabajo!!!!"

## ANEXO II

A continuación, ejemplo de la aplicación de algunas de las estrategias descritas en EL DESAFÍO DE REALIZAR FOLLETOS DE DIVULGACIÓN EN TIEMPOS DE INTERNET. Respecto de análisis de contenido, dada la gran variedad de propuestas y necesidades de cada exhibición, se presenta aquí un ejemplo, y el resto se explicitará con más detalle en la exposición correspondiente en COPUCI 2013. Al final, los programas de La Muestra y su contenido de divulgación.

### FRENTE

**Logotipos institucionales**

**Logotipo Muestras**

**Perforaciones para carpeta n° 3**

**Lema de la Muestra, característica del año en curso**

**Muestra del Centro Atómico Bariloche - Instituto Balseiro**  
 Para que experimentes la Ciencia y la Tecnología  
 Del 16 al 22 de abril de 2013  
 En el año de inicio de la construcción del Centro de Radioterapia en Bariloche

**Imágenes**

**Color que identifica cada folleto**

**BLOQUE 1**  
 Bloques "autosustentables". Pueden leerse de forma independiente del resto

**BLOQUE 2**

**Título que ocupa el centro para invitar a la lectura de izquierda a derecha**

**BLOQUE 3**

**BLOQUE 4**  
 Soportes gráficos del texto

**Flechas hacia recorridos alternativos**

**Preguntas desafío**

**Lectura o complemento de lo anterior**

**Caricaturas acordes a las dades del público al que el folleto esta dirigido**

**Globo que invitan a pasar a otros sectores de acuerdo al interés personal**

**¡HAY MAGNETISMO EN MI SOPA!**  
 Y en tu almohada, tu pelo y hasta en tus uñas. Increíble, ¿no? Sucede que esa fuerza que es tan evidente en los imanes, que atrae o repele objetos a la distancia, sin tocarlos – **la Fuerza Magnética** - se origina principalmente en los electrones de los átomos. Y como toda la materia que conocemos e incluso nosotros mismos estamos hechos de átomos, resulta que todos somos... ¡algo parecido a imanes!  
**Eso sí, no es que vas a ir por la calle atrayendo objetos magnéticos.** En general, la fuerza magnética es muy débil, y solamente se puede detectar con instrumentos especiales. Sólo se manifiesta de un modo evidente para nuestros sentidos con algunos materiales particulares. ¿Te interesa conocerlos? Entonces saltá a **INTERACCIÓN A PRIMERA VISTA.**

Un imán tiene dos zonas donde la fuerza magnética se manifiesta con mayor intensidad: polo Norte (N) y polo Sur (S). **Los polos de distinto signo se atraen y los del mismo se repelen.** Las líneas de fuerza magnética fluyen desde el polo N al S, curvándose y rodeando al imán. Se denomina campo magnético al área cubierta por estas líneas. Podés ver cómo la limadura de hierro se "acomoda" según el campo de fuerza del imán en la experiencia del visor magnético.

**¡ATRAÍDOS POR EL MAGNETISMO!**

**IMANES GIGANTES ORBITAN ALREDEDOR DEL SOL**  
 ¡Y nuestro planeta es uno de ellos! La Tierra es uno de los cuerpos de nuestro sistema solar que genera un campo magnético que se extiende más allá de su superficie. En la época actual de la evolución del planeta, el **Polo Norte geográfico** se encuentra cerca del **Polo Sur (S) del campo magnético terrestre.** La coincidencia fue aprovechada por siglos para ubicarse con brújulas. Estos aparatitos contienen una aguja hecha de un material que interactúa fuertemente con los campos magnéticos, y tienen pintado de rojo su polo norte (N). Ahora, como los polos opuestos se atraen... ¿a cuál polo magnético de la Tierra considerás que apunta esta parte roja? ¿Y a cuál polo geográfico? ¿Al Norte o al Sur de nuestro planeta? **Sin duda marea! Analizá el dibujo.**

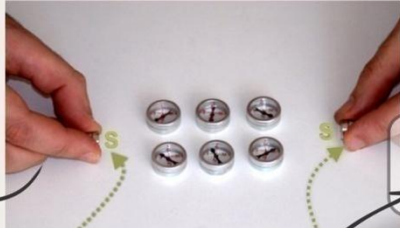
Hoy los geólogos se basan en esta coincidencia para determinar la edad de... Averigualo ¡Es sorprendente!

Si te interesan los enigmas "brujulísticos", pasá a **EXPERIMENTOS CON BURBUJAS**

**EXPERIMENTOS CON BRÚJULAS**

Si colocás una brújula entre dos imanes enfrentados con polaridades opuestas - es decir el polo sur de uno frente al polo norte del otro- la aguja tenderá a alinearse según las polaridades de los imanes, de modo que el polo sur de la aguja apuntará al norte de un imán y el norte de la brújula al sur del otro imán.

BLOQUE 5



Pregunta desafío que incluye imagen, relacionada con el texto anterior

¿Qué te parece que sucederá si ponés una brújula entre dos imanes enfrentados con polaridades iguales?

Imágenes decorativas vinculadas al tema del globo

Globo que en su posición central invita a leer de izquierda a derecha y además complementa con información histórica que vincula este folleto con otros dos e invita a leerlos

**4 PUNTOS CLAVE DEL MAGNETISMO**

1. La fuerza magnética actúa a distancia, pero decrece rápidamente, es decir que "no llega lejos".
2. Las fuerzas magnéticas atraen o repelen a todos los materiales (pero no siempre lo notamos a simple vista).
3. Polos magnéticos iguales se repelen, polos distintos se atraen.
4. El polo norte magnético de las brújulas (en general pintado de rojo) apunta al norte geográfico. Sucede que el polo sur magnético de la Tierra (casi) coincide con el norte geográfico.

BLOQUE 7

Alejandro Butera - butera@cab.cnea.gov.ar  
Información Muestra CAB IB y folletos:  
www.muestracabib.cab.cnea.gov.ar

Contacto

Contacto con expositor luego de la muestra

Centro Atómico Bariloche – Instituto Balseiro | Av. Bustillo 9500 – Bariloche – Río Negro (8400) | República Argentina  
Teléfono: +54 294 4445100 | www.cab.cnea.gov.ar | www.ib.edu.ar | www.muestracabib.cab.cnea.gov.ar

Datos de contacto de la Muestra

**INTERACCIÓN A PRIMERA VISTA**

Si bien toda la materia conocida interactúa a través de fuerzas magnéticas, esta interacción suele ser muy débil, y sólo en algunos casos podemos percibir con nuestros sentidos los efectos de esas fuerzas.

por ejemplo cuando atraés un clavo con un imán



BLOQUE 6

Los materiales en los que la interacción magnética se hace notoria se denominan ferromagnéticos y los mas corrientes son:

Magnetita, utilizada en los imanes más comunes, presente en la ceniza volcánica



Cobalto



Níquel



Hierro



Imágenes que suman información al texto

BLOQUE 8

**NOS PRESENTAMOS:**

En el Laboratorio de Resonancias Magnéticas tenemos como principal actividad la investigación de propiedades magnéticas en materiales con potenciales aplicaciones tecnológicas. Dentro de nuestras actividades de comunicación pública, brindamos charlas demostrativas sobre los usos del magnetismo en la vida diaria.

Los expositores se presentan



¡ATRAÍDOS POR EL MAGNETISMO!

