

HIPERDOCUMENTOS EN LA ENSEÑANZA DE LA ELECTRÓNICA: TUTORIALES, UNIDADES DIDÁCTICAS, TEST DE EVALUACIÓN Y PÁGINAS WEB

L. ROSADO¹, J.R. HERREROS¹

¹Departamento de Inteligencia Artificial. Facultad de Ciencias (Físicas). UNED.
28040-Madrid. España. E-mail: rosado@dia.uned.es.

Exponemos el uso de hiperdocumentos, aplicados en la integración del conocimiento en la enseñanza/aprendizaje (E/A) de la Electrónica, en los niveles de Enseñanza Secundaria del nuevo Sistema Educativo (ESO, Bachillerato Científico/Tecnológico y FP). En concreto, se exponen y evalúan el diseño y aplicación de un tutorial de aprendizaje de Pspice y EWB, el empleo de cuestionarios multimedia en la evaluación de conocimientos de Electrónica y el uso de Internet y diseño de páginas web en la recopilación de información sobre Electrónica.

1. Introducción

Los hiperdocumentos proporcionan una riqueza expresiva, interactividad y pluralidad de opciones en la enseñanza [1], [2]. Son útiles en la integración de conocimientos de Electrónica Analógica y Digital: desarrollo de habilidades básicas, gestión del conocimiento, resolución de problemas, transferencia de aprendizajes, etc. Se utilizan en el desarrollo de unidades didácticas, tutoriales interactivos, cuestionarios multimedia de evaluación, páginas web, etc [3]. Cada vez son más y mejores las herramientas de edición multimedia disponibles en el mercado, a precios razonables, destinados a generar hiperdocumentos. Sin embargo, el mayor problema está en la formación adecuada de los potenciales autores de documentos multimedia. Los alumnos que trabajan con hiperdocumentos demuestran un desarrollo óptimo en áreas como: conocimiento factual, aprendizaje cooperativo, pensamiento crítico, familiaridad con el ordenador, etc. En numerosos casos, la asistencia hiperdocumental surge de la observación de las dificultades que los alumnos encuentran al realizar las actividades prácticas de Electrónica, que, por evolución tecnológica, son cada vez más sofisticadas. También existen inconvenientes, entre los cuales destacan: la sobrecarga de conocimiento y la desorientación dentro del hiperdocumento [4]. Entre los principales recursos hiperdocumentales de aplicación en la E/A de la Electrónica destacamos los siguientes: el libro electrónico (o hiperlibro), unidades didácticas y tutoriales interactivos, test de evaluación y cuestionarios multimedia, documentos HTML, PDF y PostScript.

2. Tutorial de aprendizaje de Pspice y EWB en el Taller de Electrónica

Es una experiencia de innovación docente cuyo pilar básico consiste en utilizar un tutorial de aprendizaje con funciones formativas, implementado con NeoBook para Windows. Éste apoya y complementa la labor del docente, en la E/A de los simuladores Pspice y EWB, simplificando y optimizando la labor de estudio del alumno, ofreciéndole aspectos teóricos y prácticos de los simuladores anteriores [5]: introducción a los simulación con ordenador, sentencias de PSpice (datos, control, salida, etc), instrumentos virtuales de EWB (osciloscopio, generador de funciones, etc). También incluye actividades prácticas

comentadas, glosario, referencias, etc. En la Fig.1 mostramos un ejemplo de pantalla del tutorial con información sobre el funcionamiento del osciloscopio.

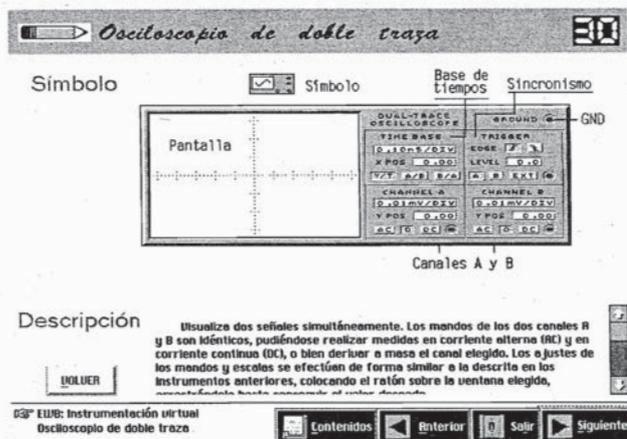


Figura 1: Descripción del osciloscopio en el tutorial de aprendizaje.

