

LABORATORIO DIDÁCTICO VIRTUAL-QUIMICA: REDES COLABORATIVAS ENTRE UNIVERSIDAD Y ESCUELA PARA PRODUCIR SIMULACIONES INTERACTIVAS

Fejes Marcela, Navas Ana Maria, Neves Denise, Maximiano Flavio, Akahoshi Luciane, Lopes de Menezes Silvia, Nunes César A. A.

Escuela del Futuro – Instituto de Química – Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil

Palabras clave: comunidad, practica, aprendizaje, ambientes virtuales

MARCO TEÓRICO

Los continuos desafíos que enfrentan los educadores, han producido cambios en la forma de concebir los modelos de enseñanza-aprendizaje. Los responsables por esas políticas educativas han valorizado los modelos basados en comunidades (Barab, Kling & Gray, 2004;) y en ambientes activos de aprendizaje (Barab, Makinster et al., 2001). Este escenario plantea la necesidad de fomentar un aprendizaje de por vida (Delors, 1996) y promover el desarrollo de habilidades y competencias en niños y jóvenes que les permitan seleccionar, analizar, utilizar y comunicar adecuadamente la información y los conocimientos.

De esta forma se ha generado una amplia gama 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 (universidades, organismos nacionales de ciencia y tecnología, centros educativos, centros de investigación, escuelas). Muchas de estas experiencias se apoyan en el uso de ambientes virtuales de trabajo y en los conceptos de comunidades de practica y de aprendizaje (Henri y Pudelko, 2003).

Participar de ellas es importante para el diseño y la implementación de innovaciones educativas en las que el aprendizaje es entendido como un proceso que implica cambio, esfuerzos interdependiente y trabajo colaborativo (Barab y Duffy, 1998; Barab, Makinster, 2001).

Contextualizar los términos “comunidad” y “comunidad virtual” (Barab y Duffy, 1998; Henri y Pudelko, 2003) ha generado trabajos que buscaron identificar diferentes tipos de comunidades y analizar los mecanismos de participación y comunicación que permiten su funcionamiento. Estas comunidades se describen de acuerdo al entorno social de surgimiento y evolución. Las comunidades de aprendizaje (Henri y Pudelko, 2003) son aquellas que buscan la construcción de conocimiento en un proceso guiado por instructores y orientadores y está ligado a 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 con adultos externos a estas instituciones (como investigadores, profesores y alumnos universitarios). El trabajo colectivo es el elemento central que ayuda a mantener la solidaridad de los grupos participantes, a reconocer divisiones de trabajo y asumir responsabilidades.

El proyecto Laboratorio Didáctico Virtual (LabVirt) es un buen ejemplo de utilización de esos conceptos. Se implementa una comunidad de aprendizaje que vincula colegios de la red pública estatal y universidades, alrededor de 4 áreas temáticas (química, física, biología y matemática) a través de la producción de simulaciones interactivas y el mantenimiento de un espacio virtual que publica los principales resultados obtenidos y permite la comunicación entre los miembros de los diferentes grupos de trabajo.

Esta presentación busca describir y analizar 4 aspectos fundamentales de la red colaborativa creada alrededor del proyecto LabVirt Química:

- La intención y el contexto de la propuesta
- Los equipos de trabajo constituidos
- Los mecanismos de integración entre los equipos y
- Los resultados obtenidos al nivel de cambios de postura pedagógica de profesores y motivación alumnos.

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, 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 interactivas) y (6) el intercambio de información y experiencia entre la universidad y la 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 eligen situaciones problema del cotidiano u otras que les son particularmente interesantes y en el proceso de búsqueda de soluciones para los problemas planteados el uso de los conocimientos curriculares no es simple y normalmente extrapola los contenidos presentados en los libros didácticos. Por otro lado, los profesores en su nuevo rol, no están acostumbrados a planear, orientar y evaluar trabajos de esa naturaleza y necesitan sentirse valorizados y apoyados en cuestiones técnicas, pedagógicas y de contenido.

Profesores y alumnos esperan que sus simulaciones sean publicadas en Internet y que tengan una 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 capacitados y apoyados en el proceso de cambio pedagógico; los alumnos aprenden y exploran los conocimientos no solamente como “absorbentes” sino también 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.

