

Introduciendo estudiantes a distancia al mundo de las mariposas mediante la computadora

Marta Rivas Rossi
Víctor Hugo Méndez-Estrada
Julián Monge –Nájera

MARCO DE REFERENCIA

En la enseñanza de las ciencias naturales, se acostumbra el uso de laboratorios de ciencias. Uno de los objetivos de estos laboratorios es reforzar el conocimiento de un tema determinado, para ello se propicia la manipulación de material de diferentes maneras: haciendo observaciones en el campo, observando estructuras, tejidos, en el microscopio o desarrollando procesos que dan un resultado específico.

En la enseñanza de las ciencias naturales en la UNED tenemos situaciones particulares: los laboratorio de ciencias son muy onerosos, y no es posible para la institución montar laboratorios totalmente equipados y con las condiciones mínimas de seguridad en todo el país. Por lo que se ha optado por hacer viajar a los estudiantes a realizar laboratorios de ciencias a ciertos Centros Universitarios dotados de laboratorios pero alejados de sus comunidades, esta situación es injusta pues estamos convirtiendo la educación a distancia en presencial y estamos trasladando el problema económico al estudiante. (Rivas et al 19.....) Los razonamientos anteriores aunados al hecho de que cada día más y más estudiantes de la UNED de todo el territorio nacional tienen acceso a computadoras (Umaña Carrillo, 2001) nos hizo pensar a un grupo de investigadores del Centro de Investigación Académica en diseñar un material multimedia prototipo, llamado laboratorio virtual, que pudiera ser usado por los estudiantes como simulación de un laboratorio presencial.

Una clase tradicional, es un sistema de comunicación que contiene un grupo de personas comunicándose acerca de un tema particular que ellos intentan aprender. Texto, diagramas, dibujos y material vivo son usados para tal fin. De acuerdo con Martinz et al, 1999, creemos que la tecnología actual puede darnos una alternativa para hacer un sistema de comunicación que permita aprender más, al ofrecernos interfaces de realidad virtual (el estudiante puede caminar en un bosque sin estar en el lugar, puede observar tejidos en un microscopio sin tener microscopio, etc), procesos que envuelven un alto control interactivo tridimensional de procesos computacionales en donde los usuarios visualizan, manipulan y exploran los datos en un tiempo real, usando sus sentidos.

Un laboratorio virtual es un sitio informático que simula una situación de aprendizaje comúnmente realizada en un espacio físico llamado laboratorio.

(Bailey y Lluetkehans, 1998; Cisneros,1998; Láser, 1998; Pensa y Sabulsky,1998). El principal objetivo de los laboratorios virtuales, es brindar a los estudiantes una herramienta tecnológica, que sea un estímulo para aprender y que al mismo tiempo les permita desarrollar otras competencias como el uso de la computadora.

Para lograr ese objetivo se pensó en la elaboración del laboratorio de manera que cumpliera los siguientes requisitos:

- Que fuera muy sencillo de usar, tanto que estudiantes que no tienen experiencia en el uso del computador lo puedan usar.
- Que las actividades refuercen el conocimiento, por lo que ellas constituyen el eje principal del laboratorio, por lo cual estas van a ilustrar algo que se desarrolla en la parte teórica y siempre son interactivas, o sea el estudiante tiene que hacer algo para que se desencadene la acción.
- La parte teórica es sencilla y lo más pequeña posible, para no cansar al estudiante leyendo mucha teoría
- Cada actividad tiene preguntas. Las preguntas, deben ser de tal forma que tengan relación directa con las actividades, pero ellas deben inducir al estudiante a investigar más sobre el tema, ya que estos laboratorios también pueden usarse como proyectos de investigación y son las respuestas a estas preguntas las que se pueden usar para calificar.

Hasta ahora se han producido dos grupos de laboratorios, un grupo que consta de cuatro laboratorios virtuales para el curso de Biología II, financiados por la UNED: Tejidos, Nutrición, Reproducción y Digestión y otro grupo que consta de cinco laboratorios virtuales producidos bajo el auspicio de CAERENAD con diversos temas como: Historia Natural de Lepidópteros, Orquídeas, Ecología: la trama de la vida, Depredador-presa y Evolución. Actualmente se están evaluando el de Historia Natural de Lepidópteros el cual les presentamos a continuación y el conjunto de laboratorios para Biología II. En el próximo semestre se evaluarán los restantes.

METODOLOGÍA

El laboratorio virtual "Historia Natural de Lepidópteros" se probó con dos grupos de estudiantes: un primer grupo durante el tercer cuatrimestre del 2001 en donde se aplicó en forma voluntaria a los estudiantes del curso de Biología III, de la carrera de Profesorado y Bachillerato en la Enseñanza de las Ciencias de la UNED. Para estimular el uso de esta herramienta, se les ofreció a todos aquellos estudiantes un 10 % extra de la nota final del curso a condición de que cumplieran con los requisitos propuestos: contestar el pretes, postes (Anexo 1), un cuestionario de evaluación del laboratorio y redactar el informe final de todas las actividades y preguntas del laboratorio.

