

# LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Escudero Silvia Susana Marazzo José Luis Pompei Sabrina  
Peri Jorge Alberto

UNIVERSIDAD NACIONAL de LUJÁN, Dpto. de CIENCIAS BÁSICAS

Ruta 5 y Avenida Constitución - (6700) Luján, Buenos Aires, Argentina.

Teléfonos: +54 (02323) 423979/423171

[sescudero@unlu.edu.ar](mailto:sescudero@unlu.edu.ar)

[marazzojoseluis@gmail.com](mailto:marazzojoseluis@gmail.com) [sabrinapompei@gmail.com](mailto:sabrinapompei@gmail.com)

[jp28580@yahoo.com](mailto:jp28580@yahoo.com)

## Resumen

Las investigaciones sobre la didáctica de las ciencias muestran el desinterés y las actitudes negativas de los estudiantes hacia el estudio de las mismas, en este contexto, con el uso de las computadoras e Internet aparecen nuevas formas de enseñanza, que permiten un mayor acercamiento de los alumnos. Las TICS ofrecen una gran variedad de presentaciones multimediales, una de ellas son los laboratorios virtuales, simuladores interactivos de laboratorios reales donde los alumnos, mediante tecnología web, reciben información y realizan actividades interactivas de Física, Química, Matemáticas y Cs. Naturales en general.

Se pretende explorar las posibilidades que ofrecen las TICs para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias, particularmente en el campo de los laboratorios virtuales. El trabajo se orientará en tres ejes principales: a) el desarrollo de modelos que permitan simular experiencias de laboratorio, b) la construcción de un repositorio de recursos similares desarrollados por terceros, y c) la capacitación de los docentes de nivel medio para la utilización, tanto de los desarrollos propios como los de terceros disponibles en la red

## Palabras clave

*TICs, Enseñanza de la Ciencias, Laboratorios Virtuales.*

## Contexto

Esta presentación forma parte del Proyecto de Investigación *Las TICs en*

*la Enseñanza de las Ciencias Exactas* radicado en la Universidad Nacional de Luján.

## Introducción

El desarrollo y el crecimiento acelerado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) están influyendo profundamente en nuestra sociedad, dando lugar a un nuevo paradigma denominado Sociedad de la Información. En esta transformación, los docentes se enfrentan a un reto importante al afrontar la demanda social de construir un pensamiento científico de la tecnología.

Según Pere Marquès “*En la Sociedad de la Información, también llamada **Sociedad del Conocimiento** por la importancia creciente de éste en todas las actividades humanas y como cuarto factor de producción, la **formación continua y la gestión del conocimiento** (renovación de los saberes de las personas, conversión de los saberes en conocimiento explícito y funcional, aplicación eficiente, compartición y conservación del conocimiento que van generando las personas y las organizaciones...) pasan a tener un papel capital para la competitividad en el mercado y el progreso económico y cultural de la sociedad, constituyendo una garantía para el futuro de las personas”*

Como se ha expresado (Área, M), la escuela como institución ha perdido su hegemonía socializadora sobre la infancia y la juventud, teniendo que compartirla con los medios de comunicación de masas y las tecnologías digitales, esto la obliga a renovarse para

adaptarse a las necesidades de los alumnos y la comunidad educativa en general.

La mayoría de los docentes reconocen el problema y manifiestan su preocupación, pero no siempre disponen de las herramientas necesarias para poder producir los cambios que se requieren.

Como indica J. Ferrés se reconoce desde la escuela el poder de influencia cultural y educativa las TICs sin embargo se educa a los jóvenes como si éstas no existieran.

### *Enseñanza de las ciencias y las Tics*

En la enseñanza de las ciencias en forma tradicional se destaca la transmisión de los contenidos por parte de los docentes y la recepción pasiva de los estudiantes; este modelo basado en la teoría conductivista actualmente se considera fuera de uso en todas las disciplinas y en especial en la enseñanza de las ciencias.

Actualmente se ha consolidado la enseñanza constructivista, enfocada en la adquisición de aprendizajes como un proceso de construcción progresiva. El rol del alumno es activo, modifica el estímulo y actúa sobre el estímulo modificado. Se sirve de instrumentos, de mediadores. El aprendizaje consiste en una internalización progresiva de instrumentos y mediadores.

