

Una experiencia de formación inicial: la producción de software educativo por alumnos de la carrera de educación

Maryianela Maita Guedez

Universidad de Los Andes Táchira / email: mmaita@telcel.net.ve

INTRODUCCIÓN

La historia de los grandes cambios de la humanidad parecen ir de la mano con la rápida transformación tecnológica, la cual va abriendo caminos para instaurar un nuevo estilo de vida para las mayorías. Con el dinamismo de estos cambios, el no tener acceso a la educación y a la formación permanente, representa una pesada carga que excluiría rápidamente a cualquier persona de toda posibilidad de desarrollo y participación, en los escenarios que se abren en esta época, y, en consecuencia, se hace imprescindible una preparación global para responder a la incesante transformación de la actividad laboral, científica y tecnológica.

En esta nueva sociedad basada en el conocimiento, el principal protagonista y responsable es el recurso humano, el cual se ha convertido en el medio para lograr las innovaciones educativas, gerenciales, políticas, comerciales e institucionales. Por lo que sin su participación y su propia evolución no existe oportunidad alguna de lograr cambios importantes, exitosos y razonables.

En la Educación, como en otros ámbitos, la actitud de ese recurso humano hacia el cambio y las innovaciones tecnológicas es la primera condición para la transformación del sistema, que muchas veces se ve afectada por los contrastes generacionales de los entes involucrados, por ello Gros (2000) afirma:

Los niños están acostumbrados a utilizar la televisión, manejar el video, las consolas y cada vez más, los ordenadores. No existe extrañeza, es

un objeto similar a cualquier otro de los que hay en el hogar y por este motivo las reacciones afectivas son diferentes a la de los adultos. (p.92)

Aquí podemos ver que existe una diferencia importante y cada vez más intensa entre profesores y alumnos: mientras el profesor debe adaptarse al uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (que en adelante llamaremos TIC) como algo nuevo, para el alumno forman parte



Resumen

El presente artículo es producto de la sistematización de la experiencia de cinco años de la autora en la formación inicial de docentes en el área de aplicación y desarrollo de software educativo. Se plantea la importancia actual de la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación en la formación docente, así como los logros obtenidos en la asignatura Computación del plan de estudios de la Licenciatura en Educación mención Matemáticas de la Universidad de Los Andes Táchira, desde 1997 hasta el 2002. Igualmente, se presenta la metodología de trabajo para desarrollar en un año académico de 32 semanas un Software Multimedia.

Palabras clave: *Tecnologías de Información y Comunicación, Software Educativo, Multimedia, Sistema autor.*

de su vida. Quizás esta diferencia generacional sea una de las causas por las cuales la incorporación de las TIC en la Educación Latinoamericana se realiza lentamente, ya que se necesitan recursos humanos preparados, entusiastas, motivados e interesados en promover innovaciones.

Una de las vías para lograrlo consiste en preparar a las futuras generaciones de maestros, facilitándoles herramientas innovadoras para el desarrollo de nuevas estrategias y escenarios, así como explorar la creación de una nueva cultura de aprendizaje sistemático, mediado por las nuevas tecnologías, que les permitan adecuarse a las demandas sociales actuales.

La Universidad de Los Andes Táchira, en su afán de formar docentes de alta calidad y prestigio nacional, realizó en 1995 la reforma de la Carrera de Educación, en la cual se incorporó al plan de estudios la cátedra de Informática; la misma se ubica en el primer año de la carrera, y su enfoque es introducir los conceptos básicos de la informática, importancia actual para la sociedad y la educación e iniciar a los estudiantes

en el uso y manejo de aplicaciones informáticas elementales que les servirán de apoyo en su gestión administrativa como docentes. Sin embargo, el espectro de la informática en la educación es mucho más amplio que el simple manejo de procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones gráficas, entre otros. Un importante ámbito de aplicación tiene por objetivo dinamizar la práctica pedagógica a través de la elaboración y uso de materiales didácticos como el Software Educativo, manejo de recursos para la investigación y comunicación como Internet y en general integrar las TIC al trabajo cotidiano para hacerlo más eficaz y productivo.