### **Un nuevo combustible (Grupo Físico Química)**

Ejemplo de folleto en el que el grupo expositor abarca muchos temas en su presentación y no todos pueden ser desarrollados en una sola pieza. Como estrategia se aprovecha que algunos de ellos son ampliamente conocidos (esto se infiere porque se abordan en la escuela y además son disparadores de artículos periodísticos en medios masivos) y que, en general, el vocabulario propio de la especialidad se puede equiparar intuitivamente al cotidiano. A la vez, se aclaran aquellos términos que en su uso cotidiano difieren en significado del técnico o son mal interpretados (a partir de mitos, por ejemplo).

Los expositores se dirigen a todo el público en su presentación, pero, ante la imposibilidad de realizar diversos folletos sobre un mismo tema en esta edición, se lo planteó considerando un público desde 3° año nivel medio.

En concreto, el grupo propone abordar el tema del hidrógeno como combustible para todo público y desde una mirada global en la que se tengan en cuenta las transformaciones de la energía, la problemática del consumo de energía y el experimento que se presenta en la muestra.

Para englobar los puntos solicitados e incluir a los actores y receptores de la ciencia, se apela a la experiencia cotidiana individual en el uso de la energía, y preguntas desafío con reflexiones socio-económicas.

Frente a la gran amplitud de temas, se busca que den marco al central: el hidrógeno como combustible; así, se trasmite ese concepto desde el título, luego con consideraciones generales sobre ventajas y desventajas y finalmente con ejemplos concretos. Así se describe el funcionamiento de una celda de combustible; y se menciona brevemente a la electrólisis -en el párrafo sobre producción de hidrógeno-, ya que es un tema que en algunas oportunidades se aborda en las escuelas y ayuda a comprender el funcionamiento de la celda. A la vez que suma un juego de comparación entre los procesos involucrados en ambos casos. Para profundizar, se aprovecha el protagonismo del agua, cuya fórmula suele ser conocida.

También se incorpora brevemente y al final el experimento que se presenta en la Muestra, ya que resume diversos aspectos planteados en el folleto, vinculados a las

transformaciones de la energía y al hidrógeno como vector. En la realización de los folletos se tiene en cuenta características propias de la realidad socio-cultural y económica de la región, en este caso, por ejemplo, se menciona a la leña como combustible, ya que es un medio de calefacción ampliamente utilizado.

## FRENTE

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA  
CENTRO ATÓMICO BARILOCHE

Instituto  
Balseiro  
Bariolochense

**Muestra del Centro Atómico Bariloche - Instituto Balseiro**  
**Para que experimentes la Ciencia y la Tecnología**  
 Del 16 al 22 de abril de 2013

En el año de inicio de la construcción del Centro de Radioterapia en Bariloche

¿Alguna vez te detuviste a pensar cuánta energía utilizás cada día y de dónde proviene? Intentalo, te vas a sorprender (no vale dejar de lado la energía que requieren para funcionar los juegos, celulares o relojes, el lavarropas, la heladera, el televisor, ni olvidarse de medios de transporte o de calefacción).

Los humanos usamos cada vez más energía, y la tomamos de diversas fuentes. Algunas son los combustibles, como el gas, el petróleo o la leña. A la vez los combustibles son vectores de energía, es decir que tienen guardada energía química y nos permiten transportarla. Esa energía almacenada por los vectores se transforma en energía térmica –es decir calor– cuando reaccionan “químicamente” con oxígeno. Y luego ese calor se utiliza con diversos fines, por ejemplo...

La energía química contenida en el vector *nafta* se coloca en el auto.

En el motor, la energía química reacciona con oxígeno y se transforma en energía térmica, es decir en calor que expande los gases que a su vez “empujan” a los cilindros del motor (los mueven).

Así, la energía térmica se transformó en cinética (de movimiento), ese movimiento de los cilindros se transmite a las ruedas y el vehículo comienza su marcha.

### UN NUEVO COMBUSTIBLE

**Fuentes de energía:**  
proveen la energía en forma directa (solar, petróleo, hidroeléctrica, por ejemplo)

**Combustibles:**  
Cualquier sustancia que al combinarse con oxígeno libera calor, “se quema” (como leña, petróleo, gas)

**Vector de Energía:**  
formas de transportar energía (combustibles, baterías y otros)

**LA FUENTE DE ENERGÍA PERFECTA**  
**¡No existe!** Todas tienen ventajas y desventajas, incluso las alternativas. Lo mismo ocurre con los combustibles. Por eso, los científicos buscan modos de mejorar la forma en que utilizamos la energía. Por ejemplo, existe un vector que está siendo intensamente estudiado en laboratorios de todo el mundo. **¿Lo conocés?**

La energía química contenida en el petróleo, y en muchos otros combustibles, proviene del Sol. ¿Cómo es posible?

**EL HABITANTE DEL UNIVERSO**  
 El combustible alternativo en estudio no es un “bicho raro”, de hecho es el elemento más abundante del Universo: el **Hidrógeno (H)**. ¿Por qué es de interés para su uso como vector? Porque puede transportar mucha energía y el producto de su combustión es solamente **agua**.  
 Eso lo hace muy atractivo, porque su uso permitiría reducir las emisiones de dióxido de carbono producto del uso de combustibles fósiles. Pero el hidrógeno puro no está presente en la naturaleza. Debe extraerse de compuestos que lo contienen, como agua o hidrocarburos, y para ello es necesario consumir energía. (Si querés saber ya cómo se puede generar H, pasá a CÓMO SE PRODUCE.)  
 Hoy, se investigan diversos usos del H como vector de energía; por ejemplo para calefaccionar, para generar electricidad, e incluso para combustión interna de motores. De hecho, ya se realizan prototipos de motores de hidrógeno para autos.

UN NUEVO COMBUSTIBLE



Investigadora del CAB trabajando con una fuente de hidrógeno

**CÓMO SE PRODUCE**

Existen muchas formas de producir hidrógeno puro a partir de agua o de hidrocarburos. Quizás el método más conocido en la escuela es la **electrólisis**, que permite separar al hidrógeno de las moléculas de agua que compone aplicando una corriente eléctrica. Los equipos utilizados se llaman **electrolizadores**. Y la electrólisis tiene una gran ventaja frente al petróleo, **todos los países del planeta poseen agua y estarían en condiciones de igualdad para producir hidrógeno a partir de ella.**

En la demostración de la Muestra CAB IB, vemos cómo es posible convertir energía solar en energía mecánica a través del hidrógeno como vector energético. El uso combinado de fuentes alternativas de energía e hidrógeno es un camino para construir un futuro sostenible y con menos contaminación.

Desde un punto de vista socio-económico, ¿qué transformaciones creés que podrían ocurrir en el mundo si todos los países pudieran cubrir sus necesidades de energía?

**HIDRÓGENO PARA PRODUCIR ELECTRICIDAD**

Existe un dispositivo, **celda de combustible**, que funciona como un electrolizador, ¡pero al revés! Produce electricidad a partir de hidrógeno, y como residuo genera agua. **Y esta electricidad podría utilizarse para proveer a hogares, hospitales, incluso para impulsar automóviles con motores eléctricos y mucho más.** Si te interesan los detalles técnicos, seguí a la imagen



En este experimento (que se puede presenciar en la Muestra CAB IB) una celda solar provee energía eléctrica para producir hidrógeno y oxígeno a partir del agua contenida en los depósitos. Luego, esos gases se utilizan en una celda de combustible, que genera electricidad, la que finalmente impulsa un ventilador.