Las investigaciones sobre la didáctica de las ciencias fueron impulsadas por los trabajos que muestran el desinterés y las actitudes negativas de los estudiantes hacia el estudio de las mismas, y la prevalencia de la enseñanza de la ciencia descontextualizada socialmente.

Con el uso de las computadoras e Internet aparecen nuevas formas de enseñanza de las ciencias permitiendo un acercamiento de los alumnos.

Según Cabero *“Sin lugar a dudas una de las grandes características de las TICs radica en su capacidad para ofrecer una presentación multimedia, donde utilicemos una diversidad*

*de símbolos, tanto de forma individual como conjunta para la elaboración de los mensajes: imágenes estáticas, imágenes en movimiento, imágenes tridimensionales, sonidos,...; es decir, nos ofrecen la posibilidad, la flexibilización, de superar el trabajo exclusivo con códigos verbales, y pasar a otros audiovisuales y multimediales, con las repercusiones que ello tiene, ya que vivimos en un mundo multimedia interactivo, donde los códigos visuales han adquirido más importancia que en el pasado”*

Una de las presentaciones multimedia que ofrecen las TICs son espacios virtuales que permiten recrear la realidad como la simulación de experiencias a través de laboratorios virtuales. Estos permiten crear un enfoque constructivista del aprendizaje donde los alumnos podrán contrastar sus hipótesis por medio de experimentos virtuales.

En la enseñanza de las ciencias el laboratorio ocupa un rol importante en el aprendizaje de estas, puede considerarse un ambiente de aprendizaje. El trabajo práctico permite al alumno comprender los conceptos a través del descubrimiento, lo cual es importante porque deja un aprendizaje significativo en los alumnos.

Uno de los inconvenientes que se presentan en las escuelas actuales es el alto costo de la construcción y equipamiento de un laboratorio; pero el aporte de las TICs permite superar este problema. Como señala Cabero, *“Las prácticas de muy bajo costo, inaccesibles de otro modo, se pueden reproducir las veces que fueran necesarias hasta apropiarse de los conceptos en juego.”*

### *Laboratorios Virtuales*

Un *Laboratorio Virtual* es un simulador interactivo de un laboratorio real, donde los alumnos mediante tecnología web reciben información y realizan actividades interactivas de Física, Química, Matemáticas y Cs. Naturales en general.

Los programas de *Laboratorios Virtuales* permiten crear un enfoque constructivista del

proceso enseñanza –aprendizaje donde el alumno puede constatar la hipótesis a través de experiencias virtuales.

Cabero señala una serie de posibilidades y ventajas que ofrecen los *Laboratorios Virtuales* las cuales podemos resumir en:

- a) La habilidad que los estudiantes inicialmente cuentan en el manejo de simuladores y herramientas informáticas les permite desenvolverse fácilmente en entornos tecnológicos.
- b) La predisposición que los alumnos muestran hacia el uso de las TICs.
- c) Posibilidad de realizar trabajos individuales y grupales entre los alumnos.
- d) Posibilidad de acceder a la realización de experiencias que de otro modo sería inaccesibles
- e) Repetición irrestricta de la experiencia hasta comprender el concepto.

Podemos decir que facilitan la realización de trabajos de laboratorios, cambiando la imagen negativa que suelen tener los alumnos sobre los mismos.

### *Aprendizaje con Tics*

Cuando se habla de aprendizaje con TICs se hace referencia a la concepción constructivista del aprendizaje. Esta concepción describe la construcción del conocimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje como la relación de tres elementos: el *alumno* que aprende, el *contenido* objeto de enseñanza y el *profesor* que guía para que el alumno pueda construir y darle sentido a lo que aprende. Es un “*triángulo*” formado por la interacción alumnos, contenidos y profesor.

En el ámbito del aula, este triángulo se concreta en la "interactividad", entendida como la articulación de las actuaciones de profesor y alumnos en torno a una tarea o contenido determinado (Coll, Colomina, Onrubia y Rochera).

La consideración de la interactividad, y de las formas de organización de la actividad conjunta en que se concreta, como el foco fundamental para el análisis de los procesos

de enseñanza y aprendizaje, y de los procesos de construcción de conocimiento que los alumnos desarrollan al participar en ellos, se extiende también, desde la perspectiva de la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje escolar, a los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por TIC (Coll y Onrubia).

