

La comunicación de la ciencia y la tecnología en Colombia

Memorias del I Simposio Nacional
sobre Comunicación de la Ciencia y la Tecnología

ARISTIZÁBAL, OSORIO, HERMELÍN, MÁRQUEZ, RIVERA, ÁNJEL, JIMÉNEZ,
VELÁSQUEZ, CARDONA, MONTERROZA, GRUPO DE INVESTIGACIÓN CTS



CTS



La comunicación de la ciencia y la tecnología en Colombia. Apuntes para el debate

Memorias del I Simposio Nacional
sobre Comunicación de la Ciencia y la Tecnología

ARISTIZÁBAL . OSORIO . HERMELÍN . MÁRQUEZ . RIVERA . ÁNJEL . JIMÉNEZ
VELÁSQUEZ . CARDONA . MONTERROZA . GRUPO DE INVESTIGACIÓN CTS



Colección Ciencia, Tecnología y Sociedad
Fondo Editorial ITM

LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN COLOMBIA
Apuntes para el debate

1a. edición: julio de 2008
© Instituto Tecnológico Metropolitano

ISBN: 978-958-8351-02-5
Hechos todos los depósitos legales

Rector Instituto Tecnológico Metropolitano
JOSÉ MARDUK SÁNCHEZ CASTAÑEDA

Editor de la colección
JAIRO OSORIO GÓMEZ

Compiladores
SILVIA INÉS JIMÉNEZ
HÉCTOR CARDONA
ÁLVARO MONTERROZA
Grupo de Investigación CTS
Ciencia, Tecnología y Sociedad

Diseño e impresión
L. VIECO E HIJAS LTDA.

Hecho en Medellín, Colombia

Instituto Tecnológico Metropolitano
Calle 73 No. 76A-354 (vía al Volador)
Medellín-Colombia
www.itm.edu.co

Vivimos en una sociedad exquisitamente dependiente de la ciencia y la tecnología, en la que difícilmente cualquiera sabe algo acerca de ciencia y tecnología.

Carl Sagan

LA INCIDENCIA DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA EN LA FRAGMENTACIÓN DEL MUNDO

El poder depende del tipo de conocimiento que uno tenga, decía Nietzsche. Para este filósofo alemán, “la verdadera salud es ser poeta y científico al mismo tiempo”. ¿Cómo lograrlo en este tiempo?

La ciencia y la tecnología son parte fundamental en la vida cotidiana y en el desarrollo integral del hombre, tanto como las matemáticas o la prosa literaria que nos involucra con los sueños de los dioses. En términos gráficos, el hombre es pura ciencia, el hombre es tecnología, el hombre es un ser matemático... No entiendo yo, un maestro complementado y un abogado de profesión, cómo alguien puede pensarse sin saberse con esa inherencia propia del ser humano.

Divulgar bien, y con eficacia, los resultados de la ciencia es permitirle a la gente conocer sus múltiples posibilidades como individuo y colectividad, tanto en la participación del progreso como en el ejercicio de la democracia política.

El mundo no es mejor porque algunos académicos, ciertos científicos, los investigadores, en general, parecen disfrutar de la criptografía, con lo que ocultan sus saberes al común de los hombres.

Influir en el cambio de comportamientos, respecto a la divulgación eficaz de sus resultados, es tarea que nos debe competir a todos los universitarios e, incluso, a los gobernantes locales y nacionales. La secta oculta para beneficio de grupo. Al contrario, la difusión masiva con buena didáctica es una de las funciones primordiales del ejercicio político correcto. Con lo que se lograría involucrar a los científicos en las soluciones de los problemas sociales, sensibilizados con los anhelos de las comunidades.

Incidir en la cultura de los investigadores, debería ser el propósito de todos nosotros, advierten los teóricos de la popularización de la Ciencia y la Tecnología.

La participación en estos procesos de comprensión de la CyT, va en relación directa con el grado de Educación y la civilidad política de los ciudadanos. En pocas palabras, con el progreso de la nación.

Compartir logros es propio de una cultura de valores racionales, de justicia, igualdad, desarrollo cultural, equidad. Y es a los mismos científicos, a las mismas comunidades de pares, a quienes interesa que sus realizaciones lleguen a la comprensión de sus conciudadanos, para que esos logros incidan en las políticas de Estado.

Este mismo Simposio es parte de la estrategia general que se han trazado las comunidades científicas, para divulgar, para comunicar, para popularizar la ciencia y sus desarrollos. Publicaciones, foros, intervenciones en museos, conferencias magistrales y abiertas a los diferentes públicos, son algunas de las acciones que se programan para acercar los investigadores a sus públicos objeto de sus dedicaciones. El científico no investiga por investigar; investiga por el futuro del mismo ser humano y por el futuro de la humanidad, por el porvenir del Planeta, que es el de todos nosotros, sin excepción.

La ejecución de una política de popularización de CyT es tarea inaplazable de los estados con responsabilidad social, y debería hacer parte de los programas macro de Ciencia, Tecnología, Innovación, de los países.

Por eso, en el ITM celebramos esta iniciativa del Primer Simposio sobre Comunicación de la Ciencia y la Tecnología, en el marco de las Jornadas de Investigación 2007.

Organizado por el Grupo de Investigación CTS, el evento que congregó a la comunidad académica ITM y amigos del claustro, buscó propiciar un espacio de formación de opinión pública sobre los aspectos señalados por su convocatoria, para intentar incidir en las políticas de Ciencia y Tecnología del entorno.