Estas nuevas competencias del futuro maestro ya empiezan a plasmarse en los perfiles profesionales de las licenciaturas en educación. Es así como en el libro Oportunidades de Estudio en las Instituciones de Educación Superior, publicado anualmente por el Consejo Nacional de Universidades (CNU) y la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU) (2001) se describe el perfil del egresado de Educación matemática así:

Debe generar las innovaciones requeridas en el área y acrecentar el nivel motivacional del estudiante para el aprendizaje de la matemática, relacionarse con otras disciplinas que exigen la aplicación de esta ciencia con la realidad social, económica y tecnológica del país (p.100)

En razón a lo expuesto, en la reforma mencionada anteriormente se incluyó en el segundo año de la carrera Licenciatura en Educación, Mención Matemática, la asignatura Computación como parte de la especialidad, la cual pretende desarrollar en el alumno destrezas para la selección, evaluación y producción de Software Educativo, valorar la computadora como un recurso didáctico que podría potenciar el aprendizaje, utilizarla como una herramienta de investigación y comunicación, además de resolver problemas matemáticos usando software especializado.

En 1997 se inició la asignatura, a partir de ese momento la experiencia ha sido enriquecedora y mediante este artículo pretendemos exteriorizarla dando a conocer los logros obtenidos hasta la fecha.



Abstract

AN EXPERIENCE OF INITIAL FORMATION: DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL SOFTWARE FOR STUDENTS IN EDUCATION CAREER

The present article is product of the systematizing of the experience of the author's five years in the initial formation of teachers in the application and development area of educational software. It is highlighted today's importance of incorporating the Information and Communication Technology in the making of a teacher, and achievements obtained by means of the school subject Computer Science in the educational curriculum of the Licentiate in Education mention Mathematics of the Universidad de Los Andes Táchira, from 1997 up to the 2002. Equally, is presented the work methodology to develop in an academic year of 32 weeks a Multimedia Software.

Key words: Information and Communication Technology, Educational Software, Multimedia, and Author System.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

2.1 Descripción de la asignatura

La asignatura Computación se encuentra en el segundo año del plan de estudios de Educación mención Matemática, la misma tiene una duración de un año académico, desarrollada en 128 horas académicas, distribuidas en 4 horas durante 32 semanas.

En este período, se ofrece al estudiante un fundamento teórico y práctico para:

- Inferir sobre la repercusión social de la computación
- Fomentar su sentido crítico frente a una sociedad tecnológica
- Conocer y evaluar la tipología de software educativo
- Desarrollar habilidades en el manejo de sistemas de autoría mediante la elaboración de un software educativo
- Resolver problemas matemáticos (Funciones, límites, derivadas, ecuaciones) utilizando aplicaciones matemáticas para PC.
- Conocer e identificar los elementos fundamentales de redes de área local (Local Area Network-LAN) y redes de área extensa (Wide Area Network-WAN).
- Desarrollar habilidades en el manejo de Internet.

La asignatura tiene como prelación el módulo de Informática del primer año, lo que significa que el estudiante no puede inscribir la asignatura Computación si antes no aprueba el módulo de Informática; a su vez Computación es prelación de la asignatura de Probabilidades e Inferencias, ubicada en el quinto año.

Inicialmente la asignatura se ofertaba en 2 secciones de 15 participantes cada una, cuyas edades, en su mayoría, están comprendidas entre los 18 y 21 años. Desde hace 2 años, se trabaja con 4 secciones.

Recursos físicos:

- 109 computadores personales distribuidos en un Laboratorio de Investigación con conexión a Internet y cinco Laboratorios de

Docencia, utilizados por todas las carreras de la institución.

- 2 Scanner
- 2 video proyectores.

Programas informáticos:

El programa básico utilizado para la elaboración del software educativo es el Sistema Autor denominado Authorware®, creado por la empresa Macromedia. Este sistema es una herramienta basada en iconos diseñada especialmente para el desarrollo de aplicaciones educativas y formativas de tipo multimedia: además de manuales especializados, enciclopedias interactivas, tutoriales, presentaciones electrónicas, entre otros.

Una de las ventajas principales de *Authorware*^(R) es que autores sin preparación técnica, es decir, no programadores, pueden crear aplicaciones avanzadas que contengan texto, imágenes, animaciones, sonidos y videos. Además, el amplio conjunto de herramientas que posee también permite crear secuencias de eventos, actividades, animaciones integradas, construir con rapidez aplicaciones interactivas con hipervínculos, realizar evaluaciones, calcular la calificación obtenida, tomar decisiones de acuerdo con los resultados, elaborar controles para arrastrar o soltar objetos, simular experiencias. Todo esto lo puede realizar el diseñador en un solo programa.