En una segunda oportunidad, se volvió a probar en el primer cuatrimestre del 2002 con estudiantes matriculados en el curso de Historia Natural de Costa Rica de la carrera de Manejo de Recursos Naturales. En este grupo su realización fue obligatoria ya que formó parte de la evaluación del curso, en el cual se incluye un proyecto de

investigación (en este caso el laboratorio virtual) con un valor de un 20% de la nota final del curso, en este caso no se les entregó pretes ni postes.

En el primer grupo, se entregaron 72 discos compactos más el material indicado, y aunque se procesó únicamente la información de 43 estudiantes, quienes cumplieron con todos los requisitos, 65 estudiantes del curso realizaron el laboratorio virtual.

En el segundo grupo, participaron 110 estudiantes de los cuales se recibió respuesta completa de 64.

RESULTADOS

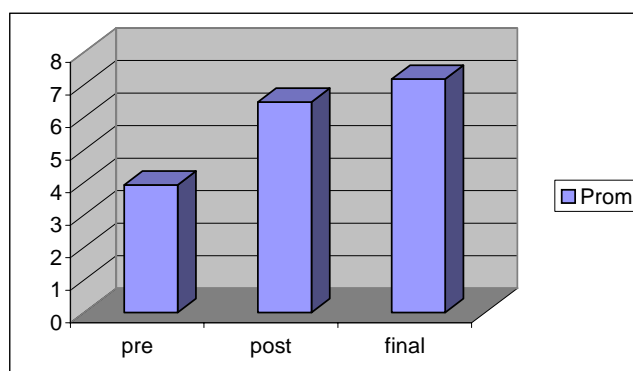


Gráfico 1. Nota promedio obtenida por 43 estudiantes del curso de biología III de la UNED de Costa Rica que aplicaron el laboratorio virtual, en el pre test, post test e informe final, durante el III cuatrimestre del 2001.

Los estudiantes del primer grupo obtuvieron en promedio un 3.91, escala de 0 a 10 (Gráfico 1) en el examen previo y un 6.45 en el examen posterior. Promedio que sube a un 7.17 cuando entrega el reporte final y si lo hace en forma completa, en este caso entregando el informe escrito, sus conocimientos sobre el tema mejoran significativamente. Estos resultados logran comprobar la hipótesis planteada al inicio de la investigación, la cual era que los estudiantes al desarrollar el laboratorio virtual “Historia Natural de Lepidópteros” mejoran los conocimientos sobre Lepidópteros.

Se analizó el cuestionario relacionado con la evaluación del laboratorio (Anexo 2) en los dos grupos, del cual se obtuvieron los siguientes resultados:

De los 43 estudiantes analizados en el primer grupo, solamente 11(26,19%) no tenían experiencia en computación y los que sí la tenían, la

mayoría 27(62.8%) su mayor experiencia era en el uso de procesadores de texto.

De los 64 estudiantes analizados en el segundo grupo, solamente 18(28.12%) no tenían experiencia en computación y los que sí la tenían, la mayoría 42(65,62%) su mayor experiencia era en el uso de procesadores de texto.

A pesar de provenir de 14 diferentes partes del país, incluyendo la Gran Area Metropolitana y el resto del país (zonas costeras y limítrofes) en ambos grupos: Ciudad Neilly, Golfito, Heredia, Juan Viñas, Orotina, Palmares, Pérez Zeledón, Puriscal, Río Frío, San José, San Ramón, Tarrazú, Turrialba y Zarcero, (en el primer grupo) y Alajuela, Cartago, Ciudad Neilly, Ciudad Quesada, Guápiles, Heredia, Liberia, Orotina, Palmares, Puriscal, San José, San Ramón, Siquirres y Upala (en el segundo grupo), la mayoría de estudiantes del primer grupo hizo el laboratorio virtual en computadoras ubicadas en su casa (22=51%), el resto lo realizó desde la casa de un amigo (10= 23,25%), desde el trabajo (3=6,97%), desde un café Internet (7=16,27%) y desde las computadoras de la UNED (4=9,30%). En el segundo grupo los estudiantes usan la computadora desde su casa (25=29.36%), o en la de un amigo 16 (25%), desde el lugar de trabajo 15(23,43), o desde un café Internet 12(18.75%).

Los resultados obtenidos en el primer grupo, nos demostraron que no era impedimento, ni requisito indispensable para los estudiantes, el tener una computadora en la casa para poder realizar el laboratorio virtual, ya que podían acudir a diferentes opciones para hacerlo. Estos resultados nos llevaron a hacer una prueba con un segundo grupo donde el uso del laboratorio fuera obligatorio.

