15º Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (15º CUIEET)

Palacio de Congresos CONDE ANSÚREZ

Valladolid, 18, 19, 20 de julio de 2007

LIBRO DE ACTAS DEL CONGRESO

I.S.B.N.: 978-84-690-7547-0

Escuela Universitaria Politécnica

Universidad de Valladolid

ACTAS DEL 15º CONGRESO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LAS ENSEÑANZAS TÉCNICAS (15º CUIEET)

Este libro de resúmenes se terminó de imprimir en Valladolid, en septiembre de 2007.
Todos los derechos reservados.

Editores: María Ángeles Martín Bravo
José María García Terán

I.S.B.N.: 978-84-690-7547-0

Copyright © 2007 Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid
15º Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas
http://www.eup.uva.es/15cuieet

Depósito Legal: VA-1031-2007

NUEVOS MATERIALES DOCENTES EN MECÁNICA: APLICACIONES CON FLASH MEDIA

MORENO-MARÍN, J.C.; NEIPP LÓPEZ, C.; RODES ROCA, J. J.; BELÉNDEZ VÁZQUEZ, A.

jc.moreno@ua.es

Universidad de Alicante, España, Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal

RESUMEN

Se presenta el trabajo de innovación desarrollado con la elaboración de materiales docentes útiles en el aprendizaje de los contenidos de mecánica de las asignaturas de Fundamentos Físicos de diversas titulaciones, con el interés de mejorar los resultados del aprendizaje y evitar el importante fracaso académico que presentan estas asignaturas.

Hemos comprobado repetidamente las deficiencias de los estudiantes en conocimientos básicos de geometría, y en la interpretación de las representaciones gráficas imprescindibles en el estudio de la mecánica, al mismo tiempo que para fomentar, organizar y apoyar desde nuestra actividad docente las tareas de aprendizaje no presenciales que realizan los estudiantes, se hace necesaria la utilización de materiales docentes adecuados a los contenidos de esta materia.

Por todo ello, se ha diseñado un material curricular utilizando las tecnologías de la información y comunicación (TIC), basado en archivos en formato ".swf", esto es, la creación de documentos en "flash", un programa desarrollado por "Macromedia" que genera documentos de gran impacto visual. Estos documentos permiten visualizar de manera sencilla la aplicación de alguna ley o principio de la mecánica, con la ventaja de ser una herramienta interactiva que permite al estudiante interactuar directamente con el ordenador.

Los profesores de estas asignaturas hemos comprobado repetidamente la buena aceptación de nuestros estudiantes hacia los diferentes materiales de apoyo que se les han ofertado, lo que nos motivó a iniciar la tarea de confección de los materiales presentados en esta comunicación.

Palabras clave: materiales docentes, aplicaciones *flash*, TIC.

1. Introducción

Las aplicaciones desarrolladas corresponden a las asignaturas de Fundamentos Físicos de las titulaciones de Arquitectura Técnica y Arquitectura Superior, donde los contenidos básicos corresponden a Estática mecánica, con unos componentes geométricos fundamentales. Los problemas de Estática de cuerpos sólidos, y en general de mecánica, necesitan de un detallado lenguaje gráfico para su expresión y resolución. Como decía el pedagogo ruso Leo Vigotsky, "el proceso entero de la resolución de un problema está básicamente determinado por la percepción", por lo que resulta fundamental la estimulación perceptiva para este aprendizaje. De alguna manera, "vemos lo que sabemos ver", por lo que es preciso el entrenamiento y aprendizaje en la observación de estas situaciones geométricas y de las figuras que las representan. Además, los numerosos métodos gráficos de resolución de problemas estáticos son, y aún más, han sido históricamente, muy importantes y eficaces, constituyendo una parte ineludible de los contenidos de la asignatura. Como afirmaba Polya, el fundador de la heurística moderna, la reproducción, la imitación y la práctica son procedimientos fundamentales del aprendizaje, que puede estar adecuadamente apoyado con las aplicaciones desarrolladas, que con su repetición permitan consolidar conocimientos y destrezas de observación y análisis. Ambas características, la presentación con un alto nivel gráfico y la posibilidad de repetir y reproducir simulaciones de fenómenos físicos, se aúnan en las aplicaciones elaboradas.