Pero no se trata solamente de incorporar nuevas tecnologías, como señala Barberá: “*El reto no se encuentra tanto en desarrollar los cursos tradicionales en formato hipermedia sino más bien en ser capaces de adoptar nuevas perspectivas en la concepción de los procesos de enseñanza aprendizaje y de la construcción del conocimiento*”, en este punto entra en juego la creatividad del docente.

Se pretende que el alumno rescate saberes previos, utilice estrategias para seleccionar, emplear y analizar los datos. Siguiendo a Javier Onrubia, la misión de las TICs y de los recursos tecnológicos virtuales, lejos de opacar, apunta a amplificar la presencia docente, que acompaña el proceso de aprendizaje del alumno

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

La idea principal de la propuesta es el diseño, desarrollo e implementación de un repositorio de recursos virtuales en línea utilizando un entorno virtual.

En una primera etapa se realizará el diseño del espacio virtual y la selección de los recursos teniendo en cuenta los siguientes criterios:

### a) Aspecto Tecnológico:

- *hardware* y *software*, deben ser los mínimos requeridos para poder ser utilizados en cualquier equipo.
- *tiempo de acceso a los programas*: si la carga del programa lleva demasiado tiempo se pierde el interés del usuario.
- *Calidad de las imágenes, audio, animaciones.*
- *Transición entre las distintas pantallas*

- *Tamaño de la letra de los textos*
- *Su utilización requiere mínimos conocimientos previos.*
- *Fácil intervención de los usuarios*

#### b) Aspecto Pedagógico

- *Contenidos adecuados al currículo oficial*
  - *La forma de presentación de los contenidos deben ser motivadores para los alumnos*
  - *Desarrollo de la creatividad*
  - *Nivel de dificultad adecuado a los conocimientos previos de los alumnos*
  - *Metodología innovadora de presentación de los contenidos.*

Dado que para incorporar los recursos informáticos es necesaria la capacitación de los docentes, en la segunda etapa se realizará la misma a través de cursos de formación que les permitan transferir los conocimientos en el aula.

En una tercera etapa se evaluará el proceso de aprendizaje de los alumnos luego del uso de estas herramientas.

## Resultados

La producción se plasmará en publicaciones en congresos y eventos. y una tesis de Magister.

Al finalizar el proyecto se pretende:

- a) Disponer un repositorio en línea de recursos virtuales para la enseñanza de las ciencias.
- b) Implementación del mismo en las escuelas medias del distrito.
- c) Disponer de una evaluación de su uso.

## Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está integrado por un director, investigador categorizado en el programa de Incentivos del Ministerio de Educación, además docentes del Departamento de Ciencias Básicas con formación en Informática y Ciencias Exactas y estudiantes en proceso de formación.

## Referencias

Área M (1991) *Usos y prácticas con medios y materiales en el contexto escolar. De la cultura impresa a la cultura digital* Universidad de Laguna.

Barberá E y otros (2001) *Enseñar y aprender a distancia: ¿es posible?*, <http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0105018/ensapren.html>

Cabero, J. (2008) *Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa*. En Bodalo, A. y otros (eds.) (2007): *Química: vida y progreso Murcia*, Asociación de Químicos de Murcia.

Cabero, J. y Romero, R. (2005) *Criterios generales para el diseño, la producción y la utilización de las TICs en la enseñanza en Curso: TICS para la formación. Su utilización didáctica*. Universidad de Sevilla.

Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008): *El análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las TIC: una perspectiva constructivista en Barberà, E., Mauri, T. y Onrubia, J. (coords.): Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC*, Editorial Grao, Barcelona.

Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M.J. (1995). *Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa*. En P.Fernández Berrocal y Ma. Angeles Melero (Comps.), *La interacción social en contextos educativos*. Madrid: Siglo XXI.

Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M. J. (2001). *Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula*. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 437-458). Madrid: Alianza.

Ferrés J (1994) *"Televisión y escuela"*. *Cuadernos de Pedagogía*, diciembre, nº 231, pp. 72-73.

Onrubia, Javier: *Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento* - <http://www.um.es/ead/red/M2>

Marabotto, María Irma y Grau, Jorge (1995) *Multimedios y educación*. Fundec. Buenos Aires.

Pere Marquès (2001) *La cultura en la sociedad de la información. Aportaciones de las TICs*  
<http://peremarques.pangea.org/si.htm>

UNESCO. (2012, June 22). 2012 PARIS OER Declaration. Extraído de: unesco.org: [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/WPFD2009/English\\_Declaration.html](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/WPFD2009/English_Declaration.html)