Nos interesó conocer aspectos técnicos del funcionamiento del material producido, entre los resultados obtenidos están los siguientes:

No hubo problemas de incompatibilidad con la computadora en ambos grupos, solamente nueve estudiantes del primer grupo contestaron que tuvieron problemas de acceso a la actividad 8, sin embargo, debemos aclarar que a esta actividad no se podía acceder pues no estaba funcionando en el

momento de hacer la prueba y se omitió informar a los estudiantes. Además 1 estudiante del primer grupo tuvo problemas con el disco, pues dice que las imágenes se le borraban, aunque este problema pareciera más un problema con el hardware.

En el segundo grupo el 20.31% de los estudiantes tuvieron algún tipo de problema con el disco. Los problemas a los cuales se refirieron los estudiantes fueron de diferente naturaleza: no poder realizar alguna actividad (sobre todo la 5 y la 7) , la velocidad de los ejercicios era muy rápido, se le borraban las cosas.

La mayoría de los estudiantes del primer grupo 36(83%) encontró que las instrucciones para iniciar el laboratorio eran claras, lo mismo que en el segundo grupo 44 (68.75%), algunas manifestaciones de los estudiantes son las siguientes:

“a pesar de mi desconocimiento del ambiente computacional pude realizar las actividades...”

“no tenía conocimientos de computación y pude realizar el laboratorio”.

En el primer grupo consideraron como excelente la facilidad de uso 21 estudiantes (48%) y 17 estudiantes (39%) la consideraron como buena. Los iconos y la simbología usada fue considerada como excelente para 17 estudiantes (39%), mientras que la presentación fue considerada excelente para 21 (48%) y buena para 15(34%).

En el segundo grupo 40 estudiantes (62.50%) consideraron como excelente la facilidad de uso y 18 (42,85%) como buena. Los iconos y la simbología usada fue considerada como excelente para 42 estudiantes (65.62%), mientras que la presentación fue considerada excelente para 52 (81,25%).

Estos resultados obtenidos, concuerdan con una de las metas que nos trazamos desde el inicio: hacer un material multimedia de uso tan fácil, que una persona sin conocimientos de cómputo pudiera usarla sin problemas.

La claridad en los contenidos en el primer grupo fue considerada como excelente por 35 estudiantes (54.68%) y como buena para 15 (34%) y como buena para 19(44%) y el 67% de los estudiantes (29) disfrutó haciendo el laboratorio.

La claridad en los contenidos en el segundo grupo fue considerada como excelente por 35 (54.68%) estudiantes y como buena para 19 (29,68) y el 68.75% de los estudiantes (44) disfrutó haciendo el laboratorio.

Las actividades incluyendo las preguntas son la parte medular de este laboratorio, porque es la característica que los distingue de otro multimedia, ya que con ellas se pretende que el estudiante aprenda, manipulando, observando y aplicando sus conocimientos.

Aunque 42 estudiantes del primer grupo (97%) están de acuerdo en que las preguntas planteadas en las actividades le ayudaron a reforzar el conocimiento, y 40 (93%) están de acuerdo en que se logran los objetivos planteados en el laboratorio, 31(72%) de ellos mencionaron que tuvieron dificultad en contestar las preguntas planteadas, pues el material necesario no se encontraba contenido en el disco compacto, por lo que se gastaban mucho tiempo buscando la literatura necesaria para ello.

Similar respuesta se obtuvo en el segundo grupo, en donde 63 estudiantes(98%) contestaron que las actividades planteadas le ayudaron a reforzar los conocimientos. Con respecto al nivel de dificultad, se les preguntó si tuvieron dificultad en realizar alguna actividad a lo que 32 estudiantes (50%) contestaron que sí tuvieron alguna dificultad, sobre todo en las actividades 5, 6 y 7.

Al igual que en el primer grupo, la mayoría de estudiantes 45 (70,31%) respondieron que sí, entre las razones que dan están las siguientes:

- índice de complejidad alto
- la respuesta no se encuentra en el material entregado por lo que se requiere de mucha investigación, con el agravante de que no hay literatura disponible, y si la hay no es completa
- demasiadas preguntas por lo que se invertía mucho tiempo en contestarlas.

Con la pregunta de si creía que con el laboratorio se lograban los objetivos planteados, 58 (90,62) estudiantes contestaron afirmativamente y entre las razones que dieron destacan las siguientes

“Fue una implementación novedosa ... y a decir verdad la disfruté”

“Me parece que es una mejor forma de adquirir conocimiento pues es el estudiante quien busca la información, aprende haciendo”

“de hecho a las personas que nos gusta la informática me parece que es la manera idónea y recreativa”

“sí, considero que es una de las materias que me han facilitado más su comprensión”.

