

EL POTENCIAL DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Licda. Marta Rivas Rossi mrivas@uned.ac.cr
M.Sc. Julián Monge-Nájera jmonge@uned.ac.cr
M.Sc. Victor Hugo Méndez-Estrada vmendez@uned.ac.cr

Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica

INTRODUCCIÓN

El creciente desarrollo tecnológico en el área de la informática que se ha generado a nivel mundial ha creado expectativas en todos los campos; por supuesto que en la educación a distancia ha sido una herramienta con un gran potencial didáctico que ha propiciado transformaciones importantes en el área de la comunicación y el aprendizaje. (Bolaños, 1998).

La educación a distancia, como método no tradicional de enseñanza, tiene la obligación de adaptarse a las innovaciones tecnológicas para así crear nuevas acciones educativas que involucren a más estudiantes dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje y además, lograr la proyección del quehacer universitario más allá de su espacio físico (Corrales, 1998)

La incorporación estas herramientas computacionales en la Universidad Estatal a Distancia se inició con la introducción del correo electrónico en forma experimental por medio del proyecto BITNET, que pretendía introducirlo en diferentes universidades del estado (de Teramond, 1993). Posteriormente se pasó a experimentar con otros proyectos tales como la videoconferencia usando equipo de la marca *Silicon Graphics* (Alvarado, 1994), el desarrollo de multimedias con el

programa *Toolbook* (D'Alton, 1996; Corrales, M y otros, 1996), los mapas conceptuales, mediante el programa *Quorum* (Cañas, 1997) y la enseñanza vía internet mediante el programa *Learning Space* (Gómez y Rivas, 1998; Araya et al, 1998) y últimamente microcampos.

Todas estas herramientas han dado sus frutos, sin embargo, todavía no se ha logrado utilizar permanentemente ninguna de ellas dentro del paquete instructivo de la UNED. Según Gutiérrez Doña (1998) la incorporación de estas no podría ser efectiva, si no se rediseña todo el paquete, para lo cual propone tomar en cuenta tres aspectos fundamentales:

- ✍ Diseño y desarrollo de un plan estratégico informático que unifique en forma armónica la función de la oficina de sistemas, la función de la docencia y los procesos de capacitación asociados a la adquisición de equipo y tecnología computacional.
- ✍ Implementación de un programa de desarrollo telemático que permita a la UNED adquirir la plataforma tecnológica necesaria para desarrollar un plan piloto de universidad virtual.
- ✍ Un programa macro de soporte técnico y logístico que permita, por un lado, dar mantenimiento a las eventuales herramientas tecnológicas que se adquieran y por otro, favorecer sus aplicaciones creativas al proceso educativo en su totalidad.

De esta forma, ya se han tomado acciones haciendo uso de las herramientas computacionales sin necesidad de contar con una plataforma tecnológica sofisticada. Por el contrario, en la búsqueda de respuesta al inconveniente de enseñar materias científicas que requieren de una puesta en práctica se está implementando una

nueva modalidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje: los “**laboratorios virtuales**”. Además de solucionar los problemas de mantenimiento de equipo, infraestructura y desplazamiento de profesores a todos los centros universitarios del país, estos laboratorios le ofrecen al estudiante la posibilidad de realizar las prácticas desde su casa, lugar de trabajo o centro universitario más cercano.

MARCO DE REFERENCIA

Se entiende por laboratorio virtual un sitio informático que simula una situación de aprendizaje comúnmente realizada en un espacio físico llamado laboratorio. El uso de estos sitios en la UNED surgió, principalmente, con la idea de proporcionar al estudiante que está cursando materias de ciencias naturales una nueva forma de aprender. Asimismo el proyecto permite cumplir con una serie de objetivos entre los cuales están:

- Desarrollar una nueva forma que estimule en los estudiantes el deseo por aprender e investigar.
- Simular un laboratorio de ciencias que permita solucionar el problema de equipo e infraestructura de los laboratorios de ciencias naturales.
- Contribuir con uno de los principios básicos de la educación a distancia: desarrollar técnicas que permitan un “autoaprendizaje” en los estudiantes.
- Desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas en el uso de la computadora.