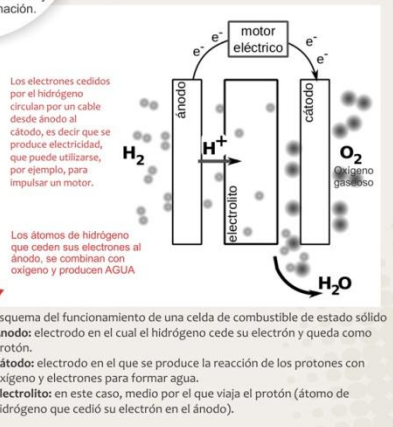
Alberto Baruj - baruj@cab.cnea.gov.ar  
 Información Muestra CAB IB y folletos:  
[www.muestracabib.cab.cnea.gov.ar](http://www.muestracabib.cab.cnea.gov.ar)

**Contacto**

**¡EN CAJAS DE BOMBONES NO!**

Otro tema que los investigadores buscan resolver es el del almacenamiento y transporte, ya que se dificulta por las características físicas y químicas del combustible (por ejemplo, **1 gramo** de hidrógeno gaseoso ocupa **11,2 litros** a presión atmosférica normal y temperatura ambiente).

Algunas opciones son: comprimirlo dentro de tubos, que deben ser muy resistentes y pesados para soportar altas presiones. O utilizar materiales capaces de formar compuestos con el hidrógeno (**hidruros**). Estos hidruros son sólidos en forma de polvos, que incorporan mucho hidrógeno en su interior a presiones muy reducidas, y se pueden transportar en forma segura. **El desafío es obtener materiales livianos, baratos y que puedan cargarse y descargarse de hidrógeno muchas veces sin perder sus propiedades.**



Esquema del funcionamiento de una celda de combustible de estado sólido  
**Ánodo:** electrodo en el cual el hidrógeno cede su electrón y queda como protón.  
**Cátodo:** electrodo en el que se produce la reacción de los protones con oxígeno y electrones para formar agua.  
**Electrolito:** en este caso, medio por el que viaja el protón (átomo de hidrógeno que cedió su electrón en el ánodo).

**NOS PRESENTAMOS:**

El Grupo de Físicoquímica de Materiales del CAB está compuesto por ingenieros, químicos y físicos. Uno de sus objetivos principales es el desarrollo y la caracterización de materiales formadores de hidruros, capaces de almacenar hidrógeno como vector energético. También estudia maneras de purificar hidrógeno para su uso en industrias, y de presurizarlo sin necesidad de utilizar compresores mecánicos.

UN NUEVO COMBUSTIBLE



## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

En 2011, La Muestra tomó el lema "Año Internacional de la Química" y se incorporó al programa una tabla periódica que en el cuadro correspondiente a cada elemento mostraba su origen en la naturaleza o qué aplicación se le da. En 2012, bajo el lema "En el Año Internacional de las Energía Sostenible para Todos", se incorporó una imagen de la NASA de la Tierra, focalizada en Sudamérica, como "miniposter" recortable. En 2013, La Muestra se realizó bajo el lema "En el Año de Inicio de la Construcción del Centro de Radioterapia para Bariloche", y se colocó información sobre medicina nuclear.

**Distribución de actividades por salas**

**Exposiciones:**

- Sala Emilio Frey:** Horario: Lunes a Viernes de 9:30 hs. a 12:30 hs. y de 14:00 hs. a 19:00 hs. Sábado 11 a 20 hs. - Domingo 15 a 20 hs. Fascinantes juegos de la química - Cámara de niebla - Gestión de residuos radiactivos
- Sala de Atención al Turismo:** Horario: Lunes a Viernes de 9:30 hs. a 12:30 hs. y de 14:00 hs. a 19:00 hs. Sábado 11 a 20 hs. - Domingo 15 a 20 hs. - ¿Para qué se usan las radiaciones ionizantes? - Sobre comidas y radiaciones - Guardianes de la memoria - Centro Integral de Radioterapia
- Casa del Deportista:** Horario: Lunes a Viernes 09:30 hs. a 12:30 hs. y de 14:00 hs. a 19:00 hs. Sábado 11 a 20 hs. - Domingo 15 a 20 hs. - Combinando tipos de energía - Bajos temperaturas - Audiovisual y algo más - El Magnetismo en la vida diaria - Píndulo de Foucault - Experimentos de Termohidráulica - Hidrostática e Hidrodinámica - HWP S.E. Juego interactivo para los visitantes.
- Sala Orgeri, entrada por el Museo de la Patagonia:** Horario: Lunes a Viernes de 9:30 hs. a 12:30 hs. y de 14:00 hs. a 19:00 hs. Sábado 11 a 20 hs. - Domingo CERRADO. Sábado 11 a 17 hs. - Domingo CERRADO. - Del metro al nanómetro - Óptica, Difracción, Interferencia y Refracción

**Charlas:**

- Aplicaciones de las radiaciones ionizantes en medicina, salud e industria. Sala de Prensa: 16 de abril 09:30 hs. Concejo Deliberante: martes 16 y miércoles 17 de abril 19:30 hs.
- Energía Nuclear en Medicina y salud. Sala de Prensa: 17 y 19 de abril 09:30 hs. Concejo Deliberante: jueves 18 y viernes 19 de abril 14:30 hs. Sábado 20 de abril 19:00 hs. y domingo 21 de abril 17:00 hs.
- Centro Integral de Radioterapia en Bariloche. Concejo Deliberante: Domingo 21 de abril 18:30 hs.

**BONUS!**  
Información sobre Medicina Nuclear en el cuadro del programa

**MEDICINA NUCLEAR**

La Medicina Nuclear es una especialidad multidisciplinaria que aprovecha la energía de un tipo de radiación, llamada ionizante, para realizar diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades.

Cuando la radiación ionizante atraviesa un material, la energía que transporta perturba los electrones de los átomos nucleares que componen ese material. La medicina nuclear aprovecha esta propiedad de las radiaciones ionizantes para obtener imágenes de diagnóstico y para tratar ciertas enfermedades. ¿Cómo lo hace?

Los estudios por imágenes de medicina nuclear brindan información sobre qué se examina, a diferencia de la radiología que refleja la estructura de esa parte del cuerpo. Por ejemplo...

En cuanto a enfermedades, las radiaciones ionizantes se utilizan principalmente contra el cáncer. En este caso, es posible destruir tejido enfermo a partir de las perturbaciones que generan en sus átomos determinadas radiaciones. Existen técnicas en las que se irradian las células malignas desde el exterior del paciente, como la radioterapia de frecuencia modulada. Otras (braquiterapia y microbraquiterapia), permiten colocar una pequeña fuente de radiación directamente en el órgano que debe ser tratado. Argentina es uno de los pocos países en desarrollo en los que se realiza investigación y desarrollo en los métodos de tratamiento de cáncer llamados braquiterapia y BNCT.

Los radiofármacos son las sustancias radiactivas utilizadas para los procedimientos de la Medicina Nuclear. La radiación que recibe el paciente es menor a la que genera una radiografía y deberá evaluar los beneficios del procedimiento para cada paciente en particular.

