

## **Apoyo tecnológico al mejoramiento de la docencia científica e innovación para la educación superior (IDES)<sup>1</sup>**

**M. Quintanilla<sup>1</sup>, G. Saffer, L. Cuellar, P. Jaramillo, M. Romero, C. Merino<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>GRECIA Grupo de Reflexión Enseñanza de las Ciencias, Oficina 30, Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Av. Vicuña Mackenna 4860, Comuna de Macul, Santiago de Chile.

**Claudio López**

Facultad de Química, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)

<sup>2</sup> Instituto de Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Av. Brasil 2950, Valparaíso, Chile.

---

**Resumen** En esta comunicación presentamos una propuesta de trabajo para el mejoramiento de la docencia científica e innovación para la educación. Los retos que plantea el tercer milenio a la enseñanza de las ciencias son muchos, pero si queremos que esta enseñanza forme parte de un proceso educativo “para todos” es fundamental que los programas y procesos de enseñanza desencadenen una auténtica actividad científica, para asegurar que se aprenda significativamente. En nuestra innovación se pone a prueba una propuesta de mejoramiento según un proceso de “inclusión” a través de un acompañamiento virtual con una plataforma interactiva susceptible de ser alimentada permanentemente con una administración central que coordinará la pertinencia y actualización de los contenidos científicos involucrados en la formación, investigación, gestión y divulgación de la enseñanza de las ciencias.

**Palabras clave:** innovación docente, alfabetización digital, herramienta cognitiva y enseñanza de las ciencias, docencia científica.

---

### ***Technological support to the improvement of scientific teaching and innovation for the superior education***

**Abstract** In this communication we presented a proposal of work for the improvement of scientific teaching and innovation for the education. The challenges that the third millennium to the education of sciences raises are many, but if we want that this education comprises of an educative process 'for alls' it is fundamental that the programs and processes of education trigger one authenticates scientific activity, to assure that it is learned significantly. In our innovation an improvement proposal is put on approval according to a process of 'inclusion' through a virtual support with an interactive platform susceptible to be fed permanently with a central administration that will coordinate the most appropriate and update of the involved scientific contents in the formation, research, management and spreading of the science education

**Key words:** educational innovation, digital alphabetization, cognitive tool and education of sciences, scientific teaching.

---

<sup>1</sup> Esta comunicación es derivada del proyecto FONDEDOC 06/VRA del mismo nombre cuyo coordinador es el profesor Mario Quintanilla. Contacto: e-mail: [mquintag@puc.cl](mailto:mquintag@puc.cl), Teléfono: +56 02 686 53 61

## Introducción

El continuo impacto del conocimiento científico y tecnológico en nuestras vidas ha sido de tal magnitud en las postrimerías del siglo XX y en los albores del siglo XXI que, de alguna manera, nos ha encontrado sumidos en una vorágine de controversias y conflictos de todo orden que han contribuido a una 'lectura del asombro' diríamos de manera acrítica. Esto, porque la mayor parte de los beneficios de la ciencia y de la tecnología están desigualmente distribuidos en la población mundial, lo que se traduce en inequidad e injusticia entre culturas y países y dentro de ellos se conoce la existencia y permanencia de grupos excluidos del conocimiento científico así como del uso de sus beneficios, exclusión por pertenencia a etnias, género, grupos sociales o cuya distribución geográfica alejada de los grandes centros de desarrollo del conocimiento, contribuye a la escisión permanente entre eruditos y profanos.

Me parece que la ciencia y la tecnología deben responder no sólo a las necesidades de la sociedad para posibilitar mejorar sistemáticamente las condiciones de vida de la mayoría de la población que vive en situaciones de pobreza extrema, sino que, además, los avances científico-tecnológicos deben ser bien utilizados por los ciudadanos y ciudadanas y para que esto sea posible deben conocerlos, comprenderlos y utilizarlos apropiadamente dentro de un contexto determinado. En este sentido la educación científica ocupa un lugar clave para mejorar la calidad de vida y la participación ciudadana responsable e informada en las decisiones de la comunidad en su conjunto (Quintanilla, 2006, Quintanilla *et als*, 2006).