Con base en los principios de la educación a distancia, nació la idea de utilizar una herramienta tecnológica para ponerla al servicio de los estudiantes.

Se han elaborado laboratorios virtuales en cursos que incluyeran la temática de ecología, historia natural, evolución, fisiología, anatomía, botánica y biodiversidad. Actualmente contamos con los siguientes laboratorios virtuales: Historia Natural de Lepidópteros, Historia Natural de Orquídeas, Evolución, Ecología; la trama de la vida, Modelos de depredador-presa, Reproducción, Tejidos, Digestión y Nutrición.

Estructura básica de un laboratorio virtual

Cada laboratorio cuenta con la misma estructura básica, pero con diferentes técnicas de aprendizaje. La estructura básica de cada laboratorio es la siguiente:

- **Mapa conceptual.**

Es una representación esquemática de los diferentes temas tratados en cada laboratorio y de sus relaciones. Los conceptos se representan como nodos rotulados y las relaciones entre conceptos como ligas rotuladas.

- **Objetivos.** Indican al estudiante lo que se espera que aprenda al desarrollar las actividades propuestas.

- **Cómo hacer el laboratorio.** Le explica al estudiante los pasos que debe seguir para realizar el laboratorio y detalles de cómo pasar de una parte a otra y cómo preparar el informe al profesor.

- **Explicación teórica.** En lugar de suponer que el estudiante ya conoce los temas tratados, se le ofrece una explicación relacionada con los problemas cotidianos.
- **Actividades para realizar en el laboratorio.** Existe una serie de actividades, las cuales no siguen una secuencia en particular, más bien, la interfaz gráfica le permite a cada estudiante seguir un orden diferente al de sus compañeros. Es en esta parte en donde se le proporciona al estudiante la simulación de una situación de aprendizaje, se procura que la simulación sea interactiva, el estudiante tiene que realizar alguna acción para poder observar la simulación. El estudiante obtiene alguna pista o respuesta del software y puede volver a repetir la actividad si no la hizo bien o quiere observar mejor los detalles. Se puede simular casi cualquier fenómeno: cambios evolutivos, láminas fijas al microscopio, procesos, reacciones químicas, sistemas, modelos, etc.
- **Cuestionario de evaluación.** Consiste en una serie de preguntas relacionadas con los diferentes tópicos tratados en el laboratorio virtual, que se ubican al final de cada actividad. Estas preguntas le permiten al estudiante determinar el logro alcanzado en los objetivos de aprendizaje y profundizar en los temas tratados.

Características técnicas del laboratorio virtual

1. Tanto su elaboración como su uso se basan exclusivamente en códigos de computación de uso común, tales como Hyper Text

Markup Language (HTML), jpg, gif y lenguaje de programación Java, lo cual exime a las instituciones y a los estudiantes del pago por derechos de autor.

2. Está diseñado en hojas de formato HTML en asociación con el programa Dream Weaver para elaborar los enlaces (ligas) entre textos y figuras, a fin de que pueda ser accesado vía Internet. Asimismo, se producirá en disco compacto.
3. Utiliza poco espacio en disco, para ello las figuras (dibujos, fotografías) se comprimen utilizando el formato internacional jpg o gif.
4. Se pueden utilizar en una computadora personal no muy sofisticada con la única condición de que tengan el navegador de Internet Explorador de Windows 5.0 de cualquier sistema (Windows, Macintosh, Linux, etc.)

CONCLUSIONES

La experiencia acumulada con el uso de los laboratorios virtuales en la UNED, permite afirmar que esta es una técnica bastante útil en los procesos de enseñanza en la educación a distancia, ya que facilita el aprendizaje de los contenidos de las materias al permitirle a los estudiantes estudiar en el momento y lugar que crean conveniente, es decir, sin estar obligados a trasladarse a un centro de estudios.

El laboratorio virtual le proporciona al estudiante, conceptos, habilidades y destrezas en el uso de la computadora, y en el desarrollo cognitivo para que se logre un aprendizaje significativo.