2. Objetivos

Este trabajo persigue el fomento del aprendizaje activo y el autoaprendizaje de contenidos de física en estas asignaturas, ambos especialmente ligados al uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza, por las posibilidades educativas que ofrecen. Se espera que las aplicaciones desarrolladas sean una ayuda importante en el proceso de enseñanza–aprendizaje, incentivando la resolución de ejercicios y el aprendizaje significativo.

Con la innovación didáctica que se presenta se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

1. Establecer estrategias curriculares basadas en el manejo de aplicaciones informáticas versátiles, que permitan un mayor aprovechamiento de los estudiantes del tiempo de trabajo no presencial en las asignaturas.

2. Incentivar a los estudiantes el uso del ordenador y de las TIC para el estudio de la física.

3. Aportar a los estudiantes una mayor independencia y responsabilidad en relación a su propio aprendizaje.

4. Encontrar nuevas estrategias que el profesorado pueda adecuar a sus clases prácticas que favorezcan el aprendizaje significativo de los estudiantes.

5. Integrar los conocimientos teóricos con las experiencias prácticas, al poder aplicar los conocimientos adquiridos a diferentes situaciones.

6. Realizar simulaciones virtuales que permitan visualizar experimentos, que por su naturaleza sean excesivamente costosos, o simplemente imposibles de realizar en un laboratorio docente de física.

7. Favorecer la motivación de los estudiantes incrementando el atractivo del estudio de la física, mediante aplicaciones suficientemente interesantes.

8. Estimular el aprendizaje significativo y reflexivo de la física.

Con la utilización de estas aplicaciones se quiere, en resumen, motivar el aprendizaje activo de los estudiantes mediante simulaciones con las que reflexionar y poner a prueba los conocimientos teóricos de física adquiridos. Se trata de resolver problemas de forma interactiva, resultando así una tarea factible y atractiva con un proceso más claro para realizarla. No se trata de contestar a unas preguntas sobre conceptos teóricos con el ordenador, ni de copiar lo que aparece en su pantalla, sino de experimentar con diferentes datos de entrada (inputs), comprender el proceso, valorar las respuestas, sintetizar los resultados y concluir.

3. Método de trabajo

Para que las aplicaciones creadas tengan utilidad en el contexto formativo universitario, es necesario realizar un estudio previo para establecer qué tipo de información se pretende mostrar y cómo se va realizar (es decir, qué tipo de animaciones es conveniente emplear para que los contenidos de aprendizaje queden definidos con claridad). Se debe, en general, construir aplicaciones de fácil manejo para que los estudiantes no encuentren dificultades en su ejecución. Los gráficos a su vez, deben ser claros, pero no sobrecargados para que la atención de los estudiantes no se distraiga con cuestiones ajenas al contenido educativo de la aplicación. En cualquier caso, se deben incluir controles que faciliten a los estudiantes interactuar con el programa.

Durante todo el curso 2006–07 nuestro grupo ha mantenido reuniones para delimitar el plan de trabajo, y elegir y diseñar las nuevas aplicaciones de *flash* a desarrollar, atendiendo a los criterios establecidos previamente. Se ha trabajado en la elaboración de una colección de objetos de aprendizaje basados y recopilados de ejercicios planteados en las asignaturas, problemas teóricos y pequeñas investigaciones. Esta colección necesitará de su ordenación, sistematización y clasificación para su utilización como material curricular en la docencia de nuestras asignaturas universitarias.

4. La herramienta *Flash* utilizada

Flash es un entorno de programación que posibilita la creación de aplicaciones atractivas con alto nivel visual. Entre las diferentes ventajas de las aplicaciones realizadas en *flash* encontramos la posibilidad de que las mismas se puedan ejecutar en ordenadores con diferentes sistemas operativos. Además el extenso uso que numerosos autores han hecho de estas aplicaciones en Internet ha llegado al extremo de que, actualmente, es realmente difícil encontrar un ordenador personal en el que el reproductor *Flash Player* no esté instalado. En general, *flash* es considerado actualmente como un estándar para mostrar contenidos ricos en Internet.