“Sí, puesto que se tuvo una nueva experiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de un acercamiento a las nuevas tecnologías”

CONCLUSIONES

La mayoría de los estudiantes de la UNED (68%), evaluados en estos dos estudios, han usado computadoras en algún momento de su vida, aunque en ambos grupos, solamente menos del 51% poseen computadoras en la casa y el mayor uso que se le ha dado a estas es como procesador de texto, resultados parecidos fueron encontrados en dos estudios hechos por el Centro de Investigación Académica en 1999 y en el 2000 (Umaña, 2001) esto resultados demuestran que nuestros estudiantes están en capacidad utilizar la computadora para desarrollar multimedia en los procesos de enseñanza aprendizaje.

La significativa mejora en la evaluación (40%) y la utilización de este método en 14 lugares diferentes del territorio nacional y con estudiantes sin experiencia en el uso y manejo de computadoras, demuestra que los laboratorios virtuales son una herramienta idónea en la educación a distancia. De hecho, los resultados de este experimento en la UNED, son mejores que los obtenidos en un estudio sobre sustitución de la práctica presencial por simulación electrónica hecho en 1998 en España (Arriaga, 1999)

Es básico en el uso de las nuevas tecnologías algunos aspectos técnicos que se deben de tomar en cuenta:

- que las instrucciones para el uso del material, estén contenidas dentro del disco compacto desde el inicio, para que el estudiante

desde que ingrese, sepa lo que se deba hacer y cómo navegar por el disco. También deben entregársele al estudiante un Manual de uso para principiantes, en él se les indicó desde cómo prender la computadora, cómo poner el disco y los pasos necesarios para navegar, estas instrucciones deben ser lo suficientemente claras para que estudiantes que no tengan experiencia en el uso de la computadora como sucedió con algunos estudiantes nuestros, puedan usar el material sin dificultad.

- Que el manejo por el multimedia sea muy fácil, para que el estudiante no se confunda ni se pierda en la navegación, en el caso del material evaluado, los estudiantes tenían claro desde el inicio qué debían hacer y por donde navegar.
- Que el material no sea muy pesado para que sea utilizable en casi cualquier computadora.

Se presentaron pocos problemas técnicos. Quizás el más significativo haya sido el relacionado con la actividad 8 en el primer grupo , sin embargo, debemos aclarar que esta actividad aún no estaba lista y que, por error, no se informó previamente a los estudiantes y la 5 y 7 en el segundo grupo. En el caso de la actividad 5, se encontró que hay un error en la programación que se puede mejorarse y en la actividad 7, se considera que es necesario incluir dentro del programa un visor para que el estudiante que no tenga instalado en su computadora este programa no tenga problemas de acceso a la imagen.

Con respecto a las respuestas de las preguntas de las actividades, es necesario considerar una reformulación de las preguntas que contemplen únicamente el uso de información que se encuentra dentro del disco compacto, lo cual se ha venido haciendo en los nuevos laboratorios producidos después de este.

En síntesis: la experiencia acumulada con el uso de los laboratorios virtuales 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.

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

- Umaña, R. 2001. Análisis de dos sondeos sobre acceso a equipo de cómputo e Internet, realizado a estudiantes de la UNED matriculados en el PAC 2 del año 2000, y en el PAC 3 de 1999. Universidad Estatal a Distancia. Vicerrectoría Académica. Centro de Investigación Académica.
- Martins et al. 1999. Integration between the learning environment and the real world: virtual reality through educational games. X Congreso INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGÍA Y educación A Distancia. Tomo II. El estudiante de la Educación a Distancia en la Perspectiva de un Nuevo Milenio. EUNED, 1999, 365-368.
- Bailey y Lluetkehans, 1998. Guidelines for facilitating virtual learning teams in webb-based instruction. En: IX Congreso Internacional: Tecnología y educación a distancia. Cooperación Interamericana en educación a distancia. San José, Costa Rica. EUNED, 1998: 62-68
- Cisneros, 1998. El aprendizaje colaborativo con el empleo de Learning Space, caminando hacia una nueva cultura del trabajo en un ambiente virtual. En: IX Congreso Internacional: Tecnología y educación a distancia. Cooperación Interamericana en educación a distancia. San José, Costa Rica. EUNED, 1998: 125-132.
- Láser, W. Seminarios virtuales: ¿Cómo aplicarlos en la educación a distancia?. En: IX Congreso Internacional: Tecnología y educación a distancia. Cooperación Interamericana en educación a distancia. San José, Costa Rica. EUNED, 1998: LIII-LXII
- Pensa y Sabulsky, Sobre el uso de los media en los procesos de enseñanza. En: IX Congreso Internacional: Tecnología y educación a distancia. Cooperación Interamericana en educación a distancia. San José, Costa Rica. EUNED, 1998: 484-497.