

UTILIZACIÓN DE LAS NTICs PARA LA ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

Sergio Gavino, Gabriel Defranco, Anselmo Badenes, Laura Fuertes

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería, Cátedra de Gráfica para Ingeniería,
Departamento de Mecánica, Argentina
sergio.gavino@ing.unlp.edu.ar, anselmo@badenes.com.ar,
ghdefran@ing.unlp.edu.ar, lfuentes@ing.unlp.edu.ar,

Resumen

En el contexto de búsqueda de alternativas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de representación en las carreras de Ingeniería y como parte del proyecto GIGA (Grupo de Ingeniería Gráfica Aplicada), hemos emprendido el desarrollo de material didáctico en distintos soportes (material impreso, material multimedial, etc.). El presente trabajo se refiere al diseño de software educativo (en formato *.swf*) para su utilización en el curso de *Gráfica para Ingeniería* de las carreras Ingeniería Aeronáutica, Mecánica, Electromecánica y Materiales y para el curso *Sistemas de Representación "C"* de las especialidades Ingeniería Química e Industrial. A la fecha, se han publicado dos trabajos (*Sistema Monge, biplano y poliplano* y *Sistema Monge, cortes y secciones*) y se encuentra en preparación un tercero titulado *Sistema Monge, acotamiento*.

Abstract

In the context of searching alternatives in order to improve the teaching-learning process of the representation systems in the engineering's careers and as part of the GIGA project (Applied Graphic Engineering Group), we have undertaken the development of several didactic resources (printed material, multimedia material, etc.). The present work refers to the design of educational software (in *.swf* format) for its use in the courses of *Graph for Engineering* of the careers Aeronautical, Mechanical, Electromechanical and Materials Engineering and for the course *Representation Systems "C"* of the Chemical and Industrial Engineering specialties. So far, two works have been published (*Monge system, biplane and polyplane* and *Monge system, cuts and sections*) and it's been prepared a third work: *Monge System, dimension*.

Palabras claves

material didáctico – software educativo – presentaciones animadas – animación – formato swf – flash – sistemas de representación – sistema monge

1. Introducción

El surgimiento de nuevos sistemas de comunicación caracterizados por su alcance mundial y la integración de todos los medios de comunicación y su interactividad potencial, están cambiando nuestra cultura y, en consecuencia, introducen nuevos interrogantes y desafíos en el sistema educativo. Las prácticas de la enseñanza se ven hoy fuertemente impactadas por el desarrollo de las nuevas tecnologías, tanto por la influencia que ejercen en la vida personal y profesional de los docentes, como por el rol que han asumido en el marco de la cultura global y particularmente, de la cultura del estudiante universitario.

Sin embargo en la educación universitaria descubrimos que en los procesos de enseñanza-aprendizaje se enseña mayoritariamente con una tecnología desarrollada en el siglo XV estando ausentes los medios, artefactos y lenguajes inventados en el siglo XX y la tecnología que dominará el siglo XXI. En gran parte la elaboración y puesta en práctica del currículo en los claustros universitarios se realiza predominantemente mediante una tecnología monomediada (casi siempre de naturaleza textual), no desarrollando suficientemente experiencias de aprendizaje sobre variadas tecnologías y formas más expresivas de comunicación. Así, en los procesos de enseñanza-aprendizaje universitarios existe una abrumadora hegemonía de los medios impresos sobre los audiovisuales e informáticos en la transmisión del conocimiento. El tipo de cultura, de representación de la misma y las formas de organización y acceso al conocimiento para los alumnos en el contexto universitario actual está vehiculizada a través de una tecnología específica: la impreña.

De este modo, la incorporación de las tecnologías en las prácticas mediadas de alguna manera por ellas, instala en la actualidad una nueva agenda para el debate educativo donde el tema central refiere a cómo favorecer la introducción de las NTICs con sentido pedagógico, es decir, como herramientas que, más allá de permitir un acceso fluido y permanente a la información disponible en un momento dado, colaboren en la construcción del conocimiento. Las posibilidades que ofrecen los entornos virtuales como espacios potenciales de colaboración tanto en el acompañamiento de los procesos de enseñanza como en la formación de comunidades profesionales son sólo una de las expresiones de las excelentes oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías – en este caso particular, las presentaciones animadas estructuradas como software educativo – para repensar las propuestas de enseñanza.

En el contexto de búsqueda de alternativas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de representación en las carreras de Ingeniería y como parte del proyecto GIGA (Grupo de Ingeniería Gráfica Aplicada), hemos emprendido el desarrollo de material didáctico en distintos soportes (material impreso, material multimedial, etc.). El presente trabajo se refiere al diseño de software educativo (en formato swf) para su utilización en el curso de *Gráfica para Ingeniería* de las carreras Ingeniería Aeronáutica, Mecánica, Electromecánica y Materiales y para el curso *Sistemas de Representación “C”* de las especialidades Ingeniería Química e Industrial. A la fecha, se han publicado dos trabajos (*Sistema Monge, biplano y poliplano* y *Sistema Monge, cortes y secciones*) y se encuentra en preparación un tercero titulado *Sistema Monge, acotamiento*.

2. Desarrollo del Trabajo

2.1 Sobre el equipo de trabajo:

Uno de los primeros puntos críticos que se encuentran al desarrollar un software educativo está relacionado con los roles de los miembros del equipo de trabajo. Esto se debe a la heterogeneidad de sus disciplinas que incluye profesionales de diversas ramas. Para el desarrollo de nuestros trabajos cada integrante del equipo asume roles diferenciados:

- Coordinador
- Contendista (profesor experto en el contenido a desarrollar)
- Asesor pedagógico (profesor especialista en didáctica de los sistemas de representación)
- Diseñador gráfico
- Programador (experto en el programa gestor de las animaciones)

2.2 Sobre el posicionamiento didáctico:

En un análisis inicial, las principales variables que consideramos para el desarrollo de nuestro material están relacionadas con las características:

a) del que aprende

Existe una forma de percibir los objetos que nos rodean de acuerdo a los datos que nos ofrece la vista. Pero estos objetos observados, al pasar por el tamiz de nuestra percepción, se confrontan con un modelo interior emocional. O sea, con aquello que sentimos y con nuestra experiencia en relación con el medio circundante. Podemos decir, entonces, que existe un espacio exterior “objetivo” con “objetos” y un espacio interior “subjetivo” con “representación de objetos”. En la formación universitaria, el proceso de aprendizaje de los sistemas de representación ha de minimizar la distancia entre el modelo real y representación subjetiva, esta última condicionada por la personalidad, conocimientos previos y el nivel de escolarización del alumno. Así nuestro trabajo apunta a desarrollar:

- *La atención descentralizada*: los sistemas de representación requieren por parte de los alumnos la habilidad de posicionarse como observador de los objetos desde varios puntos de vista.
- *El pensamiento reversible*: algunos adultos presentan dificultad en asumir que una misma acción puede desarrollarse en dos direcciones inversas (de la perspectiva al sistema diédrico y viceversa).
- *El pensamiento formal abstracto*: la actividad representativa apela a uno de los procesos cognitivos superiores como el de la *simbolización*. Ya que el dibujo técnico está estructurado como un lenguaje no verbal, esta actividad de simbolización apunta al reconocimiento de una *sintaxis* (un orden entre las partes) y una *semántica* (un significado de las partes)

b) del docente

La claridad y sencillez de las convenciones que sustentan el sistema diédrico de representación se opacan ante las dificultades que para su comprensión encuentran los alumnos frente al planteo inicial del sistema, sobre todo por los componentes espaciales y dinámicos que implica: ubicación de los planos de proyección, sentido de las proyecciones, abatimiento del plano. Esta problemática puede resolverse mediante el planteo del conjunto en perspectiva, pero no es sencillo para el docente instrumentar esta herramienta en el pizarrón, por la complejidad del dibujo implícito, que igualmente deja al estudiante sin una visión clara de los elementos que se mueven y la forma de ese movimiento. Hoy día la disponibilidad de cada vez mayores medios tecnológicos de información y comunicación conllevan una suposición de posibilidad de mejoramiento de la calidad de la educación. No existe medio de aprendizaje basado en computadoras que no requiera del concurso de los docentes, ya que la función de educador y custodio del desarrollo intelectual de los alumnos es insustituible. Por lo que ninguna actividad pedagógica empleando las NTICs puede dar resultados satisfactorios sin la adecuada formación del docente.

c) del lenguaje audiovisual

Los códigos del lenguaje audiovisual no requieren un dominio o conocimiento especializado en los usuarios para su comprensión (como ocurre con el alfabeto textual), sus códigos de representación, las imágenes, al imitar o modelizar la realidad captan la atención del espectador más fácilmente. Los medio audiovisuales son mucho más atractivos y placenteros que los textuales y requieren consiguientemente otro tipo de procesos cognitivos que los implicados en la decodificación de la simbología impresa.

En definitiva, la aparición del lenguaje audiovisual junto con las tecnologías que posibilitan su utilización (cine, televisión, vídeo) han configurado que la cultura en el siglo XX no sólo se haya

transmitido y desarrollado a través de la imprenta, sino también a través de este tipo de medios. De modo similar podemos indicar que la aparición y desarrollo de la informática ha abierto las puertas a otro tipo de tecnología audio visual que tiene el potencial de integrar en sí misma todo tipo de lenguaje y de representación codificada de la información (textual, gráfica, icónica, auditiva).

A modo ilustrativo, se ha considerado la condición de un estudiante cuyo estilo de aprendizaje es predominantemente visual. Ante este escenario, se ha elegido como estrategia tendiente a la asignación de significados a las imágenes, modelizar los elementos que constituyen los sistemas de representación con el dinamismo que su organización implica a fin de lograr una alta efectividad en la comprensión de este conocimiento y su incorporación a la estructura cognitiva del estudiante.

d) del currículum

El software educativo en cuestión se desarrolla sobre tres temáticas centrales en los Sistemas de Representación.

1° Desarrollo

Sistema Monge: Biplano y Poliplano (edición 2004)

Publicado en <http://www.unlp.edu.ar/mecanica/grafica>

2° Desarrollo

Sistema Monge: Cortes y Secciones (edición 2005)

Publicado en <http://www.unlp.edu.ar/mecanica/grafica>

2° Desarrollo

Sistema Monge: Acotamiento

Etapas de desarrollo, no publicado aún.

Para los alumnos regulares de la cátedra, el material desarrollado es de libre acceso, mientras que otros interesados deberán solicitarlo directamente a la cátedra.

e) del contexto del aprendizaje

El software educativo permite la conversación didáctica y la recreación de mensajes a lo largo del tiempo, integrando mensajes de tipos diferentes tales como escritos y visuales. Constituyen un tipo de estructura de la comunicación didáctica, según Piaget dado que "una estructura es un sistema de transformaciones que en tanto sistema se enriquece por el juego de las transformaciones", una noción de totalidad, de transformación y de autorregulación o autoconstrucción constante.

La no linealidad, la virtualidad y el acceso voluntario a la información se constituyen en el atractivo que induce al alumno a crear trayectos propios en la indagación de un conocimiento. El alumno por tanto, establece los caminos que permiten redefinir en cada pantalla una nueva posibilidad de interacción comunicativa, en un ejercicio constante de reelaboración conceptual, con un eje primario de organización.

Es a partir del aprovechamiento de las nuevas tecnologías como se pueden generar nuevos ambientes de aprendizaje, flexibilizando los sistemas vigentes de enseñanza, para otorgar a los alumnos la posibilidad de autorregular su proceso formativo y recrear la adquisición de un conocimiento acorde con las dinámicas de la contemporaneidad. "La Pedagogía interactiva es aquella en la que el aprendizaje es considerado como resultado de una interacción o suma de interacciones entre la persona que aprende y su medio" (Jacquinot G., 1996)

Las presentaciones animadas brindan al docente un complemento ideal para el desarrollo de su actividad áulica, permitiendo disminuir y agilizar los tiempos de dictado sin afectar contenidos. El alumno dispone de la posibilidad de consulta superior, porque puede “navegar” tantas veces como lo desee, incrementando la capacidad de asimilación y fijación de conceptos.