Authorware^(R) es útil como una herramienta de diseño, debido a que una vez realizada la estructura permite cambiar las secuencias, agregar opciones y reestructurar las interacciones simplemente arrastrando y soltando iconos del diagrama de flujo formado. Adicionalmente, al sistema Autor utilizado para desarrollar el software educativo, se trabaja con herramientas de grabación y edición de sonidos, videos, construcción y edición de imágenes, graficadores, procesadores de texto, compresión de archivos; y, por supuesto, Internet como herramienta de investigación.

Finalizando la asignatura, se promueve el uso de software especializado en matemática simbólica como herramienta para facilitar la docencia en todos los niveles educativos e incrementar las posibilidades de usar las matemáticas en diferentes situaciones, de manera que les permita

vivir experiencias difíciles de reproducir con los medios tradicionales como el lápiz y el papel.

Según Carrillo (1995) "la aparición de programas de matemática simbólica, ha contribuido a que este tipo de software se convierta en una herramienta fundamental de apoyo a las matemáticas a todos los niveles, y no sólo para los profesionales de esta ciencia" (p.1), y en busca del desarrollo exitoso de las competencias del docente en formación inicial, se incluye en la asignatura el programa *Maple V*, desarrollado por el Symbolic Computation Group de la Universidad de Waterloo (Ontario, CANADÁ), cuyos primeros proyectos se remontan al año 1980.

Maple V es un sistema que incluye herramientas para álgebra, cálculo, matemática discreta, gráficos, numérico y muchas otras áreas de matemática. Este puede utilizarse como una potente calculadora que admite diferentes tipos de números (naturales, enteros, racionales, reales, complejos) expresados con diferentes notaciones. Además, dispone de un conjunto de comandos y estructuras que conforman un lenguaje de programación en el que se pueden diseñar procedimientos e incluirse como nuevas librerías, para ser ejecutados en cualquier momento como una orden más del programa.

2.3 Plan de trabajo

Al iniciar la asignatura, luego de abordar el marco teórico, basado en la importancia de las TIC para la educación y todo lo concerniente al diseño de Software Educativo, los estudiantes, en forma individual o en grupo, eligen un tema para elaborar el producto que se desea obtener al finalizar la asignatura. Inmediatamente después se comienza un entrenamiento práctico con el fin de desarrollar destrezas en el manejo del sistema Autor, dando así inicio al proceso de creación del software educativo.

La creación de un software educativo interactivo representa conjuntar ideas y la creación de un plan de trabajo que contemple un gran número de pasos interiores para asegurar la buena calidad, utilidad y confiabilidad del producto final. La Fundación CENAMEC –Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia– (1993), una de las organizaciones pio-

neras en Venezuela en la creación de software como herramienta educativa, propone una metodología para la Elaboración de Actividades de Aprendizaje Computarizadas, la cual se ha implementado exitosamente en la asignatura computación y comprende las siguientes fases:

1. **Diseño:** la fase más crítica, pues "consiste en pensar, escoger, crear y hacer, dar forma, ajustar, volver a trabajar, pulir, probar y editar" (Vaughan, 1995 p.389), en este caso, la estructura pedagógica e informática sobre el que estará fundamentado el proyecto multimedia a desarrollar. Como requisito para cumplir esta fase, el estudiante elabora un informe que incluye: la selección de los tópicos con los cuales se trabajará (tomando en cuenta los programas y el nivel de estudio), objetivo general y específicos, población a la que se dirige, estructuración de los contenidos, actividades significativas para el logro del aprendizaje, situaciones de evaluación, conveniencia de contar con evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, cómo motivar y mantener motivados a los usuarios, formas de despertar la curiosidad, diseño de la interfaz de navegación y diseño básico de pantallas.
2. **Desarrollo:** en esta fase se realizan paralelamente dos tipos de desarrollo:

Desarrollo Técnico: se refiere a todas las actividades necesarias para el desarrollo del software en el computador, tales como la preparación de un guión detallado que tome en consideración los aspectos planteados en el diseño, los dibujos, las animaciones, y la secuencia completa de las pantallas que se generarán con el sistema autor. En este momento, y por falta de experiencia en el uso del computador, los estudiantes pueden pasar por situaciones en las que pierden archivos, dañan discos, las grabaciones no se escuchan, ocurren fallas de hardware y software, entre otras. Así, que es importante trabajar de forma organizada, llevando un control y respaldo permanente de todas las actividades del proceso de construcción.

