

INTEGRACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN Y MULTIMEDIA EN LA ENSEÑANZA A DISTANCIA DE LA INGENIERÍA ELECTRÓNICA

A. HILARIO², M. CASTRO¹, J. PÉREZ³, S. ACHA⁴, A. LÓPEZ-REY¹, J.V. MÍGUEZ¹, F. MUR¹ Y J. PEIRE¹

¹ Depto. de Ingeniería Eléctrica Electrónica y de Control. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Ciudad Universitaria, s/n. 28040-Madrid España.

Correo electrónico: Manuel.Castro@ieec.uned.es – URL: <http://www.ieec.uned.es/>

² Escola Politècnica Superior d'Alcoi. Pza. Ferrandiç i Carbonell, 2. 03801-Alcoi-Alicante. España.

³ DMR

⁴ Departamento de Ingeniería - Área Tecnología Electrónica. Universidad de Burgos. Avda. General Vigón, s/n. 09006-Burgos. España.

Los objetivos de esta propuesta son: (1) hacer uso de la potencialidad de la simulación en el marco de un modelo constructivista del proceso enseñanza-aprendizaje; (2) aprovechar las ventajas que ofrecen las aplicaciones multimedia en el proceso de aprender; y (3) integrar las herramientas de simulación y multimedia en la enseñanza a distancia de la ingeniería electrónica, manteniéndose la motivación y la participación del estudiante a distancia.

1. Introducción

La enseñanza a distancia presenta una problemática específica, debido en gran medida a la soledad del estudiante que debe asumir toda la responsabilidad del proceso de aprendizaje. Esto requiere una considerable motivación por parte del estudiante y una gran predisposición al esfuerzo que supone aprender en soledad. Además de las dificultades propias del aprendizaje universitario, el estudiante debe superar:

- (1) la no presencia física de un instructor, lo que supone una mayor dificultad para implicarse en el proceso de aprendizaje;
- (2) la ausencia de compañeros, que puede acarrear la pérdida de motivación;
- (3) la dificultad para desplazarse y asistir a la realización de las prácticas, que puede influir negativamente un proceso de aprendizaje significativo.

En el grupo de trabajo CAEE enmarcado en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control (DIEEC) de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) se está trabajando en la integración de las herramientas de simulación y multimedia en la enseñanza a distancia de la ingeniería electrónica.

Los objetivos de esta propuesta son varios. Por una parte, hacer uso de la potencialidad de la simulación en el marco de un modelo constructivista del proceso enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, aprovechar las ventajas que ofrecen las aplicaciones multimedia para la transmisión

de información y en concreto en el proceso de aprender. Por último, integrar ambas herramientas de manera que se mantenga la motivación y la participación del estudiante a distancia en un aprendizaje significativo.

2. Simulación y enseñanza a distancia

No se propone la simulación como la sustituta de las prácticas presenciales, sino como una herramienta de apoyo al aprendizaje de la ingeniería electrónica. Las herramientas de simulación pueden ser aplicadas desde el enfoque constructivista del "aprendizaje por descubrimiento guiado" para conseguir un "aprendizaje significativo". Si además se tiene en cuenta que las herramientas de simulación electrónica están ampliamente extendidas en la industria y en los centros de investigación, se puede afirmar que se está proporcionando al alumno una formación práctica que facilitará su incorporación al mercado laboral.

Una posibilidad es el desarrollo de ejercicios guiados para el aprendizaje de la Ingeniería Electrónica vía simulación, que deben diseñarse teniendo en cuenta el modelo de aprendizaje por descubrimiento guiado, y el modelo en espiral del proceso enseñanza-aprendizaje. Esto significa que los objetivos de un ejercicio guiado apoyado en la simulación, [1], deben ser:

- a) Dotar al alumno de un núcleo básico de conocimientos teóricos que le permitan continuar aprendiendo de forma guiada y por sí mismo cuando la complejidad vaya en aumento.
- b) Guiar al alumno en el descubrimiento de conocimientos que complementen al núcleo básico.
- c) En el proceso en el que el aprendiz es guiado, se debe desarrollar en él una serie de habilidades procedimentales que le permitan afrontar problemas similares en el futuro.
- d) También se debe desarrollar en el alumno una actitud crítica ante los resultados de la simulación.

3. Sistemas multimedia y enseñanza a distancia

El segundo componente de esta propuesta es la utilización de los sistemas multimedia, los cuales reducen considerablemente el tiempo dedicado al aprendizaje. Esto es debido a la conjugación en el mismo medio de:

- (1) la interactividad con la aplicación que refuerza el aprendizaje;
- (2) el aprendizaje individualizado que permite al estudiante marcar su propio ritmo;
- (3) varios canales de comunicación: texto, sonido, gráficos, animaciones y vídeo que producen un impacto afectivo positivo en el aprendiz.

Esta constatado que la interactividad entre el aprendiz y la aplicación produce un refuerzo, una mayor y mejor asimilación del aprendizaje, [2]. Al trabajar con sistemas multimedia se incrementa significativamente la retención y utilización durante mucho tiempo de lo aprendido. Además, al ser un aprendizaje personalizado, el alumno puede preguntar y explorar sin inhibición alguna, con rapidez y sencillez, y con la ventaja de poder seguir su ritmo personal de aprendizaje con pocas distracciones. Al utilizar sistemas multimedia en su aprendizaje, los alumnos se sienten motivados, satisfechos, y también responsables de este proceso.