El interés del Simposio era parte sustantiva del proyecto de investigación “La comunicación de la ciencia y la tecnología: una propuesta para la ciudad de Medellín, desde la perspectiva de los museos de C y T”, que realizan algunos de los investigadores del grupo impulsor de los estudios de CTS en el Instituto.

Evidenciar la necesidad de profundizar en el conocimiento sobre las concepciones de la comunicación y la divulgación de C y T, su impacto social, la forma como se distribuye y apropia el conocimiento científico y tecnológico, y sus beneficios en la sociedad contemporánea, particularmente de la ciudad de Medellín, son algunos de los objetivos que animan al grupo, a abordar, con sus pares, amigos del Valle del Cauca y Antioquia, esta preocupación válida por los aspectos más sensibles de la actividad científica, con las aspiraciones de la comunidad.

Espero que el Simposio también haya contribuido a consolidar los estudios de CTS como nuestra cátedra institucional insigne, y haya propiciado, a partir de las inquietudes creadas en ese encuentro, un espacio académico para el análisis, la discusión, la divulgación de la ciencia y la tecnología, como conocimientos socialmente útiles. Porque, recuerden, el poder depende del tipo de conocimiento que se tenga.

Nos encontramos en un momento de cambio histórico, definido por la evolución y desarrollo del conocimiento, el cual se fundamenta en la incorporación rápida de las innovaciones científicas y tecnológicas a nuestra cotidianidad. Las transformaciones que acompañan este desarrollo son también culturales y sociales, no sólo económicas y políticas.

En consecuencia, se hace urgente crear estrategias encaminadas a divulgar la ciencia y la tecnología. Pero esta divulgación tiene que ser en doble vía: se divulga y se procura en ella, la comprensión y reflexión de la ciencia y la tecnología, de manera que se permita el debate democrático, para que el ciudadano común no quede marginado del desarrollo científico y tecnológico.

En este contexto, la emergencia de ideas y de oportunidades sólo se dará en el marco de una sociedad preparada, consciente y reflexiva de los desarrollos y avances del conocimiento, amén de las nuevas aplicaciones científicas y tecnológicas producidas en la sociedad. Posibilitar este camino es apenas lo normal en instituciones como la nuestra, donde el objeto central de la formación es la Ciencia y la Tecnología.

De ahí que, para ese evento hayamos contado con investigadores prestigiosos de diversas universidades locales y regionales, dedicados a los estudios de la comunicación de la Ciencia y la Tecnología. También con periodistas cercanos al tema, para discutir y analizar críticamente los desafíos que la comunicación de la ciencia y la tecnología le plantean al entorno local y regional, desde una perspectiva actual y pluralista.

JOSÉ MARDUK SÁNCHEZ CASTAÑEDA
Rector

COMUNICAR O ENCONTRAR EL ALMA

MARLENY ARISTIZÁBAL PÉREZ¹

Hace once años, cuando ingresé a trabajar en el Instituto Tecnológico Metropolitano, llegué con una maleta cargada de experiencia en el manejo de las comunicaciones institucionales. Durante los seis años anteriores había elaborado una bitácora para el manejo de la información, la organización de eventos, las relaciones con la prensa, el sentido de la publicidad y muchos aprendizajes más. También había adquirido un poco el temple de carácter que exige hacerse responsable de un significado tan amplio y tan ambiguo como es la comunicación.

Así pues, una vez cruzada la entrada, tenía las herramientas, pero también el más grande de los retos: encontrar el alma. El alma es el espíritu que da vida a las cosas, lo que anima y establece la diferencia entre un ente inerte y un ser lleno de vida.

¿Tecnología? Ése era un término misterioso, ajeno y de extrema complejidad para alguien que como yo se había dedicado a

¹ Comunicadora Social-Periodista, Universidad de Antioquia. Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones del ITM. marlenyaristizabal@itm.edu.

menesteres más terrícolas. Esa expresión sólo era comprensible para ingenieros, matemáticos o sabios que dominan el lenguaje de las ecuaciones.

Poco a poco y después de muchas equivocaciones, aprendí que los coloridos cables de un electrodoméstico no significan que los electricistas sean muy alegres sino que cada color determina una función; aprendí que la neumática es la que se encarga de que un conductor de bus pueda abrir la puerta de atrás sin tener que saltar de su puesto cada vez que un pasajero llega a su destino; que el trinomio cuadrado perfecto, no se lo habían inventado para mantener ocupados a los bachilleres sino que su cálculo exacto podía establecer la diferencia entre un edificio que se mantiene en pie y el que se derrumba con sólo sostener un mueble.

Entendí que los ingenieros, los matemáticos y los llamados “sabios”, no son seres extraterrestres. Nacieron en un pueblo o una ciudad corriente. Son hijos, hermanos y padres. Hombres y mujeres que gustan de una fruta, una canción, un libro. En fin, tan mortales como yo.

Y, curiosa, indagué sobre su esencia. Todos somos únicos en lo que nos hace diferentes, pero ¿qué los hace únicos como especie? En la búsqueda de respuestas encontré hombres y mujeres amantes del saber, del conocimiento específico que los hace saborear las palabras cual si fueran el más exquisito de los manjares, seres emotivos dispuestos a enseñar al que quiera aprender.

A pesar de llevar una década intentando “traducir” la tecnología a un lenguaje más cotidiano, la labor se hace ardua, fatigante y cada vez más difícil. Cuando hablamos de tecnología lo que en la mañana es fresco y novedoso en la tarde es prehistoria.