**PROGRAMA**

**MUESTRA CAB IB 2013**

del 16 al 22 de abril

PARA QUE EXPERIMENTES

**La Ciencia y La Tecnología**

Muestra Educativa Anual del Centro Atómico Bariloche – Instituto Balseiro presentada en salas del Centro Cívico y Casa del Deportista

En el año de inicio de la construcción del Centro de Radioterapia en Bariloche. En el marco de la XI Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología.

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Centro Atómico Bariloche - Instituto Balseiro | Av. Bustillo 9500 - Bariloche - Río Negro (8400) | República Argentina  
Teléfono: +54 294 444300 | www.cab.cnea.gov.ar | www.d.edu.ar | www.muestracab.cab.cnea.gov.ar

# Doce años de experiencia de la sección de divulgación de Ciencia y Tecnología del Centro Atómico Bariloche

**Patricia Mateos**

Centro Atómico Bariloche-CNEA  
mateos@cab.cnea.gov.ar

**Jordana Dorfman**

Centro Atómico Bariloche-CNEA  
jordanadorfman@cab.cnea.gov.ar

## Resumen

La Sección de Divulgación de Ciencia y Tecnología (SeDiCyT) del Centro Atómico Bariloche (CAB) realiza, desde hace 12 años, tareas de divulgación de Ciencia y Tecnología (CyT) con la intención de acercar la temática a alumnos, docentes y público en general, facilitar espacios para que se establezca el diálogo entre sectores de una misma sociedad que en ocasiones parecen desconocerse, promover vocaciones en los más jóvenes para estimularlos a continuar su formación profesional en dichas áreas, sensibilizar sobre el valor de estos saberes y desmitificar sobre creencias erróneas en relación a las características del trabajo de investigadores y tecnólogos, así como sobre diversos temas de CyT.

Estos propósitos se concretan año a año a partir de diferentes actividades, acompañadas por piezas específicas de divulgación y prensa. Además, para cada evento dirigido a todo el público se organiza un cronograma de visitas para escuelas, tal que los estudiantes puedan aprovechar al máximo la propuesta. Asimismo, se busca optimizarlas a partir de la recopilación de opiniones de los diversos sectores de la sociedad que participan.

De este modo, la SeDiCyT planifica, organiza y realiza entre otras: *Muestra CAB IB*, presentación para todo público de experimentos, muestras interactivas y charlas de profesionales del CAB e Instituto Balseiro (IB), otras de dependencias de CNEA y otras instituciones CyT, durante una semana (con unos 3500 asistentes en 2013); *Charlas en Escuelas y para la Sociedad* en general brindadas por investigadores del CAB IB (en 2012 llegaron a más de 4500 estudiantes de todas las modalidades de nivel inicial, primario y medio); *Ferias Zonales y Provincial de Ciencia y Tecnología* y acompañamiento a proyectos en instancias posteriores; *Premio CAB IB para la*



*próxima Generación de Investigadores* que se otorga a dos trabajos destacados en la Feria Nacional de CyT (incluye visita temática de los ganadores al CAB por una semana); participación del IB en la *Feria del Libro de Bs.As.* (experimentos y charlas); *Capacitaciones a Docentes*.

Cabe señalar que estas actividades se distribuyen en el año de modo tal que las primeras fomentan el acercamiento a la ciencia, a la tecnología y sus métodos y las últimas brindan espacios donde los jóvenes vivencian los procesos de investigación y desarrollo a partir de proyectos propios.

## **Abstract**

The Science and Technology Outreach Office at the Bariloche Atomic Centre (S&TOO) has been holding outreach activities since 2001 with the aim of sharing scientific concepts with a wide audience including students and teachers, providing space for an increasing dialogue between the common public and researchers, promoting vocation in young people to stimulate them to continue their academic training in those areas, making them aware of the value of knowledge and demystifying wrong beliefs related to researchers and their work characteristics and also about different science and technology subjects.

Every year, activities are developed around these purposes. Different kinds of reading and graphic material for the popularization of science and technology are produced and massive media campaigns are held. A specific schedule for schools visitors is organized so as they take advantage of the experience. Each time public and researcher's opinion is collected.

S&TOO planifies, organizes and holds these activities (among others): "*Muestra CAB IB*", experiments, interactive shows and professional lectures for a wide public and given by researchers from Bariloche Atomic Centre (CAB), Balseiro Institute (IB) and other National Atomic Agency laboratories, as well as other research organisms (3500 audience people in 2013). Further activities are lectures in schools and for a wide public (4500 students from 5 to 20 years old in 2012), regional and provincial science and technology fairs, the *CAB IB Award for the next researchers generation given in National S&T Fair* (includes one week visit to CAB laboratories) and the IB in International Book Fair in *Bs.As.* (Experiments and lectures) and finally, training for teachers.

## **Fundamentación general de las actividades organizadas por la sección de divulgación de Ciencia y Tecnología del Centro Atómico Bariloche**

El propósito de la Sección es aportar al crecimiento de una Cultura Científica y Tecnológica multidimensional en nuestra localidad y la región. Por un lado dar a conocer lo que se hace en materia de ciencia y tecnología en la Institución CNEA, particularmente en el CAB y en el Instituto Balseiro (Unidad Académica de formación en física e ingeniería interdependiente de la CNEA y la Universidad Nacional de Cuyo), y por otro lado generar espacios para establecer diálogos con la comunidad donde se intentan acercar no sólo conocimientos, sino metodologías utilizadas en ciencia y tecnología con el propósito de fomentar la apropiación social de las mismas. Si bien las actividades están pensadas para alumnos y docentes, se invita a la población en general a participar de las mismas.

El foco está puesto en los alumnos con la intención de brindar aportes a su educación formal en estas áreas a través de propuestas diferentes a las que se pueden ofrecer en ese marco formal, asimismo promover su participación en proyectos de investigación donde vivencien en primera persona los procesos asociados. A partir de la experiencia en la organización en Ferias de Ciencia, se ha constatado que este tipo de actividades contribuyen a fomentar la vocación científica y tecnológica de los estudiantes y ha puesto en evidencia la necesidad de generar capacitaciones con modalidad de talleres experimentales para los docentes.

Más allá del análisis de resultados de las actividades organizadas por la sección, se señala el estudio argentino *Does the public communication of science influence scientific vocation? Results of a national survey* (Stekolschik et al 2019), en el que se realiza un análisis que busca establecer si la comunicación pública de la ciencia ejerce algún tipo de influencia sobre la elección de carreras en aquellas personas que optan por dedicarse a la investigación. En sus conclusiones destaca que son múltiples los factores que pesan en la vocación científica, que la mayor influencia sobre la elección de una carrera de investigación proviene de los docentes y que las diferentes manifestaciones de comunicación pública de ciencia y tecnología (con más relevancia entre las actividades estudiadas, los libros de divulgación) juegan un rol significativo a la hora de despertar vocación por la ciencia.

## **Consideraciones Generales**

Las actividades que se organizan desde esta sección son acompañadas por acciones de prensa y resultan, en general, ampliamente cubiertas por medios masivos de la región y de la provincia. Además, se llevan a cabo acciones de comunicación interna y otras externas específicas de acuerdo a la actividad, al público al que están dirigidas y a las costumbres propias de la región (como la exposición de carteles en lugares públicos –comercios, clubes, escuelas, entre otros-, envío de correos electrónicos a docentes e instituciones educativas, notas vía Consejo Provincial de Educación, entre otras).

