

# LABVIRT QUÍMICA: UNA EXPERIENCIA BRASILEIRA DE REDES COLABORATIVAS ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LA ESCUELA

**FEJES, MARCELA; NAVAS, ANA MARIA; NEVES, DENISE; MAXIMIANO, FLAVIO; AKAHOSHI, LUCIANE; LOPES DE MENEZES, SILVIA y NUNES, CÉSAR A. A.**

Escola del Futuro – Instituto de Química – Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil.

---

**Palabras clave:** comunidad, practica, aprendizaje, ambientes virtuales

## OBJETIVOS

El proyecto LabVirt Química busca mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de química a través de la producción de simulaciones interactivas y de la conformación de una red de trabajo colaborativo. A través de esta presentación se relata la experiencia piloto del proyecto y se describe (1) cómo y por qué fueron constituidas redes colaborativas entre la universidad y la escuela, (2) el tipo de comunidad de aprendizaje creada y (3) los primeros cambios en las posturas pedagógicas de los profesores.

## MARCO TEÓRICO

En la última década se ha producido un cambio en la forma de concebir los modelos de enseñanza-aprendizaje, valorizando modelos basados en comunidades (Barab, Kling & Gray, 2004;) y/o ambientes activos de aprendizaje (Barab, Makinster *et al.*, 2001). Se busca así fomentar un aprendizaje de por vida (Delors, 1996) y promover el desarrollo de habilidades y competencias para analizar, utilizar y comunicar adecuadamente la información y los conocimientos.

Disponemos hoy de propuestas de educación formal y no formal apoyadas en la creación de redes de trabajo colaborativo, que articulan las acciones de diferentes grupos y actores sociales y de experiencias apoyadas en el uso de ambientes virtuales de trabajo y en conceptos de comunidades de práctica y aprendizaje.

Existen trabajos que buscan identificar diferentes tipos de comunidades y analizar los mecanismos de participación y comunicación que permiten su funcionamiento (Barab y Duffy, 1998), de acuerdo al entorno social de surgimiento y evolución. Las comunidades de aprendizaje (Henri y Pudelko, 2003), buscan la construcción de conocimiento en un proceso guiado por instructores y orientadores apoyado en objetivos curriculares o transversales; en algunos casos esta construcción ocurre durante la realización de proyectos que pueden vincular a niños y jóvenes “aprendices” de diferentes instituciones y adultos externos a estas instituciones (como investigadores, profesores y alumnos universitarios). El trabajo colectivo, como elemento central, ayuda a mantener la solidaridad de los grupos participantes, a reconocer divisiones de trabajo y asumir responsabilidades.

Como ejemplo de utilización de esos conceptos el proyecto Laboratorio Didáctico Virtual (LabVirt) imple-

menta una comunidad de aprendizaje que vincula colegios de la red pública estatal y universidades, alrededor de 4 áreas temáticas (química, física, biología y matemática). Promueve la producción de simulaciones interactivas, el mantenimiento de un espacio virtual que publica los resultados obtenidos y favorece la comunicación entre los grupos de trabajo.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

### **Intención y contexto de la propuesta**

La propuesta del LabVirt Química surgió como expansión del proyecto LabVirt Física desarrollado por la Escuela del Futuro/USP, acompañado por el Instituto de Química, la Facultad de Educación, la Escuela de Ingeniería y la Escuela de Comunicación y Artes de la Universidad de São Paulo (Brasil). Este proyecto busca la creación de una comunidad virtual que apoye el aprendizaje de ciencias en la educación media y que favorezca (1) el “aprender haciendo”, (2) la solución de situaciones problemas del cotidiano, (3) el trabajo en grupo, (4) la meta-cognición, (5) la producción de materiales didácticos (simulaciones) y (6) el intercambio de información y experiencia entre universidad y escuela.

La idea principal de la propuesta es lograr que los alumnos adquieran un rol activo y motivador como autores/creadores de situaciones que involucren sus temas curriculares y que sus ideas sean transformadas en simulaciones, a través de una red colaborativa entre universidad-escuela que permite que esto ocurra.

Los alumnos identifican situaciones problema, que les resultan interesantes y en este proceso el uso de los conocimientos curriculares normalmente extrapola los contenidos presentados en los libros didácticos. Los profesores que no están acostumbrados a planear, orientar y evaluar trabajos de esa naturaleza, necesitan sentirse valorizados y apoyados en cuestiones técnicas, pedagógicas y de contenido, en éste, su nuevo rol.

Profesores y alumnos esperan que sus simulaciones publicadas tengan buena calidad gráfica y un nivel de interactividad elevado, por eso en el proceso de producción, conducido a distancia, participan alumnos universitarios especialistas en diseño y programación.

En la comunidad de aprendizaje creada, todo está integrado y todos aprenden: los profesores son continuamente apoyados en el proceso de cambio pedagógico; los alumnos aprenden como constructores del conocimiento; los alumnos universitarios utilizan sus habilidades en situaciones auténticas y con importancia social; los académicos de la universidad transmiten conocimiento a las escuelas e investigan procesos de transformación en la educación.

### **Conformación de equipos de trabajo del LabVirt Química**

La conformación de los diferentes equipos de trabajo se vio determinada por la estructura del portal del LabVirt Física y por los objetivos estratégicos de la expansión hacia Química.

Los objetivos estratégicos incluyeron el desarrollo de habilidades y competencias básicas de alumnos de educación media, la capacitación de profesores para la implementación del proyecto, el establecimiento de vínculos de trabajo y comunicación entre la universidad y la escuela, la publicación de los recursos y materiales producidos en el portal y la publicación de artículos científicos que analicen los resultados del proyecto.

La estructura del portal, contaba con secciones definidas (simulaciones, noticias, forum, consulta, proyectos educativos) que fueron mantenidas inicialmente para química con el fin de fortalecer una dinámica de comunicación, participación y visualización común a las áreas de conocimiento.

Estos elementos llevaron a conformar 6 equipos de trabajo - Coordinación, Producción de Simulaciones, Orientación a Escuelas, Consulta a un Especialista, Forum y Noticias Científicas.

Se realizó una primera capacitación procurando: (1) transmitir la experiencia del área de física al área de química y (2) lograr que todos los participantes vivieran el proceso de producir simulaciones para poder transmitir su experiencia a los profesores y alumnos de las escuelas de la red pública. En esta perspectiva, el “aprender haciendo” (Bereiter y Scardamalia, 2003; Wiske, 1998) fue el elemento central que permitió la integración entre las áreas de física y química y la implementación de la propuesta en las escuelas.

Se incorporó luego la dimensión escolar por medio de una convocatoria pública que priorizó los colegios participantes del LabVirt Física.

Las escuelas convocadas vivieron un proceso de sensibilización del cuerpo directivo y de los coordinadores pedagógicos. Los profesores vinculados recibieron un curso de capacitación que les permitió familiarizarse con las características del proyecto, conocer a los integrantes de los otros equipos de trabajo, discutir la metodología propuesta para conformar redes colaborativas apoyadas en un ambiente virtual y producir simulaciones interactivas.

La vivencia de los profesores, de “aprender haciendo” simulaciones, sirvió como base para las discusiones sobre las dificultades, las habilidades, las estrategias y los puntos positivos de trabajar en esta propuesta en el aula y planear su puesta en práctica durante el segundo semestre del 2004. Los resultados de esas discusiones evidenciaron que la inclusión del grupo de profesores al proyecto Labvirt Química como un equipo más y su participación, como alumnos, en procesos de formación basados en investigación orientada, son elementos que pueden llevar a facilitar la incorporación de las innovaciones propuestas en sus propias prácticas educativas. En este contexto Gil *et al.* (2002), resaltan la importancia de envolver a los profesores en la experiencia investigativa para que puedan incorporar cambios en su didáctica y logra así que la investigación se transforme en un modo de enseñar y de aprender (Anderson y Helms 2002).

Según Anderson y Helms (2001), estos cambios en las posturas de los profesores se ven favorecidos en la medida que puedan realizarse colaborativamente (Anderson y Helms, 2001) entre aquellos que compartan intereses y buscan objetivos similares.

### **Mecanismos de integración de los equipos de trabajo**

Diferentes autores han resaltado la importancia de lograr un trabajo interdependiente entre los miembros que conforman una comunidad de aprendizaje (Barab y Duffy, 1998, Barab, MaKinster *et al.*, 2001, Henri y Pudelko 2003), definiéndose esta interdependencia en términos de esfuerzos y colaboración. Para ello, en el caso del Labvirt Química, se establecieron las funciones y responsabilidades de los equipos, los cuales intervienen y se relacionan en momentos y etapas diferentes como se muestra a continuación:

#### *Etapas 1. Planificaciones de aula*

Para iniciar la implementación de la propuesta en las escuelas es necesario que los profesores (una vez capacitados e implicados en las metodologías de trabajo) elaboren planificaciones de aula, que les permitan identificar claramente el tipo de actividades que serán realizadas por ellos y por los alumnos y la duración de cada una de estas actividades.

En este proceso de elaboración de planificaciones de aula, intervino el equipo de orientación.

#### *Etapas 2. Producción de guiones de simulaciones*

En esta etapa ocurren: la selección de temas por parte de los alumnos, la identificación de situaciones problema y el tratamiento y resolución de los problemas abordados, a través de la elaboración de guiones de simulación

El proceso vivido por los alumnos en sala de aula, durante esta etapa, implica investigación orientada (Gil *et al.* 1999a, 1999b), trabajo en pequeños grupos, auto-evaluación, y desarrollo de habilidades y competencias (observación, análisis, síntesis, creatividad, comunicación y resolución de problemas).

Durante el proceso de elaboración de los guiones, que puede tomarle a los grupos varias aulas, la orientación del profesor (a nivel de contenidos, organización pedagógica y soporte técnico) se convierte en un elemento central. Así mismo, la participación de los otros equipos del proyecto se hace necesaria para apoyar el trabajo del docente: el equipo de orientación ofrece asistencia y acompañamiento, el equipo de consulta y forum atiende dudas y cuestionamientos a través de Internet y el equipo de noticias disponibiliza materiales de apoyo, en línea, para la investigación que se desarrolla en sala de aula.

### *Etapa 3. Finalización de guiones y envío a equipo de producción*

Una vez elaborados y finalizados, los guiones de las simulaciones son enviados al equipo de producción a través de Internet. Este proceso implica que los alumnos y profesores de las escuelas accedan al portal del proyecto y envíen sus guiones en formato digital; estos archivos son recibidos, en un primer momento, por un educador especialista en el área de química que revisa su contenido y devuelve el guión a la escuela en caso de que se requieran modificaciones. Posteriormente los diseñadores y programadores se encargan de transformar los guiones, en simulaciones interactivas que son publicadas y disponibilizadas para cualquier usuario de la red.

Los procesos descritos anteriormente, así como el funcionamiento de cada uno de los equipos y los vehículos de comunicación que se establecen entre ellos, son acompañados y evaluados de manera permanente por el equipo de coordinación general. Así mismo este equipo tiene como responsabilidad coordinar el proceso de evaluación interna del proyecto, que implica:

- Aplicación de cuestionarios y encuestas, y realización de entrevistas
- Observación directa y notas de campo
- Análisis de los documentos presentados por los profesores en cada encuentro de acompañamiento (portafolios de alumnos, diarios de bordo, notas de campo)
- Control de los materiales que producidos para el website del proyecto.

## **CONCLUSIONES**

- La experiencia piloto del LabVirt Química, realizada durante el segundo semestre del 2004, permitió iniciar acciones para la conformación de una comunidad de aprendizaje apoyada en una red de trabajo colaborativo, que vincula alrededor de 1200 alumnos y 17 profesores de escuelas públicas estatales con un equipo de 22 personas que reúne alumnos, profesores e investigadores de la Universidad de São Paulo.
- A través de la etapa inicial del proyecto se logró (1) dar identidad a los diferentes equipos de trabajo conformados (escuelas, producción orientación, noticias, consulta y forum), (2) definir las actividades y responsabilidades de cada uno (3) establecer medios de comunicación entre ellos y (4) sensibilizar a los directivos de los centros educativos participantes.
- Los equipos conformados realizaron esfuerzos interdependientes, a nivel de acciones y responsabilidades permitiendo así la visualización de productos (simulaciones, animaciones, noticias, respuestas de especialistas) obtenidos en el portal del proyecto ([www.labvirtq.futuro.usp.br](http://www.labvirtq.futuro.usp.br)).
- La evaluación interna inicial realizada sobre las planificaciones de aula y el desempeño de los profesores, reveló cambios iniciales en las posturas pedagógicas, con relación a los contenidos y la forma en que los alumnos deberían aprender. Estos cambios se vieron reflejados en (1) nuevas estructuras de planificaciones de aula; (2) incorporación de nuevas propuestas metodológicas para el trabajo en el aula (trabajo en pequeños grupos, investigación orientada, elaboración y uso de rubricas instruccionales, generación de espacios de discusión) y (3) una nueva postura positiva de los profesores que han implementado la propuesta con deseos de continuidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, R.D. & J. HELMS. (2001) The Ideal of Standards and the Reality of Schools: Needed Research. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 38 (1), pp. 3-16.
- BARAB, S. y DUFFY T. (1998) From practices fields to communities of practice. CRLT Technical Report No. 1-98, pp.31.
- BARAB, S., MAKINSTER, J. G. *et al.* (2001) Designing and building an on-line community: The struggle to support sociability in the inquiry learning forum. *ETR&D*, Vol. 49 (4), pp. 71-96.
- BARAB, S., KLING, R. y GRAY, J. H. (2004) *Designing for virtual communities in the service of learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BEREITER, C. y SCARDAMALIA, M. (2003) Learning to work creatively with knowledge. En *Powerful learning environments: Unravelling basic components and dimensions*. De Corte, Eric; Verschaffel, Lieven; Entwistle, Noel and van Merriënboer, Jeroen (Eds). Oxford, Pergamon, pp. 55-68.
- DELORS, J. (1996) *Learning: The treasure within*. Report to UNESCO of the International Commission of Education for the Twenty-first century. UNESCO.
- GIL, D., CARRASCOSA, J. DUMAS-CARRE, *et al.* (1999a) Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciencias* Vol. 17 (3), pp. 503-512.
- GIL, D., FURIÓ, C., VALDÉS, P. *et al.* (1999b) Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? *Enseñanza de las Ciencias* Vol. 17 (2), pp. 311-320.
- GIL-PÉREZ, D., GUIASOLA, J., MORENO, A. *et al.* (2002). Defending Constructivism in Science Education. *Science Education* (11), pp. 557-571.
- HENRI, F. y PUDELKO, H. (2003) Understanding and analysing activity and learning in virtual communities. *Journal of computer and assisted learning* Vol. 19, pp. 474-487.
- WISKE, M.S. (1998) What is Teaching for Understanding? In Wiske, M.S. (ed.) *Teaching for Understanding: Linking Research to Practice* (Jossey-Bass 1998), pp. 61-86.