¿Un evento sobre comunicación de la ciencia y la tecnología? ¡Qué maravilla! Por fin la academia se ocupa de un asunto

de trascendental importancia para quienes por una causa u otra hemos tenido que abordar esta temática. Pero es aún más sorprendente que la institución que la organice se dedique a desentrañar los secretos de la ciencia y la tecnología, traduzco: al lenguaje de las ecuaciones.

Ustedes, profesionales de la ciencia y la tecnología, profesionales de la comunicación, pero sobre todo, ustedes jóvenes estudiantes que serán los investigadores e ingenieros del mañana tendrán hoy el privilegio de tener en este auditorio a reconocidos expertos y estudiosos del tema de la comunicación de la ciencia y la tecnología, porque comunicar la ciencia es un compromiso, una responsabilidad que nos compete a todos en bien de la sociedad en la que vivimos.

Luego de este Simposio, ustedes podrán verificar que son muchos los que han transitado el camino que va de la ignorancia a la comprensión, acercarse a los autores que abordan el tema, entender que la divulgación de la ciencia es tan antigua como la ciencia misma y que los términos de divulgación, vulgarización, difusión y comunicación pueden cobrar el mismo significado si están en función de un solo objetivo.

Comunicar la ciencia no será en adelante una tarea solitaria. Si luego de esta jornada, ustedes, permítanme la expresión, los sabios del futuro, están convencidos de lo importantes que son para dar a conocer los avances de la ciencia y la tecnología, habremos logrado encontrar ese diccionario mágico al que luego de ingresarle las más complejas fórmulas matemáticas nos devolverá en paginas de colores, comprensibles a todos los públicos, el bienestar que esa fórmula matemática significa, para el avance social y productivo de todo el género humano.

Así, cada vez que frente al computador un concepto se me escape y en su lugar aparezcan los temibles puntos suspensivos sabré que en cada uno de ustedes encontraré un aliado, un

maestro investido de la más noble paciencia, capaz de conducirme por el camino de la comprensión científica.

Como las alianzas son recíprocas, de mi parte podrán contar con las herramientas que poseo, la voluntad de estudiar los libros y releer las entrevistas, con las palabras castizas y cotidianas que todo el mundo entiende y con la promesa de interrogarlos hasta atrapar la esencia.

Con seguridad, en cada uno de nuestros expositores podrán vislumbrar el amor y el gusto por la comunicación de la ciencia, y es de todos conocido que, luego del coqueteo, la conquista y el conocimiento, surge el amor, único sentimiento que descubre el alma. Y de eso, es de lo que se trata.

NUEVOS DESAFÍOS PARA LA DIVULGACIÓN Y LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

CARLOS OSORIO M.²

Introducción

La sociedad occidental contemporánea presenta un conjunto de complejas situaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología que implican nuevos desafíos para la divulgación y la comunicación científica. Algunas de estas complejas situaciones, frente a las cuales hay que tomar decisiones que involucran a todos los ciudadanos, tienen que ver, por ejemplo: con el tema del cambio climático, el tema de la exclusión y la pobreza, la cuestión de la sociedad del riesgo, el conocimiento como factor de riqueza y la innovación tecnológica como motor de progreso en una economía globalizada, el uso intensivo de las nuevas

2 Profesor de la Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística, Unidad de Gestión Tecnológica, Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Miembro de la Red Iberoamericana de CTS+I, OEI. Actualmente candidato a doctor en Filosofía de las Ciencias, línea de investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad de Oviedo, España. Diploma de Estudios a Profundidad (D.E.A), en Historia y Filosofía de las Ciencias y de las Técnicas, Universidad de Paris I, Francia. 1995. Biólogo, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

tecnologías de la información y la comunicación, las formas amplias y descentralizadas de gestión política conocidas como gobernanza, el surgimiento de nuevas formas de conciencia ética y de responsabilidad, nuevos esquemas para la investigación, como el llamado Modo 2, entre otros asuntos.

Todas estas complejas situaciones demandan nuevos desafíos a la labor de la comunicación científica, una labor que no deja de responder a su origen: el de acercar la ciencia a la sociedad; pero que a nuestro juicio debe abordar unos desafíos que podemos resumir en una sola frase: el acercar la sociedad a la ciencia, promoviendo la participación pública en las decisiones tecnocientíficas contemporáneas.

Para algunos autores, el gran desafío de la comunicación científica actual, en particular en Iberoamérica, consiste en tratar de entender qué es lo que la sociedad está diciendo, pensando o reclamándole al sistema científico y tecnológico (Hurtado y Vara, 2003, citado por Polino, 2004). Si bien este desafío es válido, proponemos darle un papel más activo al público, esto es: apoyada en la comunicación de la ciencia, creemos que la comunidad puede tomar un papel más activo en la participación pública de las decisiones tecnocientíficas contemporáneas, esto contribuiría con una imagen más crítica de la ciencia y la tecnología, entre otros aspectos.

Para ello, la comunicación científica debe prepararse con nuevos instrumentos conceptuales y con nuevos enfoques en su propia práctica comunicativa. En este sentido, consideramos que los estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad (en adelante usaremos el acrónimo CTS), también conocidos como Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, pueden contribuir a que la comunicación científica aborde estos nuevos desafíos en la relación entre ciencia y sociedad. Los estudios CTS constituyen un campo de investigación acerca de la naturaleza de la ciencia

y la tecnología, promoviendo una imagen crítica y contextualizada de estos saberes. En el ámbito de las políticas públicas, los estudios CTS defienden la participación pública en la toma de decisiones en cuestiones de política y gestión científico-tecnológica; y en el plano educativo, contribuyen con una nueva y más amplia percepción de la ciencia y la tecnología, con el propósito de formar una ciudadanía alfabetizada científica y tecnológicamente (González *et al.*, 1996; Waks, 1990).