Dado el interés de esta sección en comunicarse con niños y jóvenes, una importante estrategia consiste en estar presentes en los recursos que ellos están utilizando fuertemente: redes sociales y páginas WEB. Por este motivo, este año se están dando los primeros pasos con la presencia de SeDiCyT en Facebook, y se espera contar con una página de SeDiCyT donde volcar las actividades en forma permanente y establecer, a través de ella y de la expansión hacia otras redes, un vínculo más fluido y eficiente con los jóvenes, los docentes y el público en general. Hasta el momento, la sección posee una página de la actividad "Muestra CAB IB" que se describe más abajo.

Cabe señalar que se realizan sondeos entre los participantes de casi todas las actividades que se describen a continuación, con el fin de que el análisis de sus resultados brinde pautas para mejorar las propuestas año tras año.

## **Descripción de las actividades más relevantes**

### **Charlas, muestras y experimentos en "Zona Explora" de la Feria Internacional del Libro en La Rural, CABA**

Desde el año 2005, el Instituto Balseiro (IB) participa con charlas, experimentos y la difusión de su oferta académica en la Zona Explora (antes Espacio Joven) de la Feria Internacional del Libro en CABA. Esta Sección colabora con la organización de la actividad y gestiona la participación de otros sectores de CNEA.

La organización de esta actividad se fundamenta en la posibilidad de llegar a gran cantidad de público, en particular en edad escolar, que brinda el Espacio. Por ejemplo,

en 2012 circularon por ese sector unas 10.000 personas. Además, permite la proyección de las propuestas de esta Sección más allá de Bariloche y zona de influencia. Y, en particular, apoya la difusión del Instituto Balseiro para que los jóvenes conozcan esta unidad académica en la que todos sus estudiantes reciben becas completas de estudio.

### **Charlas en escuelas**

Las Charlas en Escuelas consisten en visitas de investigadores a establecimientos educativos, de todos los niveles y modalidades, quienes llevan una amplia diversidad de temas para mostrar y dialogar con los chicos, así como experimentos y actividades interactivas. De acuerdo a la disponibilidad de recursos, se organizan giras de investigadores que visitan otras localidades de Río Negro, con especial interés en escuelas rurales y pueblos pequeños.

Estas actividades permiten cumplir con los propósitos generales de comunicación de esta Sección y en particular de motivación para los alumnos. Asimismo llegan a público en general, ya que en algunas localidades las charlas y experimentos se llevan a cabo en espacios públicos, con entrada libre y gratuita.

A modo de ejemplo, en 2012, en Bariloche, se recibieron 203 solicitudes de charlas por parte de las escuelas, se pudieron concretar aproximadamente 100 en el mes de abril y se sumaron unas 10 más a lo largo del año, de este modo se superó los 4400 asistentes (en una ciudad de poco más de 112.000 habitantes).

Cabe señalar que cada año se realizan sondeos de opinión entre los investigadores que brindan las charlas, los docentes que las solicitan y los estudiantes asistentes con el fin de analizar los resultados para mejorar la actividad.

### **Muestra del Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro en Bariloche**

La Muestra CAB IB se realiza anualmente desde 2006 entre los meses de abril y mayo. Se centra en experimentos, espectáculos, muestras interactivas y charlas presentadas por investigadores y técnicos, donde se entregan folletos de divulgación sobre cada tema.

La Muestra CAB IB transcurre durante una semana en la que se presentan actividades que facilitan la experimentación de la ciencia y la tecnología, así como conocer los pormenores del trabajo de investigadores y los avances argentinos en estas áreas.

Además, se presentan charlas y espectáculos. Así, por su alcance masivo, La Muestra representa una oportunidad única de diálogo entre investigadores, técnicos, docentes y alumnos del CAB IB con toda la sociedad. Esta oferta, acompañada por la entrega de folletos de divulgación gratuitos relacionados con los diversos temas que se presentan, es parte de las actividades de sensibilización y motivación planteadas por la Sección.

Se ha creado un sitio WEB para la Muestra. Hasta el momento, la página cuenta con un diseño y textos básicos que cubren las necesidades de información elementales para público en general y en particular para los docentes.

Todos los años, la Muestra es recibida con entusiasmo por los barilochenses y público de otras localidades que se trasladan especialmente para el evento, así como por turistas. A modo de ejemplo, en la Muestra 2013 colaboraron cerca de 200 trabajadores del CAB, IB, Centro Atómico Ezeiza, y otras instituciones invitadas y la visitaron más de 3400 personas.

Parte del entusiasmo del público queda asentado en los libros de visita, donde se puede apreciar la importancia que reviste este tipo de evento para los docentes, los alumnos, los barilochenses en general y los turistas. Cabe señalar que cada año se realizan sondeos de opinión entre los grupos de investigación participantes y entre los docentes que llevan a sus alumnos a visitar la Muestra con el fin de analizar los resultados para mejorar la actividad. (ANEXO I MUESTRA CAB IB).

Tanto las Charlas en Escuelas como la Muestra CAB IB se enmarcan en las actividades de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología que se ofrece desde el CAB IB.

### **Premio CAB IB para la próxima generación de investigadores**

El *Premio CAB-IB para la Próxima Generación de Investigadores* se creó en 2010. Se otorga a 2 proyectos destacados en las áreas de Ingeniería y Tecnología o Física de la Feria Nacional de Educación, Ciencia y Tecnología.

Se estableció que los estudiantes y docentes ganadores reciban un diploma de reconocimiento a la vocación científica y tecnológica y la invitación a visitar el Centro

Atómico Bariloche y el Instituto Balseiro –con gastos de transporte y hospedaje cubiertos para una semana- y, así, tengan la posibilidad de interactuar con investigadores del CAB y docentes y alumnos del IB, conocer las instalaciones y las líneas de investigación vinculadas con el interés de los ganadores y sus trabajos. La elección de los proyectos distinguidos es realizada por profesionales del CAB-IB con experiencia en evaluación en Ferias de Ciencias y Tecnología.

Este premio facilita a estudiantes y docentes -con fuerte inclinación personal por las CyT- compartir actividades cotidianas con investigadores y estudiantes. En los 3 años de existencia de la actividad se pudo observar que tanto alumnos como docentes participantes atesoran la experiencia que resulta fuertemente motivadora.

En sus comentarios posteriores a la visita manifiestan haber vivido emociones intensas, tales como alegría, admiración por la calidad del trabajo que se realiza en el CAB (y en el país) y la pasión manifestada por los investigadores, sorpresa por la sencilla cotidianeidad del IB (en detrimento de mitos que los alejan de pensar en estudiar allí), entre otros. Algunos de los estudiantes manifestaron querer continuar sus estudios en el IB (ya sea de grado o posgrado) o trabajar en el CAB, mientras que varios docentes solicitaron continuar el vínculo que evaluaron como muy provechoso para sus escuelas. También se observó que la vivencia se derrama entre pares y en los colegios de pertenencia, así como en participantes de la Feria Nacional de CyT.

Además, el premio representa una instancia de diálogo y contacto abierto entre la CNEA, y en particular el CAB y el IB, con la sociedad toda.

### **Ferias de Ciencia, Tecnología y Sociedad**

En las Ferias de Ciencia, Tecnología y Sociedad -promovidas desde el Ministerio de Educación de la Nación- estudiantes desde nivel inicial hasta terciario no universitario realizan integralmente proyectos de investigación científica o desarrollo tecnológico junto a sus docentes orientadores. Durante las instancias presenciales de las Ferias se produce la evaluación por expertos, así, cada trabajo es evaluado por al menos dos especialistas y un docente del nivel educativo que corresponda.