Las experiencias han sido desarrolladas con 45 alumnos de 3º de FP II (Rama Electrónica), en el I.E.S. "Salvador Allende" de Fuenlabrada (Madrid). En el estudio no se hace distinción de edad ni sexo. Se designan dos *grupos experimentales* y uno de *control*. Cada grupo está formado por los alumnos de una misma clase, de modo que se trata de grupos naturales. Los alumnos han realizado diversos *ejemplos de simulación*, previa descripción de las etapas básicas de simulación con ambos simuladores. Se han contemplado dos metodologías: 1) Basada en actividades habituales en el aula y en el laboratorio: explicaciones del profesor, discusión sobre los fenómenos eléctricos y/o electrónicos, resolución de ejercicios cualitativos y cuantitativos, etc. 2) Basada en la utilización del *tutorial de aprendizaje* y empleo de los simuladores *PSpice* y *EWB*, junto con un *programa-guía hiperdocumental* elaborado para llevar a cabo las experiencias.

3. Evaluación de conocimientos de Electrónica mediante cuestionarios multimedia

La actividad consistió en utilizar varios *cuestionarios multimedia* implementados con *NeoBook*, como *instrumentos hiperdocumentales* en la evaluación de los conocimientos de Electrónica de 53 estudiantes, repartidos en los cursos de 2º de FP I y 3º de FP II (Ramas de Electrónica), en el I.E.S. "Salvador Allende" de Fuenlabrada (Madrid). En cada evaluación los alumnos realizaron diversas pruebas (escritas, detección de ideas alternativas, etc), así como dos exámenes: uno escrito, orientado principalmente a la resolución de problemas prácticos, y un *test multimedia*, que evalúa el conocimiento adquirido por los estudiantes, sobre aspectos teóricos y/o prácticos adquiridos en el aula y en el laboratorio de Electrónica. El test está estructurado jerárquicamente e incluye texto, imágenes, botones con efectos visuales, vídeos, etc.

4. Recopilación de información en Internet y diseño de páginas web

Las herramientas de diseño de páginas web, así como el uso de Internet, son medios valiosos en la adquisición de conocimientos en la E/A de la Electrónica. La actividad desarrollada consistió en utilizar Internet, así como recursos hiperdocumentales en el diseño, recopilación de información y exposición de páginas web sobre simulación de circuitos electrónicos con EWB. En la experiencia distinguimos tres fases: 1) Optimización de las herramientas de navegación en el proceso de búsqueda. 2) Diseño de fichas-guía en la descripción de lugares interesantes relacionados con el tema de estudio. 3) Con la información recogida a través de Internet, los alumnos diseñaron un conjunto de páginas web sobre el simulador EWB. Una vez diseñados los hiperdocumentos, fueron expuestos en pequeños grupos en el aula de Informática con ayuda de un videoproector (cañón electrónico).

5. Resultados y Conclusiones

El tutorial de aprendizaje mencionado en los ejemplos de hiperdocumentos, ha sido valorado tanto por profesores como alumnos. Los profesores destacan los aspectos siguientes: sencillez de uso y optimización del tiempo de aprendizaje; enseñanza individualizada y aprendizaje activo; entorno flexible y fácil de actualizar. Los alumnos implicados opinan que el tutorial les ha permitido ahorrar tiempo en el aprendizaje de los simuladores, motivándoles en su estudio. Los resultados obtenidos con los grupos experimentales constatan que la utilización de material hiperdocumental y el uso activo del ordenador, favorecen el proceso de E/A y el cambio conceptual. Al mismo tiempo producen una mejora significativa del nivel de respuestas acertadas en las pruebas de evaluación [6].