Vamos, entonces, a defender estos desafíos para la comunicación científica, teniendo en cuenta algunos ámbitos de acción. En principio, tomaremos como elección lo que quizá puede ser de interés para el contexto institucional en que se presenta este trabajo, el del Instituto Tecnológico Metropolitano, de la ciudad de Medellín. En este sentido se tendrán en cuenta dos ámbitos, como son: el desafío de comunicar una perspectiva relacionada con una visión crítica y contextualizada de la ciencia y la tecnología; y el desafío de promover la participación pública en ciencia y tecnología. Ambos asuntos se retroalimentan.

Comencemos entonces por presentar algunos rasgos generales sobre lo que significa hoy en día la comunicación de la ciencia, en tanto se trata de una comunicación que tiende a distanciarse del modelo divulgativo tradicional. Los nuevos enfoques rompen con el pasado, al considerar el proceso de la comunicación de la ciencia de forma menos unidireccional y más interactiva, por tanto reconocen al público como sujeto activo de dicho proceso. Seguidamente mostraremos el papel de los estudios CTS en el proceso de construcción crítica de la ciencia y la tecnología; y finalmente mostraremos el tema de la participación pública en ciencia y tecnología. En todos estos casos, plantharemos algunas consecuencias para la comunicación científica.

Una nueva práctica de la comunicación de la ciencia

Históricamente, el tema de la divulgación de la ciencia partía de una idea de ciencia como espectáculo, que buscaba admiradores y simpatizantes de la labor científica, siendo los mismos autores de las ideas científicas los que se acercaban al público lego para que tuviera un contacto con dicha actividad.

A partir de la ilustración, y especialmente asociada a la promoción de la tecnología, la divulgación científica promociona no solamente la admiración por la ciencia, también arrastra consigo un ideal de progreso, el cual tomaría un gran auge en la sociedad norteamericana. Se trataba de una confianza en la ciencia y la tecnología como portadoras de progreso y de algo que fue configurándose posteriormente en términos de lo que se conoce como determinismo tecnológico. El determinismo tecnológico trata de la creencia de que las fuerzas técnicas determinan los cambios sociales y culturales, de este modo se pierde toda capacidad humana para controlar el desarrollo tecnológico; la tecnología se produciría en un mundo de acontecimientos en donde su propio devenir señala la orientación que debe seguir la sociedad (Ellul, 1954; Winner, 1977).

La idea de ciencia como espectáculo se refleja en el mundo actual en su atención a la novedad, muy común dentro del periodismo científico. Ahora bien, si hemos de resumir cuál ha sido el objetivo clásico de esta divulgación, tenemos que considerar que se trata de poner las ventajas de la ciencia y del pensamiento científico al alcance de un público no especializado. Esta idea va a ser posteriormente objeto de otro tipo de connotaciones, en términos de lo que se conoce como el “Modelo del Déficit”, en donde se supone que el público no tiene ningún tipo de formación, es una especie de cubo vacío, y en donde sencillamente la divulgación científica lo que haría

es verter ese conocimiento especializado de los sabios, a este público ignorante (Polino, 2004).

Dicho modelo de divulgación se orienta, entonces, a allanar el camino entre sabios o expertos, respecto de los legos o ignorantes. Se trata de un modelo unidireccional, en donde se desconoce que las personas tienen sus representaciones, percepciones, conocimientos y valores, en muchos de los aspectos referidos a ese saber especializado que se intenta divulgar.

Pese a que este modelo de la divulgación científica cuenta con un tiempo respetable de institucionalización, que incluso se puede rastrear desde un pasado lejano de varios siglos, no parece cumplir con la expectativa que se propone, es decir, con la de interesar a los públicos no expertos en la actividad científica, al menos así lo constatan los estudios de percepción pública realizados en Iberoamérica. En este caso, los diversos estudios de percepción pública de la ciencia muestran que la sociedad continúa manteniéndose a una cierta distancia de la ciencia. Al respecto se pueden citar las encuestas nacionales, tipo Eurobarómetro, o bien las realizadas por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. En América Latina se destacan las realizadas por México, Argentina y Panamá, entre otras. En el caso colombiano, Colciencias realizó en el año 2004 el estudio *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología*, en donde se señala lo siguiente:

[...] podría decirse que se evidencia en este estudio una actitud básicamente pasiva frente a los contenidos científicos y tecnológicos que proponen los medios de comunicación. Es necesario advertir que es, muy especialmente, a través de ellos que la sociedad se involucra en el proceso de formación de una cultura científica por medio de la circulación y uso de la información científica y tecnológica. Sin embargo, a través de estos datos [la encuesta], también podría intuirse que quizás este acontecer es el reflejo del poco interés de los medios de

comunicación por conocer sobre el sentido de hacer ciencia y tecnología en nuestro país (Aguirre, 2005: 178).