2.3 Sobre el programa gestor

FLASH es una aplicación comercial de la empresa Macromedia que tiene como función principal la de generar animaciones vectoriales para la web. Actualmente es uno de los formatos estrella para el diseño de animaciones para Internet. Existen varias aplicaciones generadoras de animaciones en formato swf (tal es la extensión de una animación Flash). Nosotros hemos utilizado la versión Flash MX.

Son multitud las empresas que disponen como presentación en su página web animaciones FLASH, debido principalmente a las dos características más importantes de esta aplicación: la creación de gráficos vectoriales y la interacción del usuario con las animaciones. Los gráficos vectoriales son fáciles de utilizar; pues almacenan su información en los computadores como una serie de datos (en formato texto) relativos a sus propiedades geométricas, lo que origina que los tamaños de los archivos sean menores que las animaciones generadas por superposiciones de imágenes de mapas de bits que se almacenan como datos de los píxeles sin tener en cuenta las entidades o formas geométricas (como ocurre con las películas tradicionales).

A esto debemos añadir que FLASH permite la interacción del usuario, de modo que éste puede controlar la reproducción de la película, tomar decisiones, etc.

3 Conclusiones

Con este trabajo se presenta un nuevo material didáctico para la enseñanza de sistemas de representación en ingeniería. El mismo toma como base conceptual los contenidos troncales de las asignaturas donde se aplica y tecnológicamente está desarrollado en formato Flash. La interactividad resulta el rasgo más característico del desarrollo, tomando provecho de las modalidades de navegación web en auge desde hace algunos años y muy familiares para los estudiantes que conocen la técnica por ser usuarios de Internet.

4 Bibliografía

En relación a Educación y Tecnología:

- ANDER-EGG Ezequiel (1996), *La Planificación Educativa*, Ediciones Magisterio del Río de la Plata, Bs.As.
- ASINSTEN, Juan Carlos (2000), *Informática para docentes*, Novedades Educativas, Bs. As.
- BATENSON (1994), *La Nueva Comunicación*, Ed. Kairos, Barcelona.
- BRUNNER, José Joaquín (2000), *Cibercultura: La Aldea Global Dividida*, Mesa redonda sobre Cibercultura, Hannover.
- BUBER, Martín (1994), *Yo y tú*, Nueva Visión, Bs.As.
- CABERO ALMENARA, Julio (1999), *Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia*, en Revista Pixel-bit de Medios y Educación, No. 13.

- FAINHOLC, B. (1990), *La tecnología educativa propia y apropiada*, Humanitas, Bs. As.
- FREIRE, Paulo (1973) *¿Extensión o Comunicación?*, Siglo XXI editores, México.
- GALVIS PANQUEVA, A. (2002), *Software Educativo Multimedia: Aspectos Críticos en su Ciclo de Vida*, <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/15.htm>
- JACQUINOT, Geneviève (1996), *La escuela frente a las pantallas*, Aique, Bs. As.
- MARQUÉS, PERE (1995), *Metodología para la elaboración de software educativo*, <http://www.blues.uab.es/home/material/programes/t023151/uabdisof.htm>
- RODRÍGUEZ ILLERAS, José L. (2000), *Tecnologías y aprendizajes en la universidad* En Monereo Font, Carles / Pozo, Juan I., *La universidad ante la nueva cultura educativa*, Ed. Síntesis, Madrid.
- TIFFIN, John y RAJASINGHAM, Lalita (1997), *En busca de la clase virtual, La educación en la sociedad de la información*, Paidós, Barcelona.