Además de las razones comentadas, la elección del programa *flash* para la elaboración de material didáctico se debe a la potencialidad del lenguaje de programación que *flash* incorpora, denominado *ActionScript*. Este lenguaje es similar a *JavaScript* y *Java*, en el sentido de que es un lenguaje muy actual orientado a la programación en objetos. Este hecho permite la creación de aplicaciones de un alto grado de complejidad, lo que es necesario para la simulación de diferentes procesos físicos.

La ventaja de los programas de simulación orientados a objetos es que permite diseñar elementos con características similares a los objetos del mundo real. De esta manera, mediante el programa se pueden controlar dichas características, incluidas las características estáticas, como el color, el tamaño, ..., así como las posibles acciones (métodos) que dichos objetos pueden realizar: moverse, deformarse, etc. Esta forma de trabajar posibilita, a su vez, el desarrollo de objetos que pueden potencialmente ser utilizados en futuras aplicaciones. Se comprobará con nuestro trabajo cómo el uso de *flash* permite crear un gran número de aplicaciones de interés didáctico con alto contenido visual.

A continuación se muestran, en las figuras 1 y 2, dos capturas de animaciones con experiencias de Física que permiten vislumbrar las posibilidades visuales del entorno *flash*. La primera ha sido

desarrollada en la Red Averroes (Red Telemática Educativa de Andalucía), para explicar las leyes de los gases ideales. La segunda ha sido realizada por A. M. Harrison para explorar el movimiento rectilíneo uniforme.

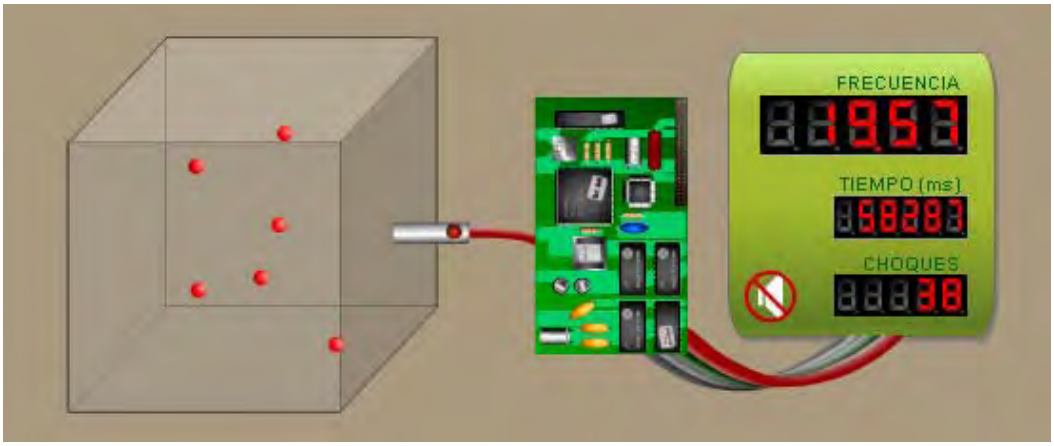

Figura 1.- Captura de animación en *flash* para la simulación de la cinética de los gases ideales.