La originalidad de los cuestionarios multimedia realizados, estriba en la introducción de experiencias innovadoras de carácter hiperdocumental en la evaluación de los conocimientos de Electrónica, en los niveles de ESO, Bachillerato Científico/Tecnológico y nueva FP. Los resultados obtenidos, en el campo de la evaluación de los conocimientos, ha sido valorada positivamente, no sólo por los alumnos, sino también por los profesores involucrados en las experiencias. Los test multimedia motivan a los alumnos que realizan la prueba, con entornos ricos en información, y, al mismo tiempo, suavizan sus dificultades frente a los exámenes (nervios, stres, etc), compensando sus esfuerzos a la hora de estudiar y preparar los exámenes. Además, permiten al profesor evaluar el conocimiento de sus alumnos, con mayor calidad y profundidad, que las pruebas tradicionales. Entre sus inconvenientes destacan el esfuerzo que supone actualizar el hiperdocumento correspondiente, adecuándolo a nuevos contenidos, y los derivados de cualquier sistema informático en red (problemas que puedan presentar los ordenadores, cortes de luz, transferencia de información de un puesto a otro, etc). Además, estos autoexámenes constatan nuevamente la mejora de los resultados obtenidos mediante el empleo de herramientas computacionales hipermedia y/o multimedia [7].

Es preciso educar y orientar en el uso adecuado de las herramientas computacionales disponibles en Internet. Las fichas-guía contribuyen a paliar los inconvenientes con que se encuentran alumnos y profesores, a la hora de explorar un tema en la Red, innovador en el Taller de Electrónica del nuevo Sistema Educativo. Las herramientas de diseño de páginas web, así como el uso de Internet en la E/A de la Electrónica, motivan a los alumnos en la adquisición de su propio aprendizaje [8].

Al final de este trabajo, llegamos a las conclusiones que siguen. a) Los *hiperdocumentos* no pretende reemplazar al profesor, sino asistirle y complementarle en su praxis docente. b) El *software multimedia* ha de ser elaborado teniendo en cuenta principios básicos: diseño gráfico, mecanismos de navegación, contenidos estructurados, etc. Sólo así podrá mejorar la calidad de la enseñanza. c) El nuevo Sistema Educativo requiere que el profesor sea más "tutor", aprovechando las *herramientas hiperdocumentales* que le brinda la Computación, y el trabajo del alumno más *individualizado*, siendo él mismo el protagonista de su aprendizaje.

Referencias

- [1] M.L. Cacheiro. Interfaz de navegación multimedia: un diseño pedagógico. *Jornadas de Informática Educativa '96* (pp. 149-157). Madrid: UNED (1996).
- [2] B. Gross. *Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona: Ariel (1997).
- [3] L. Rosado y J.R. Herreros. Hipermedia y multimedia en la enseñanza de la Electrónica. Aplicaciones prácticas con NeoBook. En L. Rosado y Colaboradores, *Didáctica de la Física y sus nuevas Tendencias* (pp. 343-448). Madrid: UNED (1997).
- [4] M.E. del Moral y J.I. García. Diseño de hiperdocumentos y su repercusión en el aprendizaje. *Congreso Internacional de Informática Educativa '97* (pp.1491-1502). Madrid: UNED (1997).
- [5] L. Rosado y J.R. Herreros. Integración de herramientas multimedia con NeoBook en el Taller de Electrónica del nuevo Sistema Educativo: tutorial de aprendizaje de Pspice y/o EWB. *Actas III Congreso TAAE'98* (pp. 381-386). Madrid: GATE. Universidad Politécnica de Madrid (1998).
- [6] J.R. Herreros. Pspice y/o EWB en el Taller de Electrónica del nuevo Sistema Educativo. *Congreso Internacional de Informática Educativa '97* (pp. 1095-1102). Madrid: UNED (1997).
- [7] L. Rosado y J.R. Herreros. Integración hiperdocumental del conocimiento en la enseñanza de la Física. *Congreso Nacional de Informática Educativa: CONIED '99* (pp. 32). Puertollano. Ciudad-Real: Universidad de Castilla-La Mancha (1999).
- [8] L. Rosado y J.R. Herreros. Enseñanza de la Electrónica a través de Internet: un modelo de ficha-guía de páginas web y recursos orientado al alumno y al profesor. *Actas III Congreso TAAE'98* (pp. 139-144). Madrid: GATE. Universidad Politécnica de Madrid (1998).