Si bien, este modelo tradicional de divulgación científica continúa vigente, hay que señalar que desde hace unos veinte años se viene reconociendo un modelo diferente para la comunicación científica, que abandona este modelo unidireccional basado en el déficit. Los nuevos enfoques de la comunicación científica proponen un modelo interactivo, más vinculado al reconocimiento de los colectivos sociales y de los contextos dentro del proceso de construcción de la comunicación científica. El acto comunicativo no comienza con un emisor portador de un saber, en donde debemos reconocerle el término “divulgativo”; los nuevos enfoques plantean un nivel interactivo, en donde el término más adecuado es la “comunicación” y no el de la divulgación, precisamente para mostrar el reconocimiento de ambas fuentes, del emisor y el receptor, como portadores de un saber.

Es decir, en contraste con el enfoque tradicional de la divulgación de la ciencia se vienen defendiendo otros modelos basados en la interactividad entre la ciencia y sus públicos. Estos modelos consideran, por un lado, que la actividad científica no es ajena a la incertidumbre, y por otro lado, que la ciencia no puede estar separada de sus conexiones sociales e institucionales. Se reconoce en estos modelos, que los conocimientos no siempre fluyen desde los que saben a los que no saben, sino que pueden ser modelos interactivos, multidireccionales, en donde la comunicación permitiría un proceso de doble vía, es decir, desde los intereses de la comunidad científica y otras autoridades sociales, hasta los intereses de las comunidades no expertas (Polino, 2004).

Este modelo de la comunicación científica no se propone hacer lo que tantas veces se ha señalado y ha sido motivo de tensiones entre científicos y comunicadores de la ciencia, de realizar una “traducción” del saber especializado para el público no experto. Se trata más bien de generar una construcción propia, denominada por algunos como una transcodificación, que permita construir sentido a muchos de los diversos aspectos relacionados con la actividad científica. Esto nos permite romper con el problema de un supuesto saber especializado por parte del comunicador científico, y nos coloca en el plano de una reconstrucción de contextos y de sentidos de la actividad científica, importantes para una cultura científica, a través de la interacción con los públicos no expertos.

Desafío: la comunicación de una imagen crítica y contextualizada de la ciencia y la tecnología

Hace ya mucho tiempo que el motor que impulsa la investigación básica no es el conocimiento como fin en sí mismo, tal vez con excepción de los temas más alejados de toda aplicación práctica, como la astrofísica o la física de altas energías. La mayor parte de los enormes progresos científicos que se realizaron en el siglo veinte tuvieron como motor primario las necesidades de los sistemas militares de las potencias hegemónicas y ahora la industria. Esta “Ciencia”, que desde mediados del siglo veinte ha mostrado a los científicos fuera de su gabinete, se ha convertido en una preocupación social en gran escala (Buch, 2000). Y es en este contexto donde se considera que surge el movimiento CTS, primero como una reacción social de aquellos productos indeseables de la actividad científica; y posteriormente como reacción académica a esta preocupación por la ciencia y la tecnología. Dicha reacción académica, surgida tanto en los centros

universitarios norteamericanos y europeos, darían como resultados las dos tradiciones conocidas irónicamente como “baja iglesia” y “alta iglesia”. No es nuestro propósito establecer un amplio panorama de ambas tradiciones, sin embargo vamos a mostrar algunas de sus preocupaciones, las cuales podrían ser vinculadas como campo de reflexión para la construcción de una imagen más crítica de la ciencia y la tecnología por parte de la comunicación de la ciencia³.

La tradición norteamericana, o de baja iglesia, se centra en cuestiones pragmáticas y activistas, está profundamente implicada en los movimientos de protesta social desarrollados desde los años 60 y 70 del siglo XX. Sus campos de acción académico vinculan principalmente a la educación y la reflexión ética y política alrededor de la ciencia y la tecnología. La historia de esta tradición no parte de la obra de Thomas Kuhn, *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, sino de los movimientos sociales y ecologistas de la década de los años 60, y de pensadores como Jacques Ellul (1954) y Lewis Mumford (1934). Algunos de los temas de interés de esta tradición los podemos agrupar de manera muy esquemática en los siguientes (con base en: González, 2004):

Cuestiones filosóficas e históricas. Alrededor de temas, como: la autonomía tecnológica y el determinismo tecnológico; la explicación hermenéutica-interpretativa acerca del modo como el mundo se nos presenta a través de artefactos tecnológicos y cómo nuestra experiencia y nuestra imagen son transformadas por estas mediaciones (Ihde, 1979, 1990, 2002); cuestiones éticas de las tecnologías contemporáneas o sobre interrogantes éticos planteados por desarrollos científicos o tecnológicos particula-

3 Para tener un panorama detallado de ambas tradiciones, al menos hasta mediados de los años 90, véase el trabajo de González *et al.*, (1996).

res (Mitcham, 1989, 1994, 2001), incluyendo aspectos como la reglamentación ética y jurídica de la actividad científica a partir de la pluralidad de valores y fines presentes en ella, así como la relevancia de la ciencia para la propia ética (Agazzi, 1996). También las cuestiones éticas han sido analizadas para definir los límites cognitivos y las indeterminaciones epistemológicas de la ciencia en cuanto a la capacidad y actividad humana, junto con el análisis acerca de sus efectos sociales (Longino, 1990). Igualmente, se han abordado cuestiones éticas sobre temas relacionados con la comunicación y percepción pública de la ciencia, la bioética y el papel del asesoramiento experto en controversias científico-tecnológicas.