A través de los 12 años de la organización, desde el CAB, de las instancias zonales y provincial de Ferias de Ciencia y Tecnología en Río Negro se han observado los

cambios en los estilos de enseñanza y aprendizaje en quienes presentaron trabajos de investigación. La propuesta de Ferias permite abordar temas curriculares a partir de proyectos en CyT cuyas temáticas son elegidas por los mismos estudiantes a partir de un disparador como puede ser una problemática de su entorno social o ambiental. Ellos aprenden contenidos que tienen un significado concreto y lo hacen a partir de sus propios intereses y para hacer crecer sus proyectos. Orientados por sus docentes, recorren la metodología vivenciándola, lo que les permite adquirir conocimientos no sólo académicos, sino también actitudinales, procedimentales y también cultivan valores como la solidaridad, la responsabilidad, el cuidado por el entorno.

La mayoría de los proyectos tienen una relación directa con los temas regionales, y en Río Negro hay ejemplos de trabajos que han derivado en ordenanzas municipales para resolver algún tema ambiental o facilitaron el acceso a servicios básicos como el agua potable a importantes barrios de la localidad.

De esta forma, se han visto crecer las vocaciones científicas y tecnológicas. También el espacio les ha permitido a los jóvenes participantes transitar, a modo de prueba, especialidades que luego han descartado para su posterior formación profesional porque se han dado cuenta que otras satisfacían mejor sus intereses y se relacionaban mejor con su particular forma de ser.

Un hecho destacable de las Ferias es la evaluación por parte de profesionales ligados a las áreas del conocimiento que se abordan en los proyectos. Así, en general, los trabajos son evaluados por dos especialistas en los temas abordados por los alumnos y un docente que aporta la mirada pedagógica del nivel educativo que corresponda. Tanto el diálogo de los investigadores con los docentes como con los alumnos es enriquecedor y resulta de una instancia mutua de aprendizaje ya que los evaluadores hacen una devolución específica para cada trabajo, reconociendo sus fortalezas y dando orientaciones para superar las dificultades. Las personas quedan conectadas y vuelven a interactuar para continuar los proyectos o solicitar nuevos contactos para otras especialidades.

Desde la Sección, se complementa la actividad con visitas de los participantes de la Feria Provincial al Centro Atómico Bariloche e instalaciones del Instituto Balseiro.

En cuanto a los docentes, se ha constatado que requieren de capacitación para emprender el desafío de practicar ciencia y tecnología con sus alumnos. Es por ello

que se han organizado y brindado 38 cursos en metodología de ciencias y procesos tecnológicos – que se describen más abajo- con excelentes resultados en la mejora de la calidad de proyectos en Ferias y también por los testimonios de los docentes que evidencian un cambio en la forma de enseñanza aprendizaje.

La organización de Ferias es acorde a los propósitos de la Sección, ya que permite la vivencia del trabajo de investigación. Luego de 12 años de experiencia podemos afirmar que los resultados positivos son claros:

A los **alumnos**, la participación en Ferias CyT les permite:

- apropiarse de conocimientos contextualizados y significativos.
- vivenciar la ciencia y la tecnología desde la mirada del investigador, con quien pueden interactuar. Comienzan a tener una perspectiva más realista y humanizada de las características del trabajo de investigación y desarrollo.
- ampliar su panorama en cuanto a su futura formación profesional.
- aprender a trabajar en grupo, tal como ocurre en cualquier laboratorio de investigación o desarrollo.
- formarse como ciudadanos capaces de asumir protagonismo a la hora de tomar decisiones responsables, con espíritu crítico, practicando los procedimientos de la ciencia y la tecnología en la vida diaria.
- hacer sus primeros pasos en comunicación pública de la CyT, dado que la exposición de trabajos en ferias están abiertos para todo el público

Como valor agregado, existen variados ejemplos de proyectos rionegrinos de alumnos comprometidos con el medio, que proponen soluciones a problemas de su comunidad. Muchos trabajos han tenido reconocimiento Nacional y han representado a Argentina en ferias y concursos internacionales (EEUU, Noruega, Brasil, México, Ecuador).

En cuanto a los **docentes**, su tarea como orientadores les permite ejercer su función docente desde otra perspectiva, con el valor agregado de experimentar ellos también la CyT en primera persona y de generar aportes positivos para la sociedad. Además, se apropian de nuevas herramientas para llevar la CyT al aula.

Los profesionales que participan como **evaluadores** manifiestan la satisfacción que representa para ellos encontrarse con jóvenes entusiastas comprometidos con sus



proyectos y su educación. Asimismo, aprecian el enriquecimiento personal en la práctica de la comunicación de temas CyT, su metodología y el reconocimiento por parte de jóvenes y de docentes que valoran su tarea.

En el ANEXO II Ferias de Ciencia, Tecnología y Sociedad.

### **Capacitaciones a docentes**

La organización de las Ferias en sus primeros años permitió observar que un alto porcentaje de los informes y proyectos presentados no reunían elementos acordes a un trabajo de investigación científica y/o tecnológica (considerando los respectivos niveles de los alumnos). Se detectaron dificultades en cuestiones básicas de la temática, como la definición de objetivos e hipótesis de trabajo, metodología de adquisición, procesamiento, interpretación y presentación de datos, presentación de informes, elaboración de conclusiones, entre otros.

En ese contexto, hubo un acuerdo general con los evaluadores sobre la necesidad de brindar apoyo a los docentes para que se familiaricen con la metodología científica, su aplicación en las actividades en el aula y también para que puedan actuar como tutores de los alumnos participantes en las distintas actividades científicas y generar un mayor acercamiento de los alumnos hacia las ciencias en general. A partir de allí, se comenzaron a organizar diversos cursos como: Procesos Tecnológicos, Metodología Científica en Ciencias Naturales y Sociales, Formación de Formadores en Actividades Científicas y Tecnológicas.

Además, como señala el estudio *Does the public communication of science influence scientific vocation? Results of a national survey* (Stekolschik et al op cit), se visualiza a los docentes como uno de los principales motivadores para la elección de una carrera en el área científica tecnológica.

Estos cursos están destinados a los docentes de todos los niveles donde el énfasis está puesto en que sean ellos quienes recorran la metodología en forma experimental durante la parte presencial de los cursos a través de simulaciones especialmente preparadas. Luego, para aprobar los cursos los docentes deben desarrollar en forma completa un proyecto científico o tecnológico (de acuerdo al curso) con algún tema

que ellos elijan, deben presentar un informe escrito y hacer la presentación oral en un último encuentro.

## **Reflexión Final**

Tenemos como objetivo para 2014 continuar afianzando y haciendo crecer las actividades mencionadas.

En cada propuesta se intenta que todos los participantes puedan vivenciar la ciencia y la tecnología, que no sean sólo espectadores desde una butaca. Esta modalidad tiene varias fortalezas. Entre ellas podemos destacar que la interacción directa del investigador y el tecnólogo con el público en general -y en particular con los niños y jóvenes- resulta sumamente motivadora para ambas partes. Por un lado, el público se vincula con los diversos temas CyT de un modo ameno e interactivo, los puede relacionar con inquietudes personales, con su vida cotidiana y con el currículo escolar. Además, tiene la posibilidad de conocer a los científicos, charlar con ellos, conocer cómo es su trabajo, lo que permite desmitificar sobre varios preconceptos que aportan a que las carreras CyT no se cuenten entre las más elegidas.