Desarrollo Didáctico: comprende la elaboración del material de apoyo que acompaña al software. Aunque el software diseñado sea fácil de utilizar, conviene que tenga un manual, dirigido al docente y/o alumno, que informe detalladamente de sus características, forma de uso y posibilidades didácticas. El mismo se puede dividir en tres partes:

- a) Ficha resumen, con las características básicas del programa.
- b) El manual del usuario, describe el programa, explica sus objetivos, contenidos, destinatarios, modelo de aprendizaje que propone, informa sobre su instalación, así como sus opciones y funcionalidades.
- c) La guía didáctica con sugerencias didácticas y ejemplos de utilización, propone estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular. Puede incluir fichas de actividades complementarias, test de evaluación y bibliografía relativa del contenido.

3. Evaluación y perfeccionamiento: en esta fase se revisa con detalle el producto final, con el fin de corregir las fallas que presente. Por su parte, cada una de las etapas de diseño y desarrollo se autocontrolan y ajustan evaluando lo que se obtiene de ellas frente a lo que se necesita lograr.

4. Fase de Aplicación: esta fase la constituye la aplicación del software educativo, que en la mayoría de los casos y debido al tiempo disponible en la cátedra no se puede ejecutar.

Al finalizar todas las etapas, las 4 secciones que cursan la asignatura, se agrupan para efectuar una exposición en la que cada estudiante o grupo presenta su trabajo, con la finalidad de compartir e intercambiar experiencias sobre el desarrollo del software educativo y realizar una co-evaluación que contribuya significativamente a fundamentar criterios de selección, desarrollo o evaluación de materiales educativos computarizados. A cada estudiante se le proporciona un

cuestionario en el que debe valorar el software expuesto en los siguientes aspectos: diseño informático, diseño pedagógico, interfaz de navegación y elementos multimedia. Como consecuencia de esta actividad, se eligen los 15 programas más destacados, cuyo compendio está registrado en CD-ROM. Los mismos se exhiben en una exposición anual abierta a toda la comunidad universitaria e instituciones educativas de la región. Para este momento se presenta un jurado compuesto por 2 profesores del área de computación y 2 del departamento de pedagogía, quienes tienen la labor de seleccionar los tres mejores programas. Al jurado calificador se le suministra un cuestionario en la que los grandes ámbitos a evaluar en el software son:

- Adecuación y calidad de los contenidos
- Características de la navegación e interacción
- Versatilidad y adaptabilidad
- Usabilidad: facilidad de uso e instalación,
- Calidad multimedia y características pedagógicas.

A continuación se presenta una leyenda y su respectivo diagrama (Gráfico 1) en el que se muestran las actividades realizadas en la cátedra durante un año académico típico:

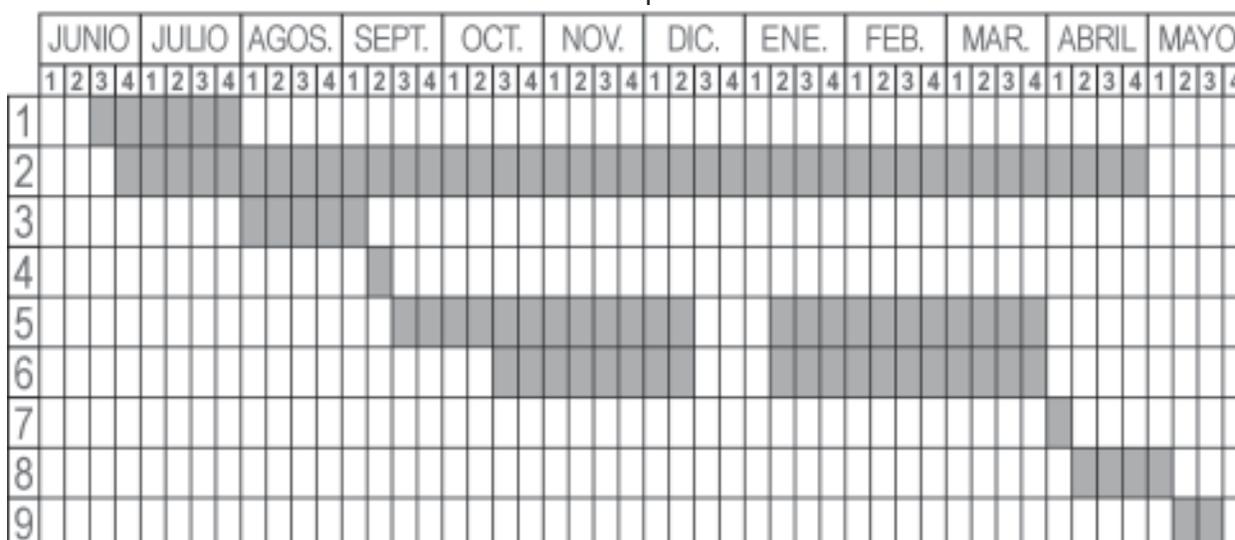
Leyenda

- 1. Marco teórico
- 2. Manejo de Internet como herramienta de comunicación e investigación
- 3. Diseño
- 4. Entrega de informe con los datos del Software a desarrollar
- 5. Clases de *Authorware* y *Maple V*
- 6. Fase de producción
- 7. Entrega del Software
- 8. Evaluación y perfeccionamiento
- 9. Exposición de Software Educativo

2.4 Productos obtenidos

Desde 1997 hasta el 2002 (Tabla 1), se han elaborado un total 117 software educativo en áreas como: Matemática, Física, Geografía, Historia, Biología y Cultura general, diseñados para

Gráfico 1. Actividades en un año académico típico



Educación Básica, Educación Media y Diversificada y primer año de Universidad.

En la Tabla 1, se puede apreciar que la orientación de los programas es hacia la Matemática y la Física, ya que son las áreas de competencia de los docentes en formación.

A continuación se describen, en forma breve, tres programas que ocuparon los primeros lugares para el momento de su exposición:

1. Aprendamos a factorizar

Este programa, dirigido a estudiantes de octavo grado de Educación Básica, se diseñó en el período lectivo 1998-1999, en el mismo se utiliza un lenguaje claro y sencillo, introduciendo imágenes, sonidos y efectos acordes a las explicaciones, resaltando, en la pantalla aquellos aspectos sobre los cuales se desea llamar la atención del usuario (Figura 1).

Para cada uno de los casos de factorización se realizan dos ejemplos, luego el estudiante, debe someterse a una ejercitación para compro-

bar lo que ha aprendido y pasar al siguiente caso, si las respuestas no son satisfactorias el programa inicia un módulo de repaso para corregir errores; con la idea de garantizar que cada estudiante avance en el programa de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje, hasta lograr los objetivos propuestos. Además, tiene un sistema que permite la consulta de un glosario para aclarar, en forma inmediata, las dudas acerca de la terminología matemática utilizada en el programa.

Al culminar el contenido, el estudiante tiene la opción de realizar o no la evaluación final, en ese momento o en otra sesión de trabajo.

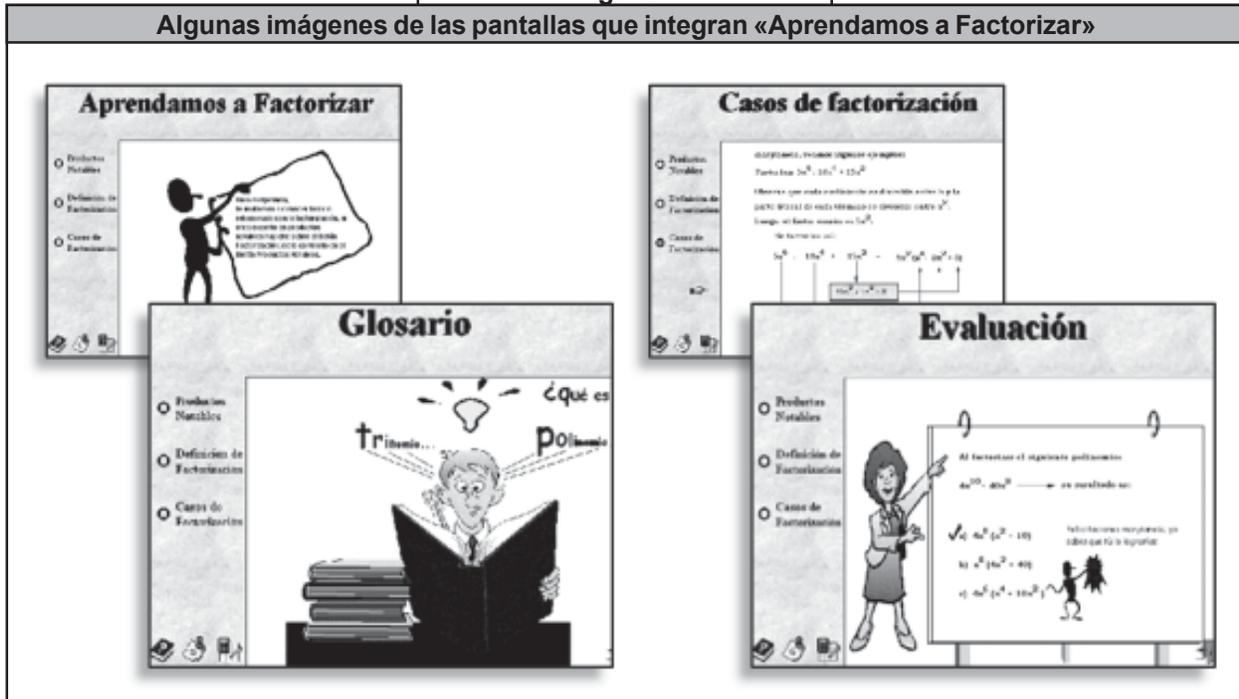
2. Geometrilandia

Programa diseñado en el periodo académico 1999-2000, dirigido a alumnos de séptimo grado de Educación Básica, donde el usuario se sumerge en un mundo extraterrestre (Figura 2), haciendo más atractiva la enseñanza de triángulos. Además, utiliza mapas conceptuales, como medio para que el estudiante se forme un esque-

Tabla 1. Número de programas elaborados desde 1997 hasta el 2002

	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	Totales
	2 SECCIONES	2 SECCIONES	3 SECCIONES	4 SECCIONES	4 SECCIONES	
Matemática	9	10	16	20	35	90
Física	1	0	4	6	2	13
Otras áreas	7	7	0	0	0	14
Totales	17	17	20	26	37	117

Figura 1



ma mental de todo lo que implica el estudio de los triángulos (figura 3).

En este programa el estudiante tiene la oportunidad de elegir los temas a estudiar, someterse a ejercitaciones y evaluaciones cuando así lo desee; en el caso de lograr los objetivos propuestos en forma satisfactoria, al finalizar tiene la

oportunidad de ingresar a un módulo de juegos como recompensa al éxito obtenido.

3. Trabajo y Potencia

Este software diseñado en el periodo académico 2000-2001 para la asignatura de Física, proporciona una serie de elementos multimedia,

Figura 2

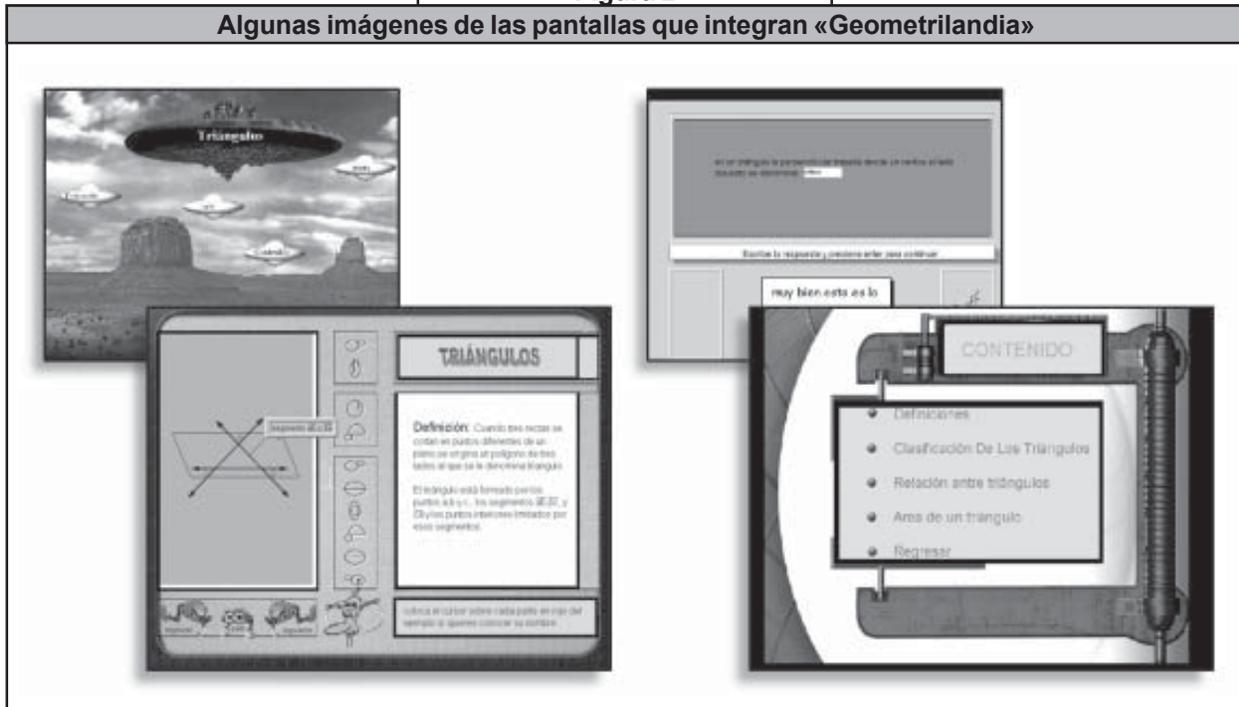


Figura 3



dirigidos a estimular todos los sentidos del aprendiz, con la intención de que el contenido sea potencialmente significativo al estudiante de primer año del Ciclo Diversificado. Este programa plantea situaciones de la vida real que muestran las ideas básicas del trabajo mecánico y la potencia con sus respectivas unidades. (Figura 4)

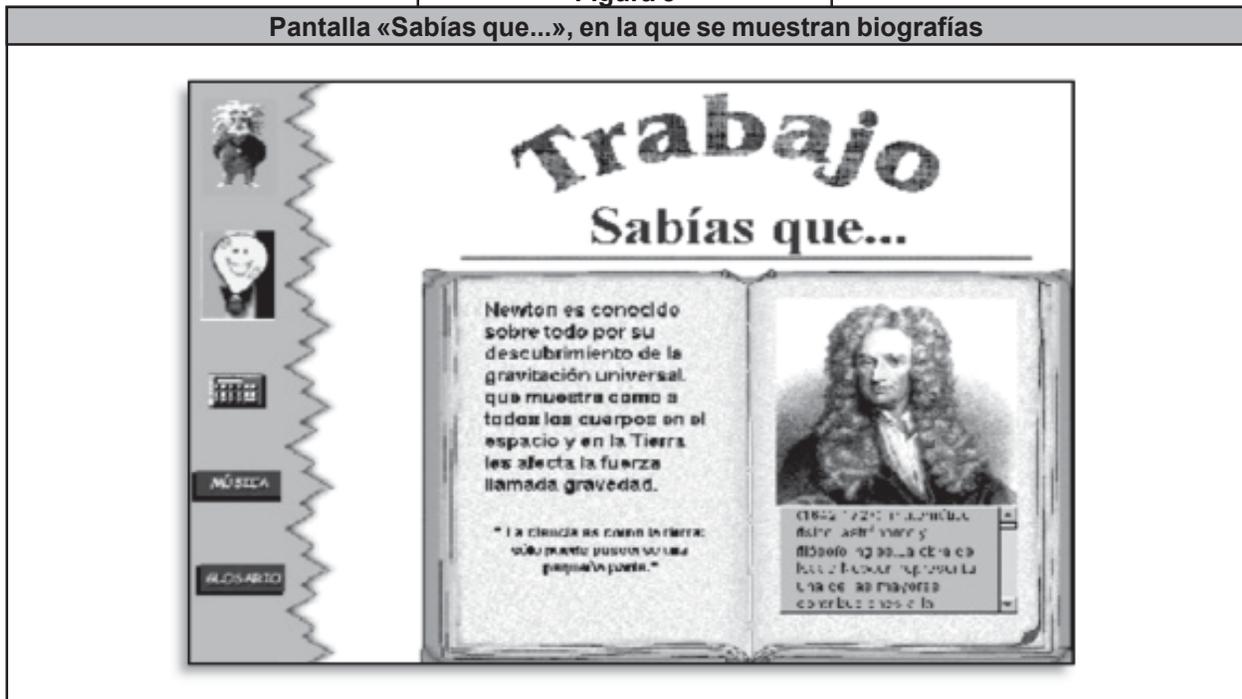
Adicionalmente, se presentan en algunas partes del programa, de forma aleatoria, pequeñas notas históricas, biografías y curiosidades del campo de la física, con el propósito de romper con la monotonía y dar a conocer aquellos hechos resaltantes que, normalmente, en un salón de clases centrado en la enseñanza convencional, no

Figura 4



Figura 5

Pantalla «Sabías que...», en la que se muestran biografías



se comentan (Figura 5).