Cuestiones sobre política científica y tecnológica. Esta línea se relaciona con tradiciones vinculadas a la crítica política sobre el uso de la ciencia al servicio de injusticias y desigualdades, o la explicación de los comportamientos sociales recurriendo al determinismo biológico. También en esta línea se pueden incluir las críticas feministas a las tecnologías reproductivas y la naturalización de la inferioridad de las mujeres, entre otros aspectos. De igual manera se incluye la crítica política de los ecologistas a los riesgos sobre cuestiones ambientales y de la biotecnología. Otras cuestiones, como la crítica propuesta por Langdon Winner (1977, 1983, 2001), se refieren al carácter inherentemente político que involucran los artefactos y los sistemas tecnológicos.

Cuestiones relacionadas con la participación pública. En esta línea se identifican los trabajos sobre evaluación de tecnologías (con gran desarrollo en Holanda –véase Rip et al, 1995–), democratización de la política científica y tecnológica, y los temas de percepción y gestión del riesgo (Schrader-Frechette, 1985a, 1985b).

Estudios sobre los sistemas tecnológicos. En este caso se presta particular atención a la interrelación entre factores sociales, tecnológicos y organizativos alrededor de innovaciones tecnológicas que terminan generando un vasto sistema, como por ejemplo el sistema tecnológico de la energía eléctrica. Este enfoque constituye una alternativa a la comprensión de la tecnología basada en el determinismo tecnológico (véase el trabajo de Hughes, 1983).

En el caso de la tradición de la alta iglesia, o europea, originada en el llamado Programa Fuerte de la sociología del conocimiento científico desarrollado en los años 70, tiene como fuentes principales, además de la sociología clásica del conocimiento, una interpretación radical de la obra de Thomas Kuhn (1962). Comprende, pues, una tradición más centrada en la investigación académica, que en el campo educativo o divulgativo. Desde esta perspectiva, las preocupaciones se inscriben en el análisis del modo en que los diversos factores sociales y culturales influyen o participan en la producción y en el cambio científico y tecnológico. Las preocupaciones de estas tradiciones intentan explorar las conexiones causales entre el contenido del conocimiento y los factores sociales. Al respecto se han propuesto tres grandes niveles de análisis, como son: el macrosocial, el mesosocial y microsocia:

Los enfoques macrosociales. Se trata del llamado Programa Fuerte, propuesto por Barnes (1974) y Bloor (1976); trata de analizar los factores sociales globales (clases sociales, ideologías, prejuicios raciales, etc.) que actúan causalmente en la génesis y consolidación de las afirmaciones de conocimiento.

Los enfoques mesosociales. Herederos de los anteriores, están vinculados con el denominado constructivismo social, en donde las causas y los factores sociales permiten desocultar las negociaciones entre científicos, presentes en controversias

científicas particulares, sean éstas de la ciencia o la tecnología; al respecto, véanse los trabajos del Programa EPOR o Programa Empírico del Relativismo para el estudio de las controversias científicas (Collins, 1983, 1993); y el Programa de Construcción Social de la Tecnología –SCOST– desarrollado desde mediados de los años 80 por Bijker, Hughes y Pinch (1987).

Los enfoques microsociales. Desde esta perspectiva se argumenta que “el contexto social” no tiene una fuerza explicativa real, no hace falta salir de la ciencia para dar cuenta de su construcción social; en esta línea se destacan, los enfoques conocidos como “estudios de laboratorio”, y la Teoría del Actor-Red, con autores como Latour y Wolgar (1979), Callon (1987), entre otros.

¿Qué lecciones podemos considerar de este panorama para unos nuevos desafíos de la comunicación de la ciencia y la tecnología? En primer lugar, el más natural, la necesidad de que los comunicadores de la ciencia adquieran un proceso de formación básico sobre algunos de estos enfoques y de sus preocupaciones. Esto permitiría que el comunicador tuviera una comprensión más amplia de cómo se produce la actividad científica y tecnológica; cuáles son las implicaciones éticas y valorativas respecto de la actividad científica; qué papel juega la participación pública en la actividad científica y el desarrollo tecnológico; en qué consiste la sociedad del riesgo; y hasta qué punto tenemos injerencia y control social en los sistemas tecnológicos. Éstos, entre muchos aspectos, podrían ser objeto de reflexión de la comunicación de la ciencia, de tal forma que pueda allanar el camino hacia una actitud más crítica sobre la ciencia y la tecnología.

El punto de partida de una formación crítica sobre la ciencia y la tecnología desde el enfoque en CTS, surge con el cuestionamiento de las representaciones más comunes sobre la ciencia y

la tecnología. Por un lado, con el cuestionamiento de la llamada concepción tradicional de la ciencia, en donde el ámbito social y valorativo queda excluido de la actividad científica. La definición de ciencia que reivindicaba un saber por excelencia para acceder a la verdad del mundo, dimensión abstracta falseada por la experiencia como resultado de un método objetivo, que iniciaba a su vez la cadena lineal de la innovación tecnológica, bajo la vigilancia individual de un código ético; tal definición, es puesta hoy en día en cuestión.

Los estudios CTS recuperan, en primer lugar, la noción de ciencias, mejor aún de campos disciplinarios y de prácticas materiales y cognitivas múltiples, bajo reglas epistemológicas, sociales, materiales y retóricas específicas; antes que un conjunto unificado y coherente llamado “ciencia” (Pestre, 1994). La reivindicación de las prácticas, los saber-hacer inherentes a las tradiciones técnicas y a las actividades científicas, en los contextos institucionales de grupo y equipo, y por consiguiente la historia de las organizaciones y los procesos de decisión política, señalan que no hay una única manera aceptada de resolver los problemas, por tanto una flexibilidad interpretativa se impone. Este giro señala también la importancia de los condicionantes externos y la cuestión de los intereses por los actores del conocimiento. Y algo aún más importante, abre la posibilidad de que los públicos no expertos consideren como suya la empresa científica.

