

Implementación de un Repositorio de Laboratorios Virtuales para la Enseñanza de las Ciencias

Escudero Silvia Susana Peri Jorge Alberto Marazzo José Luis

sescudero@unlu.edu.ar marazzojoseluis@gmail.com jp28580@yahoo.com

UNIVERSIDAD NACIONAL de LUJÁN, Dpto. de CIENCIAS BÁSICAS

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, con el uso de las computadoras e Internet aparecen nuevas formas de enseñanza de las ciencias permitiendo un 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 muestra una propuesta de implementación de un repositorio de en línea de recursos virtuales tales como laboratorios y simulaciones para la enseñanza de las ciencias exactas, facilitando al docente el uso de los mismos.

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.

INTRODUCCION

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 bien expresa 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.

OBJETIVO

En la primera etapa del trabajo de investigación el *objetivo principal* es la implementación de un repositorio en línea de recursos virtuales tales como laboratorios y simulaciones para la enseñanza de las ciencias exactas. Como soporte del repositorio se utilizará un entorno virtual.

Esta propuesta se centra en la idea de crear un espacio en línea de acceso libre donde se agrupen por tema los distintos recursos, facilitando al docente el uso de los mismos.

Los pasos para lograr el objetivo propuesto son:

- a) Diseño del entorno virtual
- b) Analizar y seleccionar los recursos disponibles gratuitos
- c) Clasificación de los mismos por área y tema.

Este es un trabajo interdisciplinario entre profesionales de Informática, Física, Química, Matemática y Educación.

La segunda etapa será la articulación con la escuela media a través de la presentación y la capacitación para el uso del entorno virtual a los docentes de las áreas relacionadas.

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 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

En la web existen recursos digitales educativos que se asocian al término Recursos Educativos Abiertos (REA)¹, los mismos están disponibles por sus autores para ser utilizados, con la condición de ser citados. Podemos considerar a los *Laboratorios Virtuales* como un REA dado que los mismos son objetos digitales que simulan una situación real.

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

1

http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/WPFD2009/English_Declaration.html

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 la misma.

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* el objeto de enseñanza y el *profesor* que el 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 hipertexto 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

Asimismo, como señala Marabotto, mientras que la información en la era industrial requería de competencias tales como: la correcta expresión oral y escrita, la comprensión de mensajes habituales, la utilización crítica de la información, la actuación creativa, el razonamiento lógico, la visión integrada de la realidad, una actitud abierta y crítica, un hábito racional de trabajo, capacidad de diálogo y para el trabajo productivo en equipo, en la sociedad del conocimiento se añaden nuevas competencias. En tal sentido, la implementación de una asignatura en un entorno virtual de aprendizaje intenta que los alumnos logren un aprendizaje situado, construyendo su conocimiento mediante la interacción cognitiva individual y social.

PRESENTACIÓN

El propósito de este informe es mostrar el avance hasta el momento del diseño de un repositorio en línea de recursos virtuales.

Soporte de los recursos virtuales

El soporte de los recursos virtuales es el entorno de aprendizaje MOODLE

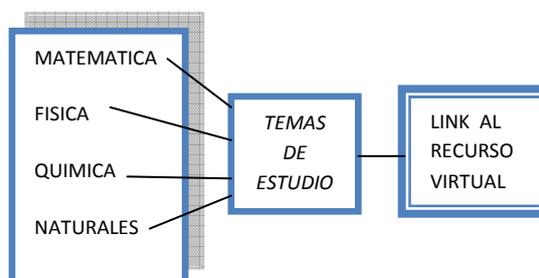
Presentación de los recursos

Se encuentran divididos en cuatro grandes grupos de acuerdo al área de la ciencia

- a) **MATEMATICA**
- b) **FISICA**
- c) **QUIMICA**
- d) **Cs. NATURALES**

Cada una de las áreas se divide a su vez en un submenú; en el mismo se encuentran los temas estudio correspondientes a cada una. Y a su vez cada tema tiene un link a un recurso virtual para realizar una experiencia en línea con una breve explicación de características y funcionamiento del mismo.

Esquemáticamente



CRITERIOS DE SELECCIÓN

En Internet existen gran cantidad de sitios web que ofrecen la posibilidad de realizar experiencias de laboratorios, pero no todos cumplen con las condiciones básicas necesarias para ser utilizados.

En la integración de los medios y tecnologías intervienen: la selección, el diseño y la evaluación de los mismos, tareas que implican un esfuerzo de coordinación y de adecuación a la experiencia personal y contextual donde se utilizarán los medios. Las decisiones sobre los medios tienen sentido en relación con el resto de los elementos del currículum y en su adecuación a la teoría de la enseñanza. (Cabero y Romero).

Cabero y Duarte proponen en la evaluación de medios de enseñanza considerar las siguientes dimensiones: características y potencialidades tecnológicas; diseño del medio desde el punto de vista técnico y estético; diseño del medio desde el punto de vista didáctico; cuestiones referidas a los contenidos; cuestiones referidas a la utilización por parte del estudiante, tales como manipulación e interactividad; cuestiones sobre el material complementario; aspectos económicos/distribución; y referencias al contexto.

Teniendo en cuenta el aporte de los autores en la selección de los recursos se considera:

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 son motivadores para los alumnos*
- *Desarrolla la creatividad*
- *Nivel de dificultad adecuado a los conocimientos previos de los alumnos*
- *Metodología de presentación de los contenidos innovadora.*

Ejemplo:

*FisQuiWeb*²: es un laboratorio virtual de física, que permite realizar experiencias. El mismo está dividido en áreas temáticas, al entrar en cada uno de estos permite al usuario realizar la experiencia.

Se utiliza en forma sencilla, con textos claros y buenas imágenes. Ofrece una interesante motivación para que los alumnos puedan experimentar con elementos de laboratorio a través de la computadora. En nuestra opinión, FisQuiWeb resulta una herramienta muy útil para que el docente pueda presentar algunos temas, que de otro modo no despertarían interés.

CONCLUSIONES

El trabajo práctico permite al alumno comprender los conceptos a través del descubrimiento, lo cual es importante porque permite incrementar y consolidar

²

<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Laboratorio/AccesoZV.htm>

significativamente el aprendizaje en los alumnos.

Estos recursos virtuales ofrecen interesantes posibilidades y ventajas:

- Los alumnos poseen habilidades iniciales en el manejo de recursos informáticos que les permite desenvolverse fácilmente en la utilización de los mismos.
- Actitud positiva hacia el trabajo con las computadoras
- Permite que los alumnos realicen prácticas a las que, por el costo de las mismas, no tendrían acceso. Esto debido a que la mayoría de los colegios se hallan impedidos de montar un laboratorio por su alto precio.
- Los experimentos se pueden reproducir de manera ilimitada.
- Se requiere menor tiempo para la preparación de experimentos.



En este desarrollo presentado, la ventaja adicional para el docente es poder encontrar los recursos en un solo lugar.

BIBLIOGRAFIA

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.

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*

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.

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