La expansión del proyecto al área de química se vio favorecida por los vínculos institucionales creado con la CENP (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo) y con el Instituto de Química de la Universidad de São Paulo (cuyos profesores-investigadores acompañaron el desarrollo de la propuesta inicial e implementaron la propuesta actual).

Conformación de equipos de trabajo del LabVirt Química

La conformación de los diferentes equipos de trabajo se vio determinada por dos aspectos fundamentales (1) los objetivos estratégicos del proyecto de expansión del LabVirt Química y (2) la estructura del espacio virtual (website) del proyecto LabVirt

Con relación al primer aspecto mencionado, es necesario destacar: el desarrollo de habilidades y competencias básicas en 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.

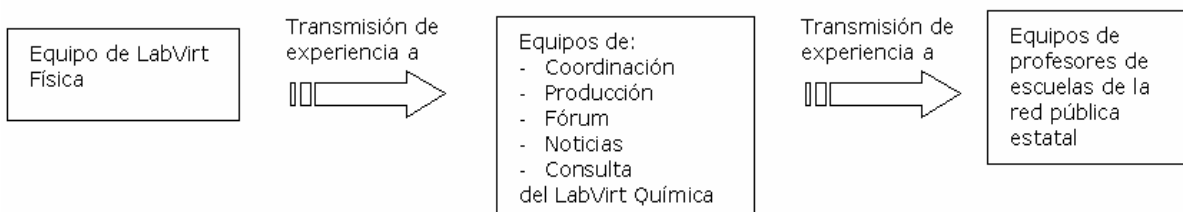
Con relación a la infraestructura del website, es importante resaltar que el proyecto inicial del LabVirt Física generó un espacio virtual con un diseño y unas secciones definidas (simulaciones, noticias, forum, consulta, proyectos educativos) que fueron mantenidas para el LabVirt Química con el fin de fortalecer una dinámica de comunicación, participación y visualización común a las áreas de conocimiento.

La infraestructura existente sumada a los objetivos propuestos para el área de química, permitió conformar 6 equipos de trabajo:

- Coordinación,
- Producción de Simulaciones,
- Orientación a Escuelas,
- Consulta a un Especialista,
- Forum
- Noticias Científicas.

Con estos equipos se realizó una primera capacitación que buscaba (1) transmitir la experiencia del área de física al área de química (a través de presentaciones orales, declaraciones de los profesores, presentación de los recursos producidos y publicados en el espacio virtual); (2) lograr que todos los participantes vivieran el proceso de producir simulaciones y pudieran transmitir su experiencia a los profesores y alumnos de las escuelas de la red pública (Figura 1).

Figura 1. Modelo propuesto de transmisión de experiencias del proyecto LabVirt



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.

Una vez conformados y capacitados estos equipos de trabajo, se incorporó la dimensión escolar por medio de una convocatoria pública emitida por la CENP 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 conocer las características del proyecto, 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 que tuvieron de producir simulaciones sirvió como ejemplo para las discusiones sobre las dificultades, las habilidades, las estrategias y los puntos positivos de trabajar en esta propuesta y planear su puesta en práctica durante el segundo semestre del 2004.

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), esta interdependencia se define en términos de esfuerzos y colaboración. En el caso del proyecto Labvirt Química se delinearon funciones y responsabilidades para cada equipo que se integran en momentos y etapas diferentes como se muestra a seguir:

Etapa 1. Producción de guiones de simulaciones

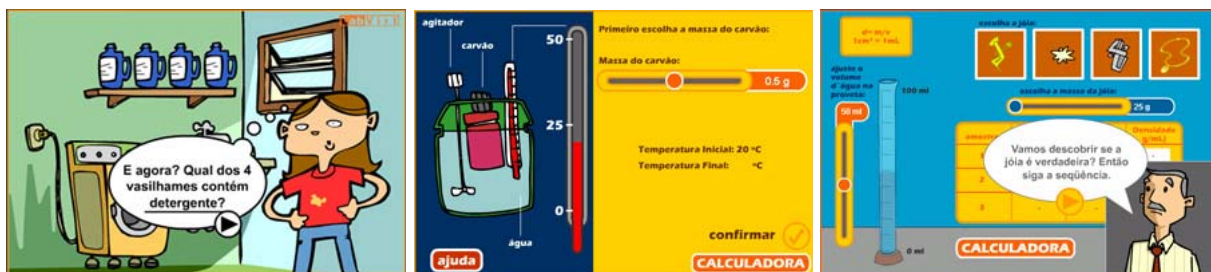
En esta etapa ocurre la selección de temas por parte de los alumnos y la transformación de estos temas en situaciones problema. Este proceso implica el trabajo en grupo, la investigación en sala de aula a través de diferentes recursos y fuentes bibliográficas, la auto-evaluación, el desarrollo y habilidades y competencias (observación, análisis, síntesis, creatividad, comunicación y resolución de problemas) y el apoyo y la orientación del profesor (a nivel de contenidos, de organización pedagógica y de soporte técnico). En este punto entran a participar los otros equipos de trabajo: el equipo de orientación ofreciendo apoyo y asistencia a los docentes (virtual y presencial), los equipos de consulta y forum, atendiendo dudas y cuestionamientos de profesores y alumnos a través espacios abiertos de debate y discusión en el website, el equipo de noticias disponibilizando en línea, textos y documentos como materiales de apoyo para la investigación que se desarrolla en sala de aula.

El trabajo interdependiente de los diferentes equipos producen materiales y recursos como: documentos escritos con ideas de simulaciones, registros de actividades y auto-evaluaciones elaborados por alumnos, respuestas dadas por especialistas a preguntas enviadas y publicadas en el portal, registros en línea de debates abiertos sobre aspectos del proyecto y noticias de actualidad sobre temas de interés en ciencia y tecnología.

Etapa 2. Finalización de guiones y envío al 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 website 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 que acceda al espacio virtual del proyecto (Figura 2).

Figura 2. Imágenes de simulaciones producidas por profesores y alumnos del proyecto LabVirt Química (www.labvirt.futuro.usp.br)



En esta etapa los esfuerzos colaborativos de los diferentes grupos llevan a la visualización del trabajo realizado y de los nexos establecidos entre la universidad y la escuela.

En este punto es importante resaltar que todos 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 del proyecto a través de estrategias que incluyen reuniones con los coordinadores de los equipos, intercambio de e-mails y llamadas telefónicas, recibo de informes de actividades y encuentros mensuales con profesores.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Red de trabajo colaborativa

La expansión del proyecto LabVirt al área de química permitió fortalecer los vínculos institucionales entre la universidad de São Paulo y la Secretaria de Educación del Estado de São Paulo, en pro de cualificar los procesos de enseñanza-aprendizaje de química en los colegios de la red pública estatal.

La experiencia piloto del LabVirt Química, realizada durante el segundo semestre del 2004, permitió iniciar acciones para la conformación de una comunidad de aprendizaje 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.

Cada uno de los equipos de trabajo conformados realizó esfuerzos interdependientes, a nivel de acciones y responsabilidades permitiendo así la visualización de productos obtenidos en el portal del proyecto (www.labvirtq.futuro.usp.br). De esta forma se logró la publicación de más de 20 simulaciones interactivas, 6 números de la revista electrónica H⁺ (elaborada por el equipo de noticias), respuestas dadas por especialistas a preguntas formuladas y enlaces a sitios y artículos de interés en el tema de enseñanza de química y trabajo por proyectos (Figura 3).



Figura 3. Imágenes de la revista electrónica H⁺ y de la sección Consulta a un químico, del website del proyecto Laboratorio Didáctico Virtual

El éxito al nivel de implementación de la red de trabajo colaborativo constituida alrededor del proyecto, permitió establecer vehículos de comunicación entre la universidad y la escuela: espacios de discusión y comentarios en el website, preguntas enviadas a la sección de consulta, intercambios de e-mail y llamadas telefónicas entre los profesores y los orientadores de las escuelas.