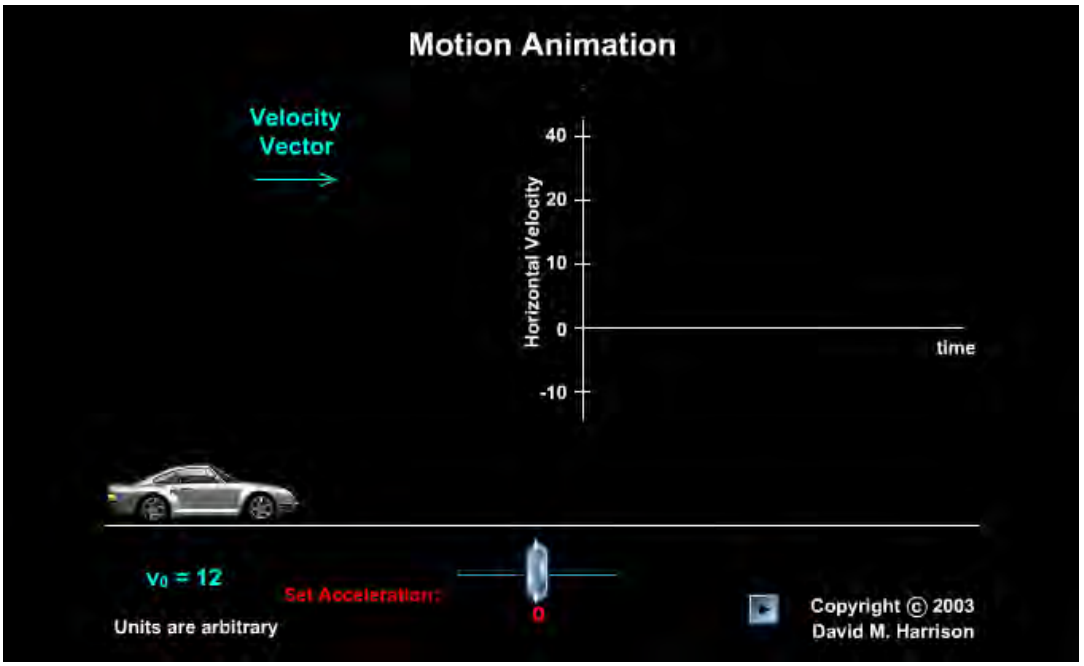

Figura 2.- Captura de una animación *flash* para representar el movimiento uniforme.

5. Conclusiones

Las aplicaciones de *flash* desarrolladas las consideramos objetos de aprendizaje, en tanto que son recursos digitales, aplicaciones informáticas, que pueden ser reutilizados para construir el aprendizaje, con el convencimiento de que los objetos de aprendizaje están destinados a cambiar para siempre la forma y el fondo de los procesos de enseñanza–aprendizaje. De esta manera se fomentará el

autoaprendizaje en nuestras asignaturas de física, consiguiendo que los estudiantes pongan a prueba los conocimientos adquiridos en la interpretación de los resultados de la simulación, y que construyan su propio conocimiento al enfrentarse a situaciones en las que deben proponer valores realistas para los datos de partida, y comprueben que el resultado de la simulación es acorde a lo que cabía esperar. En estos procesos se pueden utilizar técnicas de prueba-error contrastando el resultado esperado con el de la aplicación.

La estrategia didáctica para integrar en el currículo de nuestras asignaturas estas actividades consistirá en utilizar estos recursos –las aplicaciones– para plantear a los estudiantes situaciones y problemas que deben resolver, proporcionándoles de esta manera, mejores oportunidades de aprendizaje. La próxima utilización como material docente de estos objetos permitirá su evaluación y su valoración como herramientas para el aprendizaje.

6. Agradecimientos

Queremos agradecer el apoyo prestado para la realización de este trabajo por el Instituto de Ciencias de la Educación y por el Vicerrectorado de Calidad y Armonización Europea, en el marco del programa de Redes de Investigación en Docencia Universitaria de la Universidad de Alicante.

7. Referencias

AUZMENDI, E. *Las TIC como apoyo del aprendizaje*. En *Investigación en Docencia Universitaria. Redes de Colaboración para el Análisis de la Práctica Docente*, I Jornadas de Investigación en Docencia Universitaria (Alicante, 2003). Universidad de Alicante, ICE/Vicerrectorado de Estudios e Innovación Educativa.

BROCKBANK, A. y McGILL, I. *Aprendizaje reflexivo en la educación superior*. Madrid: Morata Ed., 2002.

MORENO MARÍN, J.C., RODES ROCA, J.J., NEIPP LÓPEZ, C., DURÁ DOMÉNECH, A. y VERA GUARINOS, J. *El aprendizaje de la física en los estudiantes de Arquitectura*. En *Espacios de Investigación en la Profesionalización Docente Universitaria*, G. Bernabeu Pastor y N. Sauleda Parés (Edits), Alcoy (Alicante): Marfil, 2004. p. 47-66.

ROIG VILA, R. *Diseño de materiales curriculares electrónicos a través de Objetos de Aprendizaje* [en línea]. Revista de Eeducación a Distancia (RED), 2005, vol. IV, nº monográfico IV. Disponible en: http://www.um.es/aed/red/M4 [Consulta 16 enero 2007].