Pero la cuestión no consiste en entrar en los laboratorios y decirle a los científicos qué tienen que hacer, sino en acceder a *los despachos* contiguos donde se discuten y deciden los problemas y prioridades de investigación, y donde se establece la asignación de recursos. El desafío de nuestro tiempo es abrir esos despachos, esas comisiones, a la comprensión y la participación pública (García *et al.*, 2001).

Y de otro lado, CTS recupera el cuestionamiento de la tecnología, referida principalmente a dos aspectos: la concepción artefactual de la tecnología, que considera a la tecnología como la producción de artefactos y máquinas; y la concepción intelectualista de la tecnología, que reduce la tecnología a la aplicación de la ciencia. Al considerar únicamente la expresión artefactual de la tecnología se corre el peligro de convertir a los expertos, científicos e ingenieros, en aquellos que detentan el derecho a decidir lo que es tecnológicamente “correcto y objetivo”, dejando por fuera la participación de la comunidad en toda decisión tecnológica (González, *et al.*, 1996).

Por otro lado, la imagen artefactual separa a los objetos tecnológicos de su entramado social. Bajo esta perspectiva, se considera que las tecnologías son productos neutros que pueden ser utilizados para el bien o para el mal, siendo la sociedad la responsable de su uso, ya que, en principio, la tecnología no respondería más que a los criterios de utilidad y eficacia y nada tendría que ver con los sistemas políticos y sociales de una sociedad. Pues bien, es posible hacer otra lectura de los mismos objetos, consiste en considerar que en la tecnología se plasman intereses sociales, económicos y políticos de aquellos que diseñan, desarrollan, financian y controlan una tecnología. “Lejos de ser neutrales, nuestras tecnologías dan un contenido real al espacio de vida en que son aplicadas, incrementando ciertos fines, negando e incluso destruyendo otros” (Winner, 1979: 38). El trazado de una avenida, la construcción de un tipo de solución de vivienda, la elaboración de un automóvil de lujo, el diseño de una universidad, así como la reestructuración de una empresa; en fin, serían tecnologías, y como tales, se diseñan con presupuestos técnicos, políticos, económicos y sociales, no son únicamente productos que siguen la noción instrumental de la utilidad y la eficacia.

Referencias

- Agazzi, E. (1992). *El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*. Madrid: Tecnos, 1996.
- Aguirre, J. (2005). *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología*. Bogotá: Colciencias.
- Barnes, B. (1974). *Scientific knowledge and sociological theory*. Londres: Routledge.
- Beck, U. (1986). *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Paidós: 1998.
- Bijker, W. E., T. P. Hughes y T. Pinch (eds.) (1987). *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bloor, D. (1976). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa, 1998.
- Buch, Th. Acerca de *La ciencia como ética* de John Ziman, En: weboei@oei.es, 2000 (consultada en febrero de 2001).
- Callon, M. (1987). "Society in the making: The study of technology as a tool for sociological analysis". En: Bijker *et al.* (1987).
- Cardona, O. "Cuenta de cobro por la imprevisión". Periódico *El Tiempo*, 13 de noviembre 2005.
- Collins, H. M. (1983). "Un programa empírico de relativismo en sociología del conocimiento científico". En: González García *et al.* (1997). *Ciencia, Tecnología y Sociedad, Lecturas Seleccionadas*. Barcelona: Ariel, S. A.
- Collins, H. M. y T. Pinch (1993). *El golem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*. Barcelona: Crítica, 1996.
- Ellul, J. (1954). *El siglo XX y la técnica*. Barcelona: Labor.
- Fiorino, D. (1990). "Citizen participation and environmental risk: A survey of institutional mechanisms". *Science, Technology, and Human Values*, 15, 2, pp. 226-243.
- García, *et al.* (2001). *Ciencia, tecnología y sociedad: Una aproximación conceptual*. Madrid: OEI.

- García, P. (2005). *La caracterización del riesgo tecnocientífico: una aproximación desde la filosofía naturalista de la ciencia*. Universidad de Oviedo: Tesis Doctoral, Departamento de Filosofía.
- González, M. (2004). "Principales enfoques y nuevas aportaciones en los estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad". En: *Curso de Especialista en CTS+I*. OEI (Madrid).
- González, M. I.; López Cerezo, J. A.; Luján, J. L. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.
- Hughes, T. (1983). *Networks of power: Electrification in western society, 1880-1930*. Blatimore: Johns Hopkins University Press.
- Ihde, D. (1979). *Technique and praxis, A philosophy of technology*. Dordrecht: Reidle Publishing Co.
- Ihde, D. (1990). *Technology and the lifeworld: From garden to earth*. Bloomington: Indiana University Press.
- Ihde, D. (2002). *Los cuerpos en la tecnología, nuevas tendencias: Nuevas ideas acerca de nuestro cuerpo*. Barcelona: Editorial UOC, 2004.
- Kuhn, T. S. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: FCE, 2000.
- Latour, B. y S. Woolgar (1979), *La vida en el laboratorio*. Madrid: Alianza.
- Longino, H. E. (1990). *Science as social knowledge*. Princeton: Princeton University Press.
- López Cerezo, J. A. y González García, M. I. (2002). *Políticas del bosque*. Madrid: Cambridge University Press/OEI.
- López Cerezo, J. A. y Todd, O. (2004), "Participación pública en ciencia y tecnología", *Curso de Especialista en CTS+I*, Madrid: OEI.
- Martín, M.; López, J. A.; Osorio, C. (2000). "La educación en valores a través de CTS". En: *Foro Iberoamericano de Educación en Valores*, Uruguay, octubre de 2000.
- Meadows, D. H. et al. (1974). *The Limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Books.