La principal argumentación teórica que orienta este proyecto tecnológico tiene que ver con la relevancia y complejidad de los procesos de comunicación y del uso del lenguaje, como principal *instrumento-estrategia* para la enseñanza y modelización de la *ciencia escolar* o de la ciencia 'en la escuela'. De este modo, su propósito es contribuir a que el profesor de ciencias naturales, disponga de nuevos elementos teóricos y prácticos para fundamentar una posición epistemológica frente al conocimiento que se elabora en el aula y que se transmite de manera 'hablada o escrita' como parte de la actividad científica escolar. Para ello, en nuestra innovación docente se pone a prueba una propuesta de mejoramiento según un proceso de 'inclusión' a través de un acompañamiento virtual sistemático a profesores, alumnos e investigadores en didáctica de las ciencias naturales

## Objetivos

1. Crear un sitio Web multifuncional y un boletín electrónico para fortalecer la docencia científica en la PUC además de contribuir a la formación inicial y continua de profesores e investigadores en Didáctica de las ciencias experimentales.
2. Desarrollar una red virtual para estudiantes, profesores e investigadores que contribuya a dinamizar y orientar la alfabetización digital y sistematizar los contenidos científicos de los cursos de pregrado y postgrado del área de ciencias de la PUC.
3. Desarrollar y darle continuidad sistémica a un boletín electrónico trimestral con las últimas novedades respecto de la investigación en el área de la docencia científica y de la didáctica de las ciencias.

## **Bases teóricas del proyecto**

Las nuevas dinámicas sociales y económicas, así como las nuevas necesidades institucionales de formación, investigación y divulgación de conocimiento en red, han generado una creciente y compleja demanda sobre los sistemas educativos. Algunas respuestas a dichas necesidades y demandas de la llamada *sociedad del aprendizaje*, requieren la optimización de las formas, métodos y estrategias de transferencia del conocimiento, puesto que la reproducción y memorización de la educación formal están siendo reemplazadas por lógicas de construcción y producción de conocimiento cuya reflexión impacta las comunidades científicas de manera persistente y dinámica. (Bordieu, 2003).

Lo cultural *acerca de y sobre la ciencia y la tecnología* emerge así como otro lugar de conflictos, pero también de constantes y necesarias búsquedas de identidad y, por lo tanto, como un espacio en el que educadores y comunicadores tienen un aporte para dar. O sea, un espacio al que unos y otros no pueden renunciar si pretenden mantener la coherencia con la vocación elegida. Así, la vida cotidiana, como escenario en el que se entrecruzan los campos de la educación y la comunicación, es un buen lugar para empezar a sistematizar nociones que ingresan al campo académico en busca de nuevos horizontes de análisis para incorporar la innovación CyT en la formación docente. Esto, sin dejar de reflexionar siempre sobre los principales problemas y obstáculos que dificultan una educación científico-tecnológica de calidad y con equidad en nuestra América Latina, para una cultura democrática en que los profesores sean autores y actores del conocimiento científico-escolar (Quintanilla *et als*, 2006).

En consecuencia, se requiere potenciar una formación profesional con habilidades y competencias para el aprendizaje permanente, la búsqueda, tratamiento y análisis de la información para convertirla en conocimiento y finalmente en acción, puesto que como ya es sabido, la educación deberá transmitir, masiva y eficazmente, un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos evolutivos, adaptados a la civilización cognitiva, porque son las bases de las competencias de futuro (Delors, 1997)<sup>2</sup>.

El sitio Web -como herramienta cognitiva- puede ayudar al alumno en su aprendizaje permitiendo a los alumnos recuperar rápidamente información desarrollada previamente, que sea necesaria para ayudarles en el aprendizaje de nuevos contenidos específicos; orientándoles para estructurar, integrar e interconectar las nuevas ideas con las previas; facilitando la autocomprobación; permitiéndoles representar las ideas tanto verbal como pictóricamente; facilitando la modificación, consolidación y reestructuración de la información necesarias para que los estudiantes amplíen su base de conocimientos científicos y didácticos.

## **Experiencia del Equipo gestor de este proyecto**

Al respecto, es importante señalar como experiencias previas exitosas:

---

<sup>2</sup> Informe final de la Comisión de la UNESCO presidida por Jacques Delors, titulado "La Educación encierra un tesoro."