Respecto de los investigadores involucrados, son conscientes de que están contribuyendo a generar una percepción pública de la CyT, y aún van más allá: están compartiendo una cultura científica y tecnológica. Le brindan al público las herramientas para que la construya, valore, cultive y fortalezca. Muchos de ellos manifiestan que están retribuyendo a la sociedad parte del apoyo que ella les brinda, que les gusta el desafío de responder preguntas de lo más variadas, y contribuir así a la socialización de la ciencia y la tecnología. A la vez se enteran de cuáles son las preocupaciones de la gente respecto de la tarea que realizan.

Por otro lado, la capacitación a los docentes apunta a fortalecer su formación profesional en la aplicación de la metodología científica y en el desarrollo de proyectos tecnológicos con el propósito de que se apropien de las herramientas que estas prácticas les brindan para utilizarlas en el aula y las transmitan a sus alumnos y que ambos las recreen en su vida cotidiana y en el desarrollo de proyectos. Así también, estarán preparados para trabajar contenidos de la ciencia y la tecnología desde una visión amplia, no sólo acotada a conceptos teóricos, sino también los procedimentales y actitudinales desde la que los alumnos puedan vivenciar la

temática de un modo integral, sin mitos, de un modo en que el docente abra puertas a vocaciones.

Como resultado de estas actividades se observa una creciente sensibilización del público en los temas expuestos y una demanda de participación en aumento. Además, cuando los chicos son los actores de la ciencia y la tecnología, cuando desarrollan sus propios proyectos que nacen de sus inquietudes –como en el espacio que brindan las Ferias de Ciencia y Tecnología- se hace notorio que su interés por la temática aumenta.

La experiencia de 12 años de continuidad en algunas de estas actividades en el CAB y el fuerte impulso en el mundo a la divulgación CyT permiten afirmar que estas actividades son necesarias para enriquecer a nuestra sociedad y para fortalecer su vínculo con la institución.

En ANEXO III MAPA DE ACTIVIDADES EN RÍO NEGRO, se puede observar el área de incidencia en Río Negro de las actividades de divulgación de Ciencia y Tecnología que se generan en el Centro Atómico Bariloche.

## **Bibliografía**

Stekolschik, G., Draghi, C., Adaszco, D.; Gallardo S. (2010) "*Does the public communication of science influence scientific vocation? Results of a national survey*", *Public Understanding of Science* 19: 625.

## **Anexo I**

### **Muestra CAB IB**

La Muestra CAB IB se realiza en forma anual e ininterrumpida entre abril y mayo, desde el año 2006. En sus primeros 3 años, la Muestra se realizó en una escuela pública de la zona céntrica de Bariloche. A partir del 2009 se presenta en el Centro Cívico, lugar emblemático y socialmente aceptado como espacio de encuentro de la comunidad barilocheense. La actividad es abierta al público, con entrada libre y gratuita a la que se brinda amplia difusión y despierta el interés de medios locales y regionales.

En la actualidad, las actividades se distribuyen en diversas salas. Con el propósito de facilitar las visitas de las escuelas, se brindan turnos a los establecimientos educativos, de modo que pueden pasar por cada stand de la sala que elijan en grupos de 10 estudiantes; lo que brinda un espacio adecuado para la experimentación y el diálogo. Las charlas se realizan en escuelas y en salas abiertas para todo el público también. Del mismo modo se procede cuando se cuenta con algún espectáculo, como la presencia del Planetario de CABA en 2012.

Además, se realizan folletos de divulgación para cada stand y los programas de actividades contienen material de divulgación también. Para la actividad se desarrolla señalética específica y se suman posters de divulgación para los stands.

Luego de cada edición, se realizan sondeos de opinión entre docentes que llevaron a sus alumnos y entre los expositores, con el fin de mejorar la siguiente a partir del análisis de resultados.

Los temas que se abordan son muy variados, por ejemplo, algunos de las actividades de 2013 fueron: ¿Para qué se usan las radiaciones ionizantes?; Péndulo de Foucault, Fascinantes juegos de la química, Del metro al nanómetro, Gestión de residuos radiactivos, El Magnetismo en la vida diaria, entre muchos otros.

Las Muestras CAB IB son valoradas por la sociedad, lo que se ve plasmado en los positivos resultados de los sondeos realizados entre expositores, docentes (quienes manifiestan en su mayoría que planifican su visita de modo que los temas articulen con el currículo y luego los trabajan en el aula con el acompañamiento de los folletos correspondientes a los stands a los que asistieron), repercusión en medios masivos (a los que se envía gacetillas en varias oportunidades y se reflejan en notas en gráfica, WEB, radios y TV regionales y provinciales) y libros de visitas.

### **Algunos comentarios textuales en libros de visita 2013**

#### **Los chicos**

“¡¡¡Muy bueno y muy personalizado!!! Julián 13 años 20/04/13”

"Posee proyectos y propuestas muy interesantes. ¡Gracias por compartirlo con nosotros! –Juan, 4º ECTLA"

"ME ENCANTO BAJAS TEMPERATURAS MATÍAS"

"Cem 2 turno tarde 3º 1º Nos pareció divertido e interesante. Vimos muchas cosas que nunca vimos. El nitrógeno líquido RULES!" (Varias firmas).

"ESTUBOvo muy gueno en especial el magnetismo animey"

"FANTASTIC ESTE ES EL MEGOR MUSEO DEL MUNDO EMA"

"MAURICIO SALAS TE AGRADECE POR HABER ENSEÑADO TANTO"

"Me encanto otro día voy a venir a ver otras cosas que no pude ver Abril 298 melipal"

"ME LLAMO CANDELA Y ME PARESIO MUY BUENO ESTUBO ASOMBROSO 6ºB 255"

### Los adultos

"Felicito a CAB IB por el maravilloso trabajo que están haciendo y la buena comunicación de los conocimientos. Inés Docente Colegio San Patricio"

"Muy buena la muestra, es sumamente productiva para los niños! Sirve realmente para estar más cerca de la ciencia e interesar a los niños en la investigación" (firma ilegible)

"Muchas gracias por la ciencia y el humor, ¡una excelente combinación! Inaki, Delfina y Silvia"

"Me encantó poder disfrutar con mis hijos de la muestra. Muchísimas gracias!! Sofía Salare Miloni."

"¡Excelente! Que bueno que se acerquen a la comunidad!!! Sandra BºLas Victorias"

"Interesante, didáctico y muy divertido. Muchas gracias y felicitaciones Sandra y Yalen"

"Nos encanto! La Muestra Felicitaciones! Familia Ades 10 puntos 😊 21/4/13"



## Anexo II

### Ferias de Ciencia, Tecnología y Sociedad

La comunidad educativa tiene un rol importante a la hora de llevar adelante las Ferias de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Y así como el área de educación aporta su fundamental mirada pedagógica, entendemos que es primordial la presencia del sector científico tecnológico que permite aportar sus saberes en metodología científica y planificación de proyectos tecnológicos a partir de la experiencia laboral cotidiana y la participación en Ferias CTS. Los lineamientos generales de las Ferias de Ciencia y Tecnología se encuentran detallados en la página del Ministerio de Educación de Nación <http://portal.educacion.gov.ar/modalidades/feria-de-ciencias/>

### Proyectos rionegrinos de Ferias CTS con impacto concreto en sus regiones

Trabajar en un proyecto para Ferias CTS no sólo implica un enriquecimiento personal para alumnos y docentes participantes, sino que en muchos casos representa aportes concretos a la comunidad. Muchos de los proyectos ponen a los jóvenes en contacto con problemáticas complejas de sus regiones, producto de diversos factores como el rápido crecimiento poblacional o sequías inesperadas.