Cambios de postura de profesores y alumnos

El trabajo realizado promovió cambios significativos de postura pedagógica en los profesores, especialmente en cuanto a favorecer actitudes y habilidades y aproximar a los alumnos a la química del “cotidiano”. Estos aspectos se vieron reflejados las planificaciones de aula elaboradas durante la implementación del proyecto en las respectivas escuelas, las entrevistas realizadas a profesores y los diversos mensajes publicados en el website del proyecto (a, b y c):

a) Actividades dentro de una planificación elaborada para una clase, durante la implementación del proyecto LabVirt Química (Profesor 1)

“Planejamento – Aula 3

- *Apresentação de simulação do Labvirt Química na SAI.*
- *Apresentação do método de trabalho, objetivo a ser alcançado e avaliação por rubrica.*
- *Orientar os alunos para que, a partir de suas habilidades, escolham a função de cada um dentro do grupo como: relator, controlador de tempo, anotador, facilitador e suplente.*
- *Orientar sobre o conteúdo dos relatórios e estabelecer regras para sua entrega”*

b) Fragmento de entrevista, publicado en la revista electrónica H+ del website del proyecto LabVirt

“Quando se colocam questões do dia-a-dia, o aluno se interessa”

c) Mensaje de texto digitado en la sección Fórum del website del proyecto LabVirt

“Olá Crianças!”

Estou realmente orgulhoso do trabalho que fizemos nesta quarta-feira. PARABÉNS para vocês. A Dn M. leu nossas mensagens no fórum e pediu-me para fazer uma espécie de "jornal" com as notícias do LabVirt em 2005. Hoje eu já fiz uma primeira notificação que foi colocada no livro de comunicados dos Professores. Outra boa notícia [...] nossa Coordenadora do LabVirt, mandou-nos PARABÉNS também."

Así mismo el LabVirt Química logró motivar a la mayoría de los alumnos participantes, que están transformándose en verdaderos protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos aspectos se ven reflejados en los espacios abiertos de discusión del website del proyecto, en el cual los alumnos de los colegios participantes, han expresados sus opiniones y reflexiones:

"Este projeto tem me dado grande incentivo tanto na matéria de química quanto de física. Procuo estar no site sempre que posso, pois a partir do momento que entrei pela primeira vez ,tem me despertado GRANDE INTERESSE nesse mesmo!

PARABÈNS AOS RESPONSÁVEIS PELO LABVIRT, que soube cativar e despertar a curiosidade de nós alunos e que a cada dia sempre têm algo novo e sem dúvida interessante!!!!!! 17/03/05" (Alumno 1 – Mensaje de texto digitada en la sección Forum del website del proyecto LabVirt)

"Ae galera esse site é muito bom para aqueles alunos q naum c dão bem com química , ele ajuda bastanteé para todos do 3 c tenham um bom trabalho....até mais...." (Alumno 2 – Mensaje de texto digitada en la sección Forum del website del proyecto LabVirt)

"Estamos esperando pelas simulações feitas pelo 3°C. Gostamos muito das simulações que vimos até agora do 3ºA. O site está nota 10. Contamos com a visita de todos." (Alumno 3 – Mensaje de texto digitada en la sección Forum del website del proyecto LabVirt)

Perspectiva

Se espera promover la implementación de modelos similares, que permitan una mayor vinculación de escuelas de la red publica estatal. En este contexto la propuesta ya ha sido acogida por institutos de otras universidades brasileras, los cuales han buscado desarrollar modelos similares de trabajo colaborativo apoyados en ambientes virtuales, en otras áreas del conocimiento.

Se espera lograr la expansión del proyecto a las áreas de matemática y biología, para conformar así una comunidad de aprendizaje de ciencias que permita la integración temática

Agradecimientos: a “Vitae-Apoio à Cultura Educação e Promoção Social” por la posibilidad de realizar este trabajo de investigación, a CENP (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria de Educação de São Paulo) y a Itaú Social que nos permite evaluar el proyecto.

Referencias bibliográficas

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.

DELORS, J. (1996) Learning: The treasure within. Report to UNESCO of the International Commission of Education for the Twenty-first century. UNESCO.

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

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.

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.