Se debe ser muy cuidadoso en el correcto uso de la metodología para el desarrollo de estas aplicaciones multimedia, con el fin de asegurar que se aprovechan adecuadamente las ventajas de estas herramientas. Al diseñar esta aplicación, se debe tener siempre presente que no se está limitando a la transmisión de información. Esta información debe estar correctamente estructurada, y presentada de manera que el impacto hacia dicha información sea positivo.

Los principios básicos que deben ser tenidos en cuenta por el equipo de producción de cualquier aplicación multimedia y en especial de una aplicación multimedia destinada a la educación, [3], se pueden resumir en:

- (1) Principio de la múltiple entrada: Un sistema multimedia es el que transmite una información mediante imagen, sonido y texto de forma sincronizada.
- (2) Principio de interactividad: la interacción tiene la función última de reforzar el mensaje.
- (3) Principio de vitalidad: el usuario debe percibir la aplicación como algo que funciona autónomamente, como un mundo al que se asoma.
- (4) Principio de libertad: el usuario debe pensar que navega libremente, mientras que en realidad está inmerso en un esquema de etapas predeterminado.
- (5) Principio de realimentación: se trata de informar a los usuarios / aprendices de sus errores, cómo corregirlos y de los progresos conseguidos desde que comenzaron con la aplicación.
- (6) Principio de atención: el objetivo de las aplicaciones multimedia es mantener la atención sostenida, bien por la relevancia de lo expuesto (atención cognitiva) bien por el impacto afectivo en el aprendiz (atención afectiva).

4. Integración de herramientas de simulación y multimedia

La integración de las herramientas de simulación y multimedia se puede realizar básicamente de las siguientes formas:

- (1) aplicación multimedia para enseñar al alumno a simular;
- (2) tutoriales de las herramientas de simulación, integrados en una aplicación multimedia;
- (3) aplicación multimedia que realice las veces de instructor para el aprendizaje por descubrimiento guiado.

5. Ejemplo práctico: "Guía multimedia para la simulación de circuitos"

Como ejemplo práctico cabe destacar el último trabajo de un total de seis publicaciones relacionadas con la simulación aplicada a la enseñanza de la ingeniería electrónica: "Guía para la simulación de circuitos", [4], que incluye un CD-ROM, [1]. En este CD-ROM se incluyen manuales de usuario y tutoriales de las aplicaciones de simulación más comunes, incluyendo también versiones de libre distribución de estos programas. El objetivo es obtener la máxima difusión posible de la simulación aplicada a la enseñanza de la ingeniería electrónica. De igual forma, se está desarrollando y se incluirá en la siguiente versión del CD-ROM la "Guía multimedia para la simulación de circuitos". Esta aplicación multimedia, (Figuras 1 y 2), se ha desarrollado como una introducción a la aplicación de la simulación en el proceso de diseño de circuitos eléctricos y electrónicos, así mismo se realiza una introducción a la interpretación de los resultados obtenidos de la simulación, e incluye además

de una guía en formato multimedia, una presentación en formato PowerPoint como ayuda en la enseñanza y aprendizaje de este tipo de técnicas.

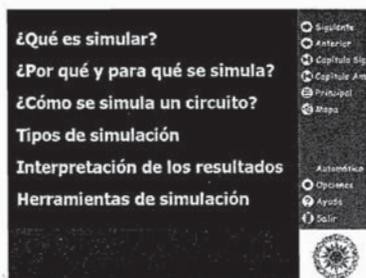


Figura 1: Pantalla principal de la aplicación "Guía multimedia para la simulación de circuitos"

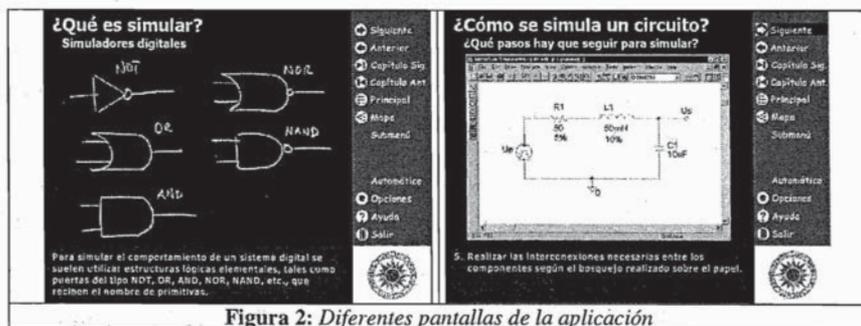


Figura 2: Diferentes pantallas de la aplicación

6. Conclusiones

En esta ponencia se revisan las técnicas que se están empleando para la difusión y uso masivo por los estudiantes de ingeniería electrónica (sobre todo a distancia) de la simulación, basada en la realización de aplicaciones multimedia y en la publicación de libros y tutoriales que les ayuden al arranque en el uso de estas herramientas imprescindibles hoy en día.

Referencias

- [1] J. Pérez; A. Hilario; M. Castro y otros. "Simulación y electrónica analógica. Prácticas y problemas". Ed. Ra-Ma (1998).
- [2] A. Colmenar, Tesis: "Propuesta de diseño curricular en un marco constructivista para los diferentes niveles del nuevo sistema educativo: aplicación a las energías renovables". Director: D. Manuel-Alonso Castro Gil. ETSII – UNED (1999).
- [3] G. Bou Bouzá. "El Guión Multimedia". Ed. Anaya (1997).
- [4] M. Castro y otros. *Guía de simulación de circuitos*. Ed. UNED (1999).