En relación a Ingeniería y los Sistemas de Representación:

- FUERTES, Laura (2003), *Sistemas Monge Biplano y Poliplano*, apunte para la cátedra. Gráfica para Ingeniería, Facultad de Ingeniería – UNLP, La Plata.
- DEFRANCO, Gabriel (2003), *Cortes y Secciones*, apunte para la cátedra. Gráfica para Ingeniería, Facultad de Ingeniería – UNLP, La Plata.
- *NORMAS IRAM PARA DIBUJO TÉCNICO (2002)* Bs. As.
- PEZZANO, P. y GUISSADO PUERTAS, F. (1980), *Manual de Dibujo Técnico*. Editorial Alsina, Bs. As.
- SCHIFFNER, R. (1986), *Dibujo de Máquinas*. Editorial Labor, Bs. As.

5 Imágenes del material didáctico desarrollado

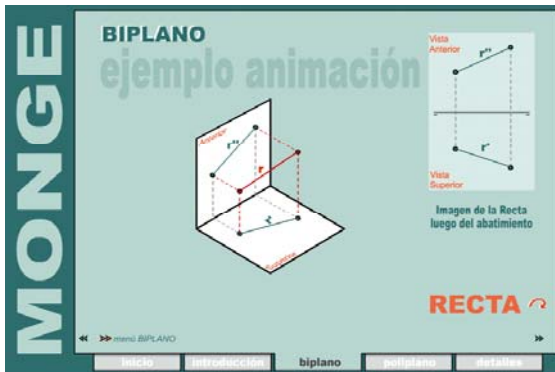
1° Desarrollo

Sistema Monge: Biplano y Polioplano

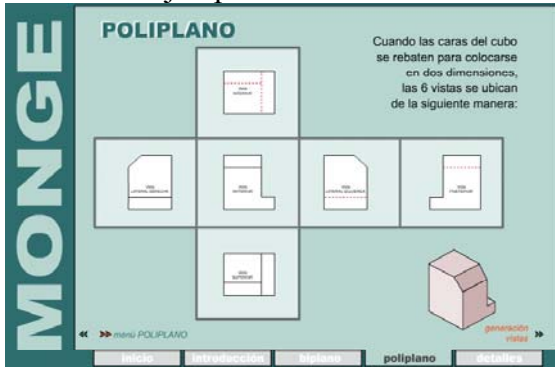
<http://www.unlp.edu.ar/mecanica/grafica>



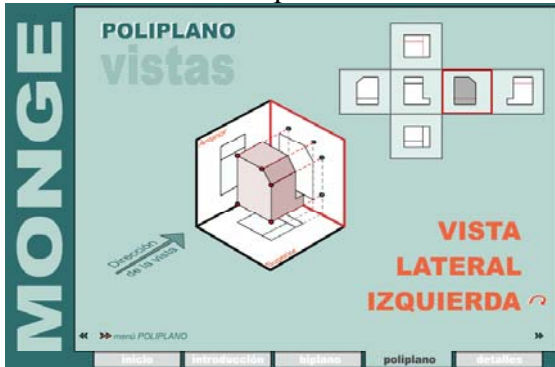
Portada



Ejemplo de una recta



Desarrollo completo del sistema



Desarrollo de una vista lateral

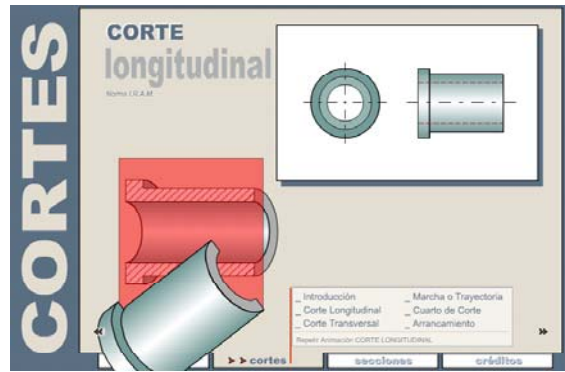
2° Desarrollo

Sistema Monge: Cortes y Secciones

<http://www.unlp.edu.ar/mecanica/grafica>



Portada



Ejemplo de un corte longitudinal



Ejemplo de un arrancamiento



Ejemplo de un cuarto de corte