1. El desarrollo de un sitio Web para la enseñanza de la química en primero medio (El Programador Químico) que lleva 5 años de uso a nivel nacional y que ha sido diseñada por el grupo coordinador del presente proyecto ([www.planificador.mineduc.cl](http://www.planificador.mineduc.cl)). Del proyecto se han beneficiado más de 200.000 alumnos y profesores
2. El desarrollo de un libro de texto de química que ha sido elaborado, producido, diseñado y digitalizado destinado a alumnos de enseñanza media que participa en la licitación MINEDUC 2007. De obtenerse la licencia nacional, el proyecto cubriría 400.000 alumnos y docentes de química y ciencias durante 4 años consecutivos
3. La creación en la UNESCO de la Red Nacional de Enseñanza de las Ciencias promovida por el equipo responsable de este proyecto cuyo propósito fundamental es divulgar proyectos de enseñanza de las ciencias y docencia científica a nivel nacional e internacional (América Latina y el Caribe) para mejorar la calidad y equidad de la educación científica. De ser aprobado este proyecto de innovación, la UNESCO se encargaría de difundirlo y potenciarlo.
4. La contribución del equipo de este proyecto al *Desarrollo y Evaluación de un software educativo para la enseñanza de la física en segundo año medio* cuyo proyecto fue financiado por CORFO y que actualmente está distribuido en todo Chile. (Ver listado de proyectos ad-hoc).

### **Algunos resultados preliminares del proyecto**

El proyecto contempla dos resultados TICs concretos:

1. La creación, desarrollo y difusión de un sitio Web y red virtual
2. La creación, desarrollo y difusión de un boletín electrónico trimestral de apoyo a la docencia

A continuación nos referimos brevemente a cada uno de ellos.

La creación, desarrollo y difusión de un **sitio Web y red virtual** para estudiantes, profesores e investigadores de la PUC que requieran asesoría, consulta y uso de materiales educativo-científicos que consideren relevantes y prácticos para mejorar la calidad de su docencia científica. Este sitio se llamará SEW (Science Education Web) y estará conectado a la Red internacional de Investigadores en Didáctica de las Ciencias, cuyo patrocinio directo depende de la UNESCO que ha reconocido como relevante este material educativo. El SEW contendrá:

- Contenidos científicos de los cursos de pregrado y postgrado de las áreas científicas (comenzaremos con asignaturas de didáctica de las ciencias naturales y continuaremos con las áreas de ciencias cuyos profesores invitados estén dispuestos a participar en el proyecto macro),
- Fuentes bibliográficas y documentos generales, optativos o complementarios de los cursos del área metacientífica,
- Trabajos desarrollados por los alumnos de pregrado y postgrado en el área,
- Tesis de doctorado y de magíster del área,

- Resultados y formulación de investigaciones relevantes en el área,
- Información inherente a los cursos del área (diapositivas, apuntes, antologías, banco de imágenes, simulaciones, mapas, videos y software).
- Enlaces (links) a las principales Revistas de Corriente Principal (ISI) del área científica seleccionada,
- Enlaces (links) a investigadores del área tanto en Chile como en el extranjero,
- Enlaces (links) al Calendario de Divulgación de Congresos y Seminarios nacionales del área,
- Enlaces (links) al Calendario de Divulgación de Congresos y Seminarios internacionales en la materia.

Por su parte la creación, desarrollo y difusión de un **boletín electrónico trimestral** contendrá novedades y noticias respecto de la investigación en el área de la Didáctica de las Ciencias y de la actividad del grupo GRECIA (Grupo de Reflexión sobre la Enseñanza de las Ciencias Aplicadas), perteneciente a la Facultad de Educación (PUC).

Ambos productos TICs buscan consolidarse como una herramienta dinámica de apoyo al proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación orientado al pregrado y postgrado en la formación e investigación en ciencia y didáctica de las ciencias naturales de la PUC y convertirse primero en un referente local en la red universitaria como apoyo a la docencia científica.

### **Seguimiento del Proyecto**

Se desarrollará un sistema de evaluación online en el sitio Web que recogerá las opiniones y evaluación de los usuarios (estudiantes, profesores e investigadores del área de Didáctica de las Ciencias) conforme al logro de los objetivos del SEW medido por el desarrollo de competencias y habilidades científicas específicas basadas en el **aprendizaje por enfrentamiento a la resolución de problemas (ABERP)**. Del mismo modo se desarrollará y aplicará una encuesta electrónica dirigida a docentes y estudiantes para evaluar el boletín después del primer número y conocer las expectativas de los lectores- usuarios para cada número sucesivo. La evaluación del sitio será pública y permanente.

### **Citas bibliográficas**

Bourdieu, P. (2003) El Oficio del científico, Editorial Anagrama, Barcelona, España.

Quintanilla, M. (2006) Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. En: *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas* en Quintanilla, M. & Adúriz-Bravo (eds.). Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, Capítulo1: 17 – 42.

Quintanilla, M., M. Romero, F. Etchegaray, & J. Salduondo. (2006) Innovación científica y tecnológica en un mundo global: ciudadanía y valores para una nueva cultura docente. Actas del 33 Congreso Mundial de Trabajo Social, Santiago de Chile.