

# SISTEMA MULTIMEDIA APLICADO A LA ENSEÑANZA DE SEMICONDUCTORES

García, Carlos<sup>1</sup>; Parada, Margarita<sup>2</sup> y Valencia, Manuel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática  
Escuela Politécnica Superior, Universidad de Huelva  
Carretera Huelva – La Rábida, s/n  
21071 – Palos de la Frontera (Huelva)

<sup>2</sup> Departamento de Tecnología Electrónica  
Universidad de Sevilla  
Avenida Reina Mercedes, s/n  
41012 – Sevilla

Tlfn: (959) 53-05-80 Fax: (959) 35-03-11 e-mail: [cgarcia@uhu.es](mailto:cgarcia@uhu.es)  
Tlfn.: (95) 455-27-88 e-mail: [mparada@cica.es](mailto:mparada@cica.es)

## RESÚMEN

*Las nuevas tecnologías de la información están aportando un enorme potencial al proceso educativo en un gran número de facetas, por lo que no sería beneficioso negarse a adoptar los medios que estas nuevas tecnologías ponen a nuestro alcance. Se trata de desarrollar una aplicación dirigida al autoaprendizaje, que motive al lector y le evite el cansancio visual, que sea de uso fácil y que permita tareas interactivas y facilidades de autoevaluación.*

## 1. INTRODUCCIÓN. SISTEMAS MULTIMEDIA

Las nuevas tecnologías de la información están aportando un enorme potencial al proceso educativo en un gran número de facetas, por lo que no sería beneficioso negarse a adoptar los medios que estas nuevas tecnologías ponen a nuestro alcance.

Una de las aplicaciones más llamativas de las nuevas tecnologías de la información es la realización de sistemas multimedia que sirvan como apoyo al aprendizaje. Las principales ventajas de este tipo de aplicaciones frente a los libros clásicos provienen de su capacidad para integrar fácilmente varios medios, permitiendo incluir procesos complejos, con técnicas audiovisuales e interactivas así como de la sencillez en las tareas de reedición (ampliaciones, revisiones, correcciones, etc.) y otras características de tipo diverso (robustez, portabilidad, fácil distribución, etc.). Como principal desventaja hay que destacar que requiere una pantalla

de visualización, cuyo uso provoca un gran cansancio y fatiga visual debido a que su imagen no es estática, emite radiación y es una fuente de luz.

En este trabajo se presenta un sistema multimedia para el estudio de los fundamentos de los circuitos con diodos y transistores bipolares. Está dirigido a estudiantes universitarios en la titulación de Informática, lo que significa, por una parte, transmitir ideas y procesos profundos y, por otra, hacerlo a destinatarios que no sólo están escasamente motivados por estas materias, sino que a veces las rechazan. Se trata, pues, de desarrollar una aplicación dirigida al autoaprendizaje, que motive al lector y le evite el cansancio visual, que sea de uso fácil y que permita tareas interactivas y facilidades de autoevaluación.

## 2. CONTENIDOS

Los contenidos que se aborden en la aplicación, así como la forma en que se presenten, son de una importancia capital. De ello depende que el sistema cumpla su cometido.

La atención ha sido centrada en dos dispositivos semiconductores debido a su importancia :

- *El diodo de unión*
- *El transistor bipolar*

Sin embargo, no puede abordarse el estudio del funcionamiento de un diodo de unión sin haber estudiado antes cómo se comporta una unión P-N y no puede hacerse ésto último si no se estudian previamente algunos aspectos del nivel atómico.

Dado el carácter técnico de la materia y de los alumnos a los que se dirige, en el estudio de ambos dispositivos se incluyen algunas de las aplicaciones más relevantes tales como rectificadores o puertas lógicas.

Los distintos puntos de la aplicación se han desarrollado de tal forma que trabajar con la aplicación no resulta tedioso, sino ameno y motivador. Las ecuaciones y fórmulas que se emplean son las imprescindibles para la comprensión de las ideas que se tratan de transmitir.

## 3. CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN

Para motivar al alumno, el sistema muestra de una forma simplificada y muy visual algunos aspectos del comportamiento de los dispositivos semiconductores mencionados. Los aspectos mostrados son aquellos que, por su naturaleza, son comprendidos mejor si se ven en este tipo de sistemas que si se enseñan en clase.

La aplicación informática resultante es un sistema con "estructura de libro". Ésto significa que cuando se ejecuta la aplicación, ésta se sitúa en la página 1 y a partir de aquí se pueden avanzar o retroceder páginas de una en una como si de un libro se tratase.

Además, como también ocurre en los libros, se dispone de un índice en el que aparece un listado de todos los puntos tratados en la aplicación que permite acceder directamente a cada uno de ellos, buscar cualquier tipo de sección sin necesidad de pasar por las demás, etc.

En cada una de las páginas se transmite una única idea, de manera que con un solo vistazo se recibe una representación global de todo lo que se pretende transmitir en esa página. Dicha representación será el "resumen" de la idea que debe comunicarse.

Existen dos componentes fundamentales en todas las páginas :

- *Imágenes* : El sistema es multimedia, ya que los audiovisuales son sistemas con eficacia demostrada en docencia. Las imágenes permitirán transmitir más información por unidad de tiempo. Estas imágenes serán animadas en caso de tener que mostrar algún proceso.
- *Texto explicativo* : Aunque las imágenes dicen mucho por sí mismas, es necesario disponer de un texto que explique algunos aspectos de la imagen o que aborde algunos puntos importantes no contenidos en la misma. A lo largo del recorrido, el texto contiene algunas preguntas que despierten la curiosidad e inviten al alumno a investigar sobre el punto tratado.

El sistema es, sobre todo, fácil de usar. Cuando el alumno se siente delante del ordenador debe hacerlo para aprender electrónica, no para estar una o varias sesiones perdido entre menús cuando lo único que debe hacer el programa es mostrar texto e imágenes.

También se incorpora una *utilidad de autoevaluación*. A esta utilidad puede accederse en cualquier momento a lo largo de la vida del proceso y sirve para que el alumno evalúe sus progresos. El mecanismo de autoevaluación es una prueba tipo test. El sistema informa acerca de la corrección de cada respuesta y proporciona el número de respuestas correctas e incorrectas.

Se proporciona también un mecanismo fácil y rápido para que un profesor con mínimos conocimientos de informática pueda incorporar preguntas nuevas a la prueba tipo test, de manera que puedan personalizarse las pruebas y adecuarse a los contenidos de la asignatura o de la aplicación.

Es importante destacar que este sistema multimedia no puede en ningún momento sustituir al profesor, sino que su utilidad es la de servir de ayuda al alumno a la hora de aprender la asignatura. La utilización de este sistema junto con las explicaciones del profesor, uso de libros, trabajo de laboratorio, etc., forman el modo ideal de que el alumno asimile los conocimientos contenidos en esta parte de la asignatura.

#### 4. SIMPLICIDAD DE IDEAS

Como ya se comentó anteriormente, la principal desventaja que tienen los sistemas multimedia de apoyo al aