

Las TICs aplicadas al nivel universitario: compartiendo experiencias

Lic. Alicia Beatriz Paur¹, Mg. Ing. Zulema Beatriz Rosanigo², Ing. Pedro Bramati³

E-mail de contacto:

¹ abpaur@ar.inter.net – ² brosanigo@infovia.com.ar – ³ bramati@infovia.com.ar

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco – Sede Trelew
Roca y Belgrano – (9100) Trelew – Chubut – Argentina
TE-Fax: 02965 42 84 02 e-mail: fi.trelew@unp.edu.ar

Resumen

La innovación en los ambientes de enseñanza-aprendizaje con la utilización de nuevas **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs)** motoriza la investigación, análisis y evaluación de nuevas herramientas que permitan mejorar la formación de los futuros profesionales, para ello se requiere la actualización de los profesores de las diferentes áreas curriculares con la finalidad de incorporar estos elementos a sus actividades docentes.

Una de las herramientas consideradas de suma importancia para su incorporación es el Software Educativo (SE), que debe adaptarse a la dinámica y necesidades detectadas por el profesor en sus actividades docentes. El diseño y desarrollo de todo SE, debe cumplir tanto con las exigencias de calidad dictadas por la Ingeniería de Software como con las necesidades pedagógicas requeridas por las Ciencias de la Educación.

Es por ello que se precisan investigar metodologías de diseño y desarrollo que faciliten la creación y uso del SE, para mejorar y adecuar a nuestros tiempos y necesidades al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este artículo tiene como propósito realizar una enumeración de los problemas por los que atraviesa la enseñanza superior junto con la enunciación de posibles soluciones, a continuación se presentan los objetivos del grupo de investigación del cual los autores de este trabajo forman parte, los proyectos de investigación y desarrollo de SE ya realizados y a realizar y un todavía no terminado seguimiento de la aplicación del SE desarrollado en cada cátedra interviniente.

Palabras claves: Software Educativo – TICs – Tutorial – Entrenador – Multimedia – Diseño y desarrollo de Software Educativo

Introducción

La problemática que se presenta en el nivel de educación superior en nuestro país, representa para las Universidades y sus investigadores, el desafío de contribuir en la formulación de alternativas, que puedan aportar soluciones y propuestas de acción tendientes a formar profesionales calificados, aptos para desenvolverse en la sociedad informatizada que les toca vivir.

En la actualidad las universidades no cuentan con políticas claras respecto a la capacitación y actualización de sus docentes en el área de informática y su utilización en la práctica educativa, dejando esta tarea, exclusivamente en sus manos.

Debido a ello y a pesar de reconocer su utilidad, los docentes se resisten a la incorporación de las nuevas tecnologías en el aula. Por el otro lado, los alumnos manifiestan un alto interés en las nuevas tecnologías, frecuentemente poseen conocimientos previos respecto a su uso, provocando cierto desfase en la comunicación profesor–alumno perjudicial en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Un aporte a la solución de esta problemática es, el de investigar sobre medios informáticos que permitan el diseño y desarrollo metodológico de herramientas que pongan a las TICs al servicio de todos los actores participantes en el proceso (alumnos y profesores) de una forma fácil y amena.

Escenario educativo en el Nivel Superior

Los alumnos que arriban a la Universidad lo hacen con problemas que principalmente se centran en una escasa habilidad en:

- Interpretación de textos y/o comprensión de su significado.
- Procesos deductivos o de integración de conocimientos.
- Método de estudio.
- Investigación en busca del conocimiento requerido.
- Trabajo grupal y cooperativo.

A su vez, presentan gran habilidad o algún conocimiento en:

- Manejo de PCs.
- Navegación por Internet.
- Buen dominio en el manejo de juegos interactivos.
- Conceptos tales como Chat, Correo Electrónico, bajar Software, bajar música.

Las universidades están proponiendo acciones e ideas tendientes a:

- Reducción en la duración de sus planes curriculares.
- Reducción de tiempos en el dictado de las materias.
- Imponer la necesidad de realizar especializaciones, postgrados, maestrías, doctorados.
- Educación continua, cuyas características básicas son la diversidad, la flexibilidad, y la accesibilidad al conocimiento en forma inmediata y en cualquier lugar.

Los claustros de docentes aun siguen manifestando en gran medida características como:

- Dictado de clases magistrales sin uso de nuevas tecnologías de comunicación.
- Enseñanza centrada en el profesor.

- Bibliografía enciclopedista.
- Transferencia del conocimiento unidireccional (profesor–alumno).
- Poco uso de recursos diferentes al pizarrón y tiza.

Debemos entonces, realizar cambios para lograr nuevos ambientes de aprendizaje que se orienten a:

- Desarrollar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje que involucren el uso de múltiples medios de enseñanza, incorporando en el mayor grado posible herramientas multimediales, el uso de redes, telecomunicaciones y especialmente Internet.
- Propender a una enseñanza centrada en el alumno donde el profesor toma el rol de orientador o facilitador del aprendizaje.
- Fomentar el trabajo grupal y cooperativo, respetando el ritmo de aprendizaje de cada integrante del grupo.
- Promover el intercambio de información entre los alumnos, compartiendo el conocimiento.
- Uso de SE y cualquier otra herramienta que permita acortar tiempos y agilizar el proceso de enseñanza–aprendizaje.
- Incentivar el pensamiento crítico–deductivo del alumno que le permita tomar conciencia de que puede convertirse en un aprendiz reflexivo e independiente con capacidad de autorregular su propio proceso de aprendizaje.
- Preparar a los alumnos, futuros profesionales, con nuevos conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que les permitan formar parte exitosamente de la Sociedad de la Información en la que se desarrollarán o actuarán.

Nuestro grupo de Investigación¹

El intentar lograr los objetivos antes mencionados fue lo que nos llevó a integrar nuestras actividades en docencia e investigación, con la búsqueda de diferentes metodologías para el diseño y desarrollo de SE, motivados en el convencimiento de que la inserción de las nuevas tecnologías en el proceso enseñanza–aprendizaje es una medida fundamental para el logro de estos propósitos.

Objetivos del grupo

Podríamos resumir los objetivos del grupo en los siguientes términos: investigar, desarrollar, evaluar y difundir el uso de las nuevas tecnologías en el proceso enseñanza–aprendizaje con el fin de mejorar la calidad formativa de los futuros profesionales.

En forma más detallada y en el intento de satisfacer los objetivos perseguidos por las Universidades (investigación, educación y extensión) con los propios es que llegamos a dar forma a los siguientes objetivos:

- Formar e incentivar la formación de más investigadores abocados al diseño y desarrollo de herramientas basadas en TICs para la docencia.
- Desarrollar, experimentar y evaluar metodologías e instrumentos para la construcción de SE interactivos.

¹ Nuestro grupo de investigación está formado por docentes y alumnos de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB)– Facultad de Ingeniería– Sede Trelew.

- Investigar metodologías de diseño y desarrollo que combinen reglas existentes en el campo de la Ingeniería de Software y en el de las Ciencias de la Educación, incorporando aspectos educativos en etapas tempranas del ciclo de vida del SE.
- Evaluar resultados obtenidos de la integración de la informática a las actividades curriculares.
- Mejorar la calidad de la enseñanza, facilitando el proceso de aprendizaje del alumno, fomentando la motivación y favoreciendo la asimilación de conceptos fundamentales. En particular, dotar al alumno de herramienta interactivas que faciliten el autoaprendizaje y que le sirvan para la auto evaluación.
- Identificar, orientar, evaluar y validar tecnologías informáticas integradas a las actividades curriculares, adecuándolas a los cambios que se incorporan a la currícula de los planes universitarios.
- Divulgar y evaluar materiales que empleen TICs producidos en esta y otras universidades.
- Divulgar dentro y fuera del país los avances y las aplicaciones de la Informática en la Educación, a través de participación en congresos y eventos académicos.

Diseño e implementación de Software Educativo Desarrollado por el grupo

Primer Trabajo de Investigación

Fue desarrollado en el marco del proyecto de investigación 253 “Generalización del modelo de hipermedia para la construcción de redes conceptuales”, de Ciencia y Técnica – UNPSJB, Facultad de Ingeniería.

Objetivo

- Sentar las bases de generalización de un modelo de hipermedia independiente de la semántica, para la construcción de redes conceptuales.
- Integrar una base de conocimiento única con distintos puntos de vista.

Metodología aplicada

En una primera etapa, se indagó con el objetivo de encontrar fuentes confiables de información respecto a libros, revistas, software y contactos con grupos de interés similares al nuestro. A continuación se relevaron las necesidades y preferencias manifestadas por el docente del área elegida para el desarrollo específico, caracterizándose los aspectos relevantes del dominio de aplicación.

Se establecieron las relaciones implícitas y explícitas, los niveles y cortes del conocimiento, con este resultado se definió el esquema global de generalización del modelo de hipermedia para la construcción de redes conceptuales. Por último se realizó la definición, diseño, implementación, validación y puesta en marcha del prototipo.

En la construcción de la herramienta se siguió un proceso de desarrollo evolutivo, creciendo el prototipo progresivamente en funcionalidad paralelamente con la verificación de la concordancia con los objetivos educativos propuestos; se ajustaron y corrigieron defectos antes que se volvieran problemáticos, decidiendo a tiempo, la conveniencia o no del uso de determinados recursos. A medida que se puso en marcha cada nivel del prototipo, se observó el proceso de enseñanza - aprendizaje, cuyas conclusiones sirvieron de retroalimentación para el nivel siguiente.

Resultados

SEDIE: Software Educativo para Instalaciones en Edificios (ISBN: 987-43-3575-0). Desarrollado para la cátedra “Construcción de Edificios e Instalaciones” de la carrera de Ingeniería.

Se usó para su desarrollo: *Toolbook II Instructor 5.0* (©Asymmetric Corporation) por ser una herramienta que provee un entorno orientado a objetos con lenguaje de programación con el que se puede lograr flexibilidad y practicidad de uso sin perder de vista los aspectos pedagógicos y didácticos.

Características principales

Es un punto de consulta para alumnos y docentes sobre legislación vigente, usos y costumbres sobre instalaciones en edificios; consta de cuatro módulos, integrados a través del módulo principal. En todos los módulos se tiene acceso a la ayuda y a la Bibliografía recomendada.

SEDIE tiene incorporado un módulo para auto evaluación, donde el estudiante puede elegir si realiza la misma o no. Se pueden ver las respuestas correctas y el grado de efectividad logrado. Los tipos de ejercicios contemplados son: múltiple-choice, verdadero - falso (si – no) y problemas con una o varias respuestas numéricas calculadas. El programa puede mostrar los resultados correctos y marcar las respuestas incorrectas. El docente puede cambiar las preguntas y sus respuestas sin modificar el software: editando el archivo de texto correspondiente; cada tipo de problema debe respetar un formato sencillo de escritura para formular la ejercitación, así el programa lo interpreta y puede ajustar automáticamente su presentación.

La facilidad con que se confeccionan las evaluaciones y se incorporan automáticamente en el módulo de Evaluación es una característica muy significativa del software.

A continuación se muestran dos pantallas características de la herramienta desarrollada:



Segundo trabajo de Investigación

Se desarrolló en el marco del proyecto de investigación 383 en el área de informática educativa: "Construcción de tutoriales basados en componentes reusables", de Ciencia y Técnica – UNPSJB, Facultad de Ingeniería.

Objetivo

- Facilitar el desarrollo de material didáctico en general, y de *tutoriales* en particular, con capacidad de ser utilizados a través de Internet y basados en componentes reusables que soporten un conjunto

de comportamientos estándares, independientemente de la funcionalidad específica para la que han sido diseñados.

- Diseñar una herramienta que permita al docente, construir tutoriales a partir de algunos componentes primarios o básicos.

Metodología aplicada

Se observaron y evaluaron productos educativos en la Web buscando “descubrir” patrones de diseño que hayan contribuido a soluciones flexibles.

En función de definir y generar componentes educativas que integran un tutorial, se establecieron los aspectos que tienen mayor impacto en el diseño, se definió una arquitectura flexible para generación de tutoriales y se establecieron los parámetros, cualidades y características que deben poseer los componentes de manera que resulten reusables.

En la construcción del tutorial específico se siguió un proceso de desarrollo evolutivo, con las consiguientes ventajas ya descritas en el primer trabajo de investigación.

A medida que se puso en marcha cada nivel del prototipo, se observó el proceso de enseñanza - aprendizaje, cuyas conclusiones sirvieron de retroalimentación para el nivel siguiente y la obtención del producto final.

Para cada temática del tutorial se definieron los objetivos de aprendizaje y contenidos más adecuados para alcanzarlos, se analizaron alternativas y riesgos, se buscaron entre los componentes desarrollados aquellos que sirvieran para el fin propuesto, adaptándolos si fuera necesario, o diseñándolos y construyéndolos.

Resultados

TUTGEN (Generador de tutoriales). Su extensión al dominio de la Geometría sirve de apoyatura y complemento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la cátedra “Sistemas de Representación” de la carrera de Ingeniería Civil.

Optamos por usar *Java* por ser una herramienta que provee un entorno de desarrollo orientado a objetos logrando así la flexibilidad y practicidad de uso requerido por nuestro proyecto teniendo en cuenta los aspectos pedagógicos y didácticos.

Características principales

TutGen está diseñado para permitir al docente, construir tutoriales del tipo “enseñanza paso a paso” a partir de algunos componentes primarios o básicos (desarrollados especialmente para el dominio de aplicación), el tutorial así creado, a su vez se convierte en un nuevo componente del dominio y por lo tanto puede ser usado para la creación de otros, debiéndose adaptar en forma inteligente al nuevo contexto.

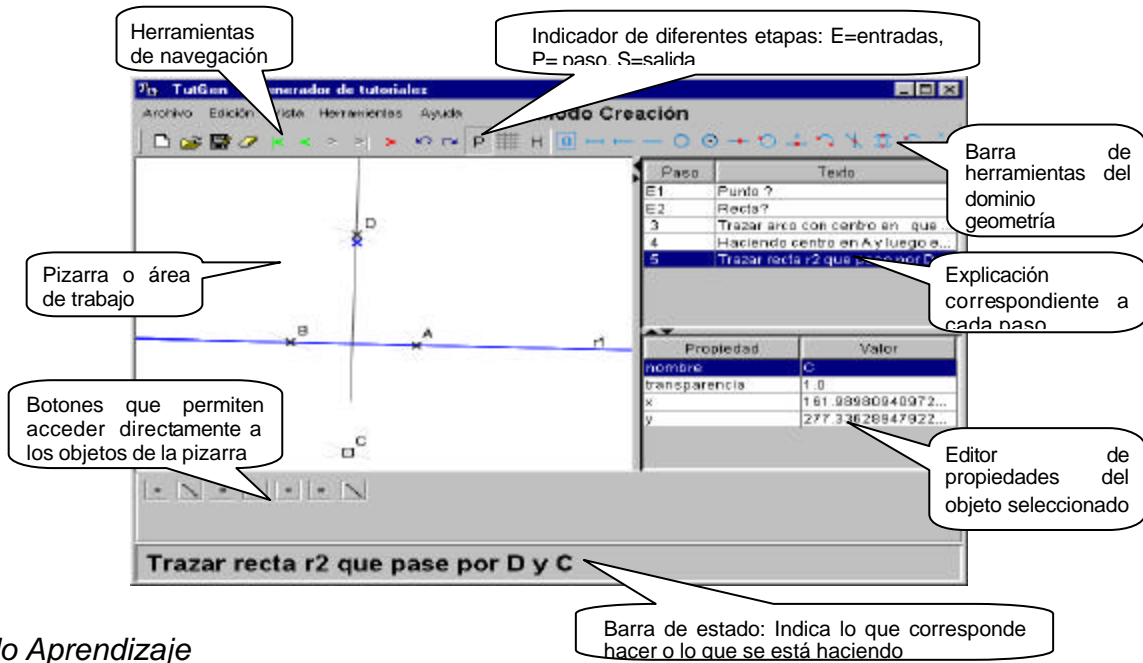
El software producido no necesita la presencia permanente del profesor, es interactivo, se adapta a los tiempos y madurez de conocimiento de cada alumno, admite distintos datos de entrada para simular distintas situaciones donde aplicar el método a aprender, se puede repetir tantas veces como se necesite. Se buscó que fuera atractivo para que el alumno se sienta motivado a utilizarlo, y relevante, que encuentre contenidos que le interesan puesto que le son útiles (principio sustentado en el concepto de educación pertinente).

Contempla dos modalidades de uso bien definidas: *creación* de un tutorial y *aprendizaje* de un tutorial.

Modo Creación

En este modo el docente puede generar tutoriales, usando las diferentes barras de herramientas provistas, agregando además las explicaciones que serán el texto que irá viendo el alumno durante la ejecución en modo aprendizaje.

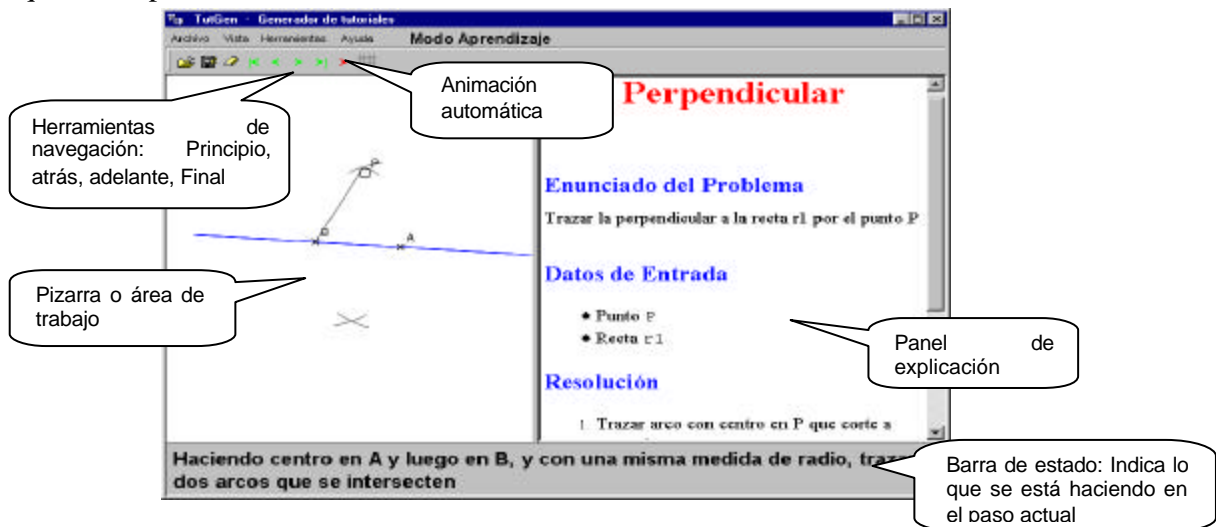
A continuación se muestra una pantalla tipo en modo creación con una breve descripción de cada área que la componen:



Modo Aprendizaje

El alumno selecciona el tutorial que desea, a continuación TutGen solicita los datos y ejecuta el tutorial en cámara lenta. Se puede navegar por el tutorial, avanzar o retroceder todas las veces que lo requiera, también se pueden seleccionar los datos y ver cómo es la resolución para ese caso.

A continuación se muestra una pantalla tipo en modo aprendizaje con una breve descripción de cada área que la componen:



Extensión a otros dominios

Para extender a TutGen a otros dominios, se requiere del desarrollo e implementación de los componentes propios de ese dominio que representen los datos y las acciones primitivas para su transformación.

El programador que desee implementar componentes para generar tutoriales en algún dominio en particular, deberá implementar los componentes básicos, denominados “canónicos” y los gestores para cada elemento, respetando las interfaces establecidas en ElementoDibujable y Gestor.

Tercer proyecto de investigación

Este proyecto, “Generador de entrenadores basados en componentes reusables”, está en sus etapas iniciales por lo que solo expondremos sus objetivos:

Objetivos

- Diseñar un framework integrado a **TutGen**, de modo tal de abarcar el entrenamiento controlado y asistido que el alumno necesita realizar para ejercitarse y adquirir la destreza pretendida.
- Diseñar un entrenador genérico, que interprete de cada tutorial los diferentes caminos que conducen a la solución, reconociéndolos como válidos sin necesidad de que el docente deba expresarlos uno por uno, asistiendo además al alumno en sus errores guiándolo hacia la solución correcta, brindando así un mecanismo de auto evaluación.
- Diseñar una solución de alta calidad del producto final, aplicando los conceptos modernos de la ingeniería de software y de la tecnología orientada a objetos, que pone énfasis en la reusabilidad y flexibilidad de las soluciones.
- Investigar y analizar diferentes alternativas para la evaluación continua del alumno tanto en modalidad presencial como no presencial y adaptar aquellas que mejor convengan.

Seguimiento del SE en su aplicación en las diferentes áreas

Los profesores de las diferentes cátedras donde fue aplicado cada SE desarrollado por el grupo, han realizado su seguimiento y evaluación, obteniendo conclusiones muy favorables como las siguientes:

SEDIE

El uso de SEDIE en la cátedra de Construcción de Edificios e Instalaciones, ha permitido orientar las clases presenciales de los alumnos de forma de impartir los contenidos haciendo especial énfasis en los aspectos más conceptuales y más difíciles de entender, o aquellos en que por cuestiones de desarrollo el contenido temático ha sido muy compactado.

La utilidad de disponer de un elemento de acceso directo, en donde existe gran cantidad de referencias temáticas variadas, con información concisa, relevante y resumida, la versatilidad y sencillez de intercomunicación mientras se utiliza otro tipo de programas, con el objeto de satisfacer dudas y/o consultas, fue altamente valorada por el alumnado.

Para el docente ha sido una ayuda importantísima la circunstancia de contar con todas las expresiones gráficas normalizadas en forma inmediata, donde se elimina el hecho de disponer o ejecutar láminas especiales, o de dibujar expresamente en la pizarra, con el consiguiente ahorro de tiempo. La posibilidad de ir hacia delante y/o atrás, las veces que sea necesario, como también la de efectuar las

pertinentes consultas técnicas teóricas en el momento que el docente o el alumno lo requieran, han sido consideradas como positivamente prácticas.

TUTGEN

Debido a que la terminación del proyecto es aún muy reciente, las observaciones en aula están siendo relevadas y procesadas, las principales que podemos rescatar son las siguientes:

Una de las virtudes de TUTGEN, es que permite efectuar cualquier ejercitación aplicando los parámetros de desarrollo necesarios y suficientes para obtener el fin propuesto, pero con la particularidad de que el usuario observa el movimiento de construcción de cada elemento geométrico: segmento, recta, semirrecta, circunferencia, intersecciones entre arcos, levantamiento de perpendiculares, etc.

Otra particularidad es que permite avanzar o retroceder durante el proceso de ejecución, consiguiéndose de esta forma reafirmar conceptos o metodologías de implementación.

La posibilidad de variar las velocidades de ejecución hace que cada usuario disponga de una herramienta de desarrollo, consulta o estudio, adecuada a sus necesidades o requerimientos particulares.

El producto es muy versátil tanto para el docente como para el alumno, pues permite reejecutar la ejercitación primariamente desarrollada volviendo el alumno a visualizar exactamente el mismo proceso constructivo las veces que sea requerido, aumentando de esta manera notoriamente las posibilidades de captación de conocimientos y por el otro, la disminución del tiempo de dictado de clases y de mejora sustantiva en la calidad educativa.

Conclusiones

La computadora como elemento de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha demostrado ampliamente sus utilidades. Internet se ha consolidado como un recurso valioso de aprendizaje y educación al permitir exponer a un amplio número de individuos información variada, fácilmente actualizable y accesible, disponible independientemente de la plataforma utilizada.

En el intento de aportar elementos metodológicos para el desarrollo, elaboración, implementación y evaluación de materiales educativos interactivos, así como a contribuir en el mejoramiento de la calidad de la enseñanza en el nivel superior, hemos podido enriquecer nuestro conocimiento sobre la enseñanza, el aprendizaje y los procesos de comunicación en educación.

Pretendemos que nuestro aporte sea una opción más para ayudar a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje promoviendo el protagonismo del alumno como ser que elabora activamente el conocimiento, proporcionándole materiales aptos para la construcción, exploración, interacción e integración del conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Galvis Panqueva A., *Ingeniería de Software Educativo*, Bogotá-Colombia, Ediciones Uniandes, 1992.

Galvis Panqueva A., *Software Educativo Multimedia: Aspectos Críticos en su Ciclo de Vida*, <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/15.htm>, 2002.

Gamma, E; Helm, R; Johnson, R And Vlissides, J, *Design Patterns Elements of Reusable Software*, Addison-Wesley, 1995.

Harvey L., *La educación en el siglo XXI*, Calidad en la Educación Superior, Consejo Superior de Educación, Chile, 1998.

Hinostroza E., Hepp P., *Educational Multimedia Software Development Model: A Revised Empirical Approach*, Proceedings of the ED@DIA94. Educational Multimedia and Hypermedia, 1994.

Pressman R., *Ingeniería del Software, un Enfoque Práctico*, 4º Ed., Mc. Graw Hill, 1997.