En el caso detallado a continuación, el incremento de los niveles de fosforados y de bacterias en las fuentes de agua en El Bolsón y sus consecuencias sobre la salud de los habitantes de la zona se debió a un rápido aumento de la población. Y a la rapidez de los cambios se sumó la falta de conocimiento por parte de las autoridades del impacto de este crecimiento en la calidad del agua, lo que dificultó la toma de decisiones para solucionar los problemas derivados de esta contaminación.

Un grupo de estudiantes, junto a su docente orientadora, investigaron el tema en su proyecto para Ferias, lograron la comprensión del fenómeno y contribuyeron de inmediato a su solución.

Se trata del trabajo "Fuentes de vidas ocultas"(2004). Los estudiantes estudiaron el agua para consumo que se extrae de pozos o del río en la localidad. Relevaron 40 pozos domiciliarios y la toma de agua del Departamento Provincial de Aguas (DPA), en distintas épocas del año. Detectaron que en el 95 % de los casos, el agua no era apta para el consumo humano por estar contaminada con bacterias de origen fecal.

Los alumnos, además de realizar su trabajo, hicieron una campaña de difusión de buenas prácticas para la obtención de agua potable; con sus resultados **sensibilizaron a la población y a los gobernantes, realizaron gestiones ante el municipio y el DPA, que culminaron en una planta de agua potable** y su distribución en el Barrio Arrayanes, uno de los barrios más populosos de El Bolsón que no contaba con dicha red.

**También se amplió la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales donde se agregaron dos digestores. Luego de este trabajo, la Autoridad Inter Jurisdiccional de Cuencas (de Río Negro y Chubut) continuó con estudios periódicos sobre contaminación en las cuencas de la región, ya que sólo existía un relevamiento del año 1995 donde los niveles de contaminación eran prácticamente inexistentes.**

Cabe destacar, que este trabajo encontró continuidad en años posteriores ("Alerta en el Paraíso" (2005), "Alerta en el Paraíso, 2ª parte" (2006)), e inspiró a otros estudiantes a buscar nuevas soluciones al problema ("PayumMonguen: Barbas que sanan" (2006), "La salvación del Paraíso" (2007)).

## Repercusión en medios masivos

Cada año, las Ferias CTS despiertan gran interés en Río Negro; lo que se ve reflejado en la importante repercusión en medios masivos locales, regionales y nacionales, que no sólo reproducen gacetillas enviadas por la organización, sino que cubren las diferentes instancias realizando entrevistas in situ.

A modo de ejemplo, citamos aquí un artículo "Ferias de Ciencia, la historia tras bambalinas", Diario Río Negro; en él, son de destacar los recuadros, donde una docente narra su amplia experiencia como orientadora, tarea con la cual, junto a sus alumnos, lograron mejorar la calidad del agua domiciliaria en El Bolsón y el segundo donde se recorren algunas experiencias de docentes y alumnos de diversas localidades.

### Feria de las Ciencias, la Historia tras bambalinas Diario Río Negro



Recuadro 1 Ser docente orientador vale el esfuerzo

Isabel Velázquez es bioquímica y docente en las localidades de El Bolsón y Lago Puelo. Desde temprano en su carrera, comenzó a realizar diversos cursos de capacitación vinculados con la enseñanza de las ciencias y la tecnología en el aula y sobre el trabajo de los docentes orientadores en Ferias. La vocación era clara.



Son muchos los trabajos hasta la fecha; por ejemplo, la serie de proyectos vinculados con la calidad del agua en diversas zonas del río Quemquemtreu, del lago Puelo y arroyos de la región. Comenzaron en 2003, cuando –a partir de la preocupación de los chicos por la gran cantidad de enfermedades intestinales que se presentaban– Isabel y sus alumnos encontraron una alta concentración de microorganismos patógenos en el río. Y fueron por más, buscaron las causas, desarrollaron propuestas de soluciones y motivaron a las próximas generaciones para que continuaran desarrollando el tema y participando en ferias. **Hoy, además de haber obtenido diversos premios, gracias al empuje de estos proyectos, casi todos los barrios de El Bolsón cuentan con agua potable y la sociedad es más consciente de su vínculo con el agua.** Evidentemente, estos resultados son producto de mucho trabajo.

Consultamos a Isabel qué la motivó a capacitarse en diversos temas vinculados con la educación formal y la ciencia y tecnología.

–La necesidad de buscar estrategias metodológicas de enseñanza en el aula, por demanda de los alumnos, ya que había una necesidad de cambiar la forma de llegar a ellos, dejando atrás la forma tradicional de enseñanza.

– *¿Cómo es la rutina del docente orientador?*

–Tratar de que los alumnos encuentren un camino que los haga sentirse bien y útiles para los demás. Y si ese camino no es el que quieren seguir, busquen otro; que nunca bajen los brazos. Trato de ser un orientador vocacional para ellos, un consultor que está disponible siempre para atenderlos y ayudarlos en lo que pueda.

– *¿Por qué considera que vale la pena todo el esfuerzo?*

–Porque regresan año a año a saludarme y agradecerme lo que hice por ellos. Algunos me llaman segunda mamá. Vienen felices a contarme como les ha ido. Es de lo que se van a acordar toda la vida y yo fui parte de eso.(J.D.)

Los ejemplos sobre los abanicos educativos y solidarios que abren las ferias abundan, como este octubre en Bariloche en la instancia provincial. Allí, la "seño" Estela Maris, de **Choele Choel**, mostró cómo llevó a sus chiquitos de 4 años por el camino de los números y las estadísticas con naturalidad y a pura diversión, sin dejar de lado el rigor científico.

O el profesor Gaspar, de la escuela especial de **Sierra Grande**, que se emocionaba al ver el impacto que tenía el trabajo de sus alumnos, quienes realizan juguetes diseñados para estimulación temprana.

O Rocío y Brian, de **Pichi Leufu**, a quienes una de las cosas que más les gustaron de la feria fue compartir con otros esa inquietud que tuvieron cuando descubrieron que algo podían hacer para analizar el problema de la merma de las vertientes de agua en su paraje.

O Martín y Alejo, de **Bariloche**, que desarrollaron un microscopio comparador de balística para, una vez perfeccionado, donar a la provincia.

O Claudia y Gilda de **Cervantes**, que valoran que su proyecto –de construcción de un equipo que permita la llegada de agua y electricidad a zonas alejadas– pueda en un futuro llegar a la gente que lo necesita.

En definitiva, todos los docentes y estudiantes con quienes tuvimos oportunidad de charlar, destacaron que se llevan de las ferias muchos saberes, que en cada instancia aprendieron algo nuevo, que están felices de haber conocido tantas personas con quienes compartieron sus proyectos y sus conocimientos. (J. D.)

## Anexo III

### Mapa de actividades en Río Negro

Área de incidencia en Río Negro de las actividades de divulgación de Ciencia y Tecnología organizadas por SeDiCyTT