CONCLUSIONES

Cada año académico finaliza con el intercambio de experiencias entre docente y estudiantes, en la que se exteriorizan los aciertos y desaciertos del desarrollo general de la asignatura y la creación del software educativo. De aquí, se observa en los estudiantes un cambio de apreciación hacia el uso de las TIC, puesto que, ya no solamente visualizan la computadora como una herramienta más de trabajo, sino como un potente recurso didáctico. Esto se reafirma en los años siguientes de la carrera, debido a que los estudiantes siguen utilizando los laboratorios de computación y realizan consultas sobre la elaboración de materiales computarizados para exposiciones y clases de las demás asignaturas de su plan de estudio.

Además, a lo largo del año académico, se observa la evolución del estudiante en el desarrollo de destrezas para realizar, en forma natural, determinadas tareas, se estimulan sus capacidades creativas y la construcción del conocimiento siendo protagonistas de su propio aprendizaje; se establecen criterios de responsabilidad

por parte de los mismos alumnos, surgen valores de colaboración y solidaridad entre compañeros para lograr un objetivo común; lo cual nos sugiere un aprendizaje colaborativo.

La experiencia ha sido exitosa, sin embargo se han encontrado algunas dificultades para culminar en su totalidad los objetivos propuestos, ya que a pesar de contar con un año académico de 32 semanas para el desarrollo del proyecto, una limitación para concretarlo satisfactoriamente es el número de horas de trabajo a la semana, lo que nos conduce a invertir tiempo extra (sesiones de 4 horas, 16 sábados al año) para asesorías y elaboración del software. Algunas de las razones por la que se toma esta medida son:

1. Gran parte del tiempo de las clases se dispone en el entrenamiento de aplicaciones informáticas necesarias para el desarrollo del software.
2. La mayoría de los estudiantes no cuentan con un computador en su casa. Y la disponibilidad de laboratorios durante la semana es escasa.
3. La ubicación de la asignatura en segundo año hace que el estudiante aún no cuente

con un fundamento pedagógico y conceptual lo suficientemente sólido para plasmarlo en el software que desarrolla, lo cual hace que la cátedra asuma gran parte de estos componentes.

Se espera que las nuevas generaciones de formadores, que han recibido preparación en el uso de las TIC, al incorporarse al mercado laboral, sean agentes de cambio en el sector educativo, al poseer una visión más amplia del mundo, acordes con las grandes transformaciones de la época. Comprometidos a esto y decididos a participar en la formación de un nuevo tipo de docente, nuestra Universidad y sus protagonistas, deben liderar un gran movimiento para lograr que las TIC sean parte de la formación docente permanente, con el propósito de que nuestros maestros y educadores dejen de ser consumidores o usuarios pasivos de las mismas y sean productores de sus propios recursos innovadores en pro del enriquecimiento de la labor educativa.

El reto para los próximos años es que se realice un gran proyecto institucional que involucre a estudiantes, profesores y expertos en el área con el fin de que estos productos sean elaborados con alta tecnología, revisados, mejorados, perfeccionados y patentados, de manera que puedan ser utilizados por todas las instituciones educativas de la región que cuenten con la infraestructura necesaria y así convertir a la Universidad de Los Andes Táchira en proveedora de Software Educativo.

Referencias

- Carrillo, A. (1995) *MAPLE V Aplicaciones matemáticas para PC*. Madrid: RA-MA.
- Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (CENAMEC). (1993). *Lectura N° 2. Metodología para la Elaboración de Actividades de Aprendizaje Computarizadas*. 11-18.
- CNU - OPSU (2001). *Oportunidades de estudio en las instituciones de Educación Superior*. Caracas
- Gros, B. (2000). *El ordenador Invisible*. Barcelona: Gedisa.
- Vaughan, Tay. (1995). *Todo el Poder de Multimedia*. México: McGraw Hill.

REVISTA SEXOLOGÍA

Volumen VI, Número 1 (Enero/Junio), 2001
Centro de Investigaciones Psiquiátricas, Psicológicas
y Sexológicas de Venezuela



Contenido

- Programa de orientación sobre comportamiento sexual y felicidad conyugal para docentes de la Universidad de Los Andes.
Maria Carolina Carrero
- Posición coital en pacientes con rotura prematura de membranas del Hospital Central "Dr. Urquinaona" de Maracaibo.
Charles J. Sanabria; Jose R. de J. Núñez y Liliana Rojas
- Características socioindividuales, variables cognitivoconductuales y prevalencia del VIH en trabajadoras sexuales de la frontera de Venezuela con Colombia. Estudio de tres casos.
Jesús Aragón D.
- Mujer y sexismo en el Táchira.
José Pascual Mora-García
- Documentos

sexologia@cantv.net