La posibilidad de repetir las actividades de aprendizaje las veces que sean necesarias así como la de accederlo desde cualquier lugar en donde haya una computadora, sin necesidad de tener permisos para usar software, y haciendo uso del tiempo que considere pertinente, hacen de esta una herramienta idónea para la educación a distancia.

Los laboratorios virtuales permiten observar gran diversidad de fenómenos; simples procesos de observación, fenómenos imposibles de apreciar en la naturaleza, por haber pasado hace muchísimo tiempo o porque su duración es tan larga que nos sería imposible percatarnos de que el fenómeno está sucediendo, fenómenos que no se pueden observar ni con microscopios complejos pues suceden en seres vivos como los humanos, tejidos vistos al microscopio óptico, modelos de comportamiento, etc.

Aunque, por ahora, la producción de este tipo de material está restringida en la UNED debido a problemas presupuestarios, es innegable que los nuevos aportes de la informática contribuyen a que nuestra labor sea cada día más eficiente.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, V. (1994). **Proyecto Piloto sobre Videoconferencia**. UNED. Costa Rica.

Araya et al (1998) **Proyecto piloto para producir algunos cursos virtuales por medio de una herramienta de trabajo colaborativo**. IX Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Memoria/ Consorcio de Educación a Distancia. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica.

Arriaga, J., Pescador, F. Hernández, J. 1999. **Internet en la educación a distancia. Entorno de evaluación**. X Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Memoria/ Consorcio de Educación a Distancia. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. Tomo I, p. 84-95.

Bolaños, F. (1998). **La metamorfosis del paquete instructivo a la luz de las nuevas tecnologías-Consideraciones para su adecuada incorporación**. IX Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Memoria/ Consorcio de Educación a Distancia. Costa Rica.

Cañas, A. (1997). **Programa de capacitación sobre Quorum**. UNED-Universidad de Florida. Costa Rica.

Corrales, Maricruz y otros (1996). **Documento: Memoria Proyecto de Multimedia**. UNED. Costa Rica.

Corrales, M, 1998. (1998).**Programa de producción electrónica multimedial.(PEM)**. IX Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Memoria/ Consorcio de Educación a Distancia. Costa Rica.

D'Alton, Cristina y otros. (1996). **Plan Piloto sobre Multimedia**. UNED. Costa Rica.

Simões, M.C., Bezerra, L.A.De H. y Michels, G. 1999. Audio video conferencia: proceso interactivo para la universalización de la enseñanza. X Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Memoria/ Consorcio de Educación a Distancia. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. Tomo II, p. 390-393.

Gómez, P y Rivas M (1998). **Uso de una herramienta colaborativa en el curso de “Biodiversidad e Inventario de la Naturaleza”**. IX Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Memoria/ Consorcio de Educación a Distancia. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica

Gutiérrez, B, et al. (1998).**Soluciones colaborativas a problemas del paquete instructivo de la UNED: Los aportes de Learning Space, Quorum y correo electrónico**. IX Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Memoria/ Consorcio de Educación a Distancia. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica.

De Teramond, Guy. (1993). **Proyecto BITNET**. UCR-UNA-ITCR-UNED. Costa Rica

Martins, J.G., Moco, S. de S., Bolzan, R, Lapolli, E., Martins, A, y Barcia, R.M. 1999. **Integration between the learning environment and the real world: virtual reality through educational games**. X Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Memoria/ Consorcio de Educación a Distancia. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. Tomo II, p. 365-368.

Rodino, A.M (1997). **Informática educativa en Contexto: respuesta estudiantil al uso del correo electrónico en la UNED de Costa Rica**. Innovaciones educativas. Año IV, No.7. San José, Costa Rica. EUNED, 35-45.

Viquez, M. y J. Meza. 1999. **La UNED de Costa Rica y las nuevas tecnologías: una experiencia en la producción de un paquete instructivo para la enseñanza de la Matemática**. X Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Memoria/ Consorcio de Educación a Distancia. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. Tomo II, p. 667-675.