- Mitcham, C. (1989). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos.
- Mitcham, C. (1994). *Thinking through technology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mitcham, C. (2001). “La importancia de la filosofía para la ingeniería”. En: J. A. López Cerezo *et al.* (eds.). *Filosofía de la tecnología*. Madrid: OEI.
- Mumford, L. (1934). *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza, 1982.
- Nelkin, D. (1984). “Science and technology policy and the democratic process”. En: J. C. Petersen (1984).
- Pestre, D. *Comment écrit-on l'histoire des sciences: nouveaux objets, nouvelles pratiques et liens avec l'histoire culturelle et sociale*. Paris: La Villette, Seminaire, 4 octobre 1994.
- Petrella, R. “¿Es posible una ciencia y una tecnología para ocho mil millones de personas?”. En: *Redes*, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia, Vol. 1, No. 2. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, diciembre 1994.
- Polino, C. (2004). “Comunicación y comprensión pública de la ciencia y la tecnología”. En: *Curso de Especialista en CTS+I*. OEI (Madrid).
- Renn, O.; Webler Th.; Wiedemann, P. (1995). “A need for discourse on citizen participation: Objectives and structure of the book”. En: O. Renn, Th. Webler y P. Wiedemann. (Eds.) (1995). *Fairness and competence in citizen participation*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Rip, A., T. Misa y J. Schot (eds.) (1995). *Managing technology in society: The approach of constructive technology assessment*. Londres: Pinter.
- Sen, A. (1999). *Desarrollo y libertad*. Barcelona: Planeta, 2000.
- Shrader-Frechette, K. (1985a). *Science policy, ethics, and economic Methodology*. Dordrecht: Reidel.
- Shrader-Frechette, K. (1985b). *Risk analysis and scientific method*, Dordrecht: Reidel.
- Shrader-Frechette, K. (1991). *Risk and rationality: philosophical foundations for populism reforms*. Berkeley: University of California Press.

- Staudenmaier, J. M. *Technology storytellers: Reweaving the human fabric*. Cambridge: MIT Press, 1985.
- Waks, L. (1990). “Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos intelectuales y desafíos actuales”. En: Medina, M. y Sanmartín, J. *Ciencia, tecnología y sociedad, estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión públicas*. Barcelona: Anthropos.
- WCED. (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.
- Winner, L. (1977). *Tecnología autónoma*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A. 1979.
- Winner, L. (1983). “¿Tienen política los artefactos?”. En: Mackenzie, D. *et al.* (Eds.). *The social shaping of technology*. Philadelphia: Open University press, 1985. (Versión Castellana de Mario Francisco Villa, para la OEI).
- Winner, L. (2001). “Dos visiones de la civilización tecnológica”. En: J. A. López Cerezo y J. M. Sánchez Ron (eds.). *Ciencia, tecnología, sociedad y cultura*. Madrid: Biblioteca Nueva-OEI.

CONTENIDO

LA INCIDENCIA DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA EN LA FRAGMENTACIÓN DEL MUNDO	9
COMUNICAR O ENCONTRAR EL ALMA <i>Marleny Aristizábal Pérez</i>	13
NUEVOS DESAFÍOS PARA LA DIVULGACIÓN Y LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA <i>Carlos Osorio M.</i>	17
LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: ALGUNAS REFLEXIONES PARA LA INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA <i>Daniel Hermelín</i>	47
LA CIENCIA COMO MANIFESTACIÓN CULTURAL CONTEMPORÁNEA <i>Jorge Márquez Valderrama</i>	71
DIVULGACIÓN DEL RIESGO <i>Juan Guillermo Rivera Berrío</i>	85
SI HAY CIENCIA, ¿POR QUÉ NO SE LA COMUNICA? (una ponencia que plantea un absurdo) <i>José Guillermo Ángel R.</i>	111

COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA: ¿UN ASUNTO DE INCLUSIÓN O DE EXCLUSIÓN? <i>Silvia Inés Jiménez Gómez</i>	121
ANEXOS	
ARTÍCULO NÚMERO 1	
ECUADOR Y LA FUMIGACIÓN	
<i>Saúl Hernández</i>	155
ARTÍCULO NÚMERO DOS	
UN FALLO CONTRA MONSANTO EN FRANCIA	
<i>Olga L. González</i>	159
LA CIENCIA QUE NO SE DIVULGA <i>Ramiro Velásquez Gómez</i>	163
LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: PROBLEMAS, CONCLUSIONES Y DESAFÍOS <i>Héctor Cardona</i> <i>Álvaro Monterroza</i>	175



LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN COLOMBIA

se terminó de imprimir en julio de 2008.

Para su elaboración se utilizó papel Bond Bahía 90 g,
en páginas interiores, y cartulina Propalcote 240 g para la carátula.

Las fuentes tipográficas empleadas son Georgia 10,5 puntos,
para texto corrido, y Zurich Lt Cn Bt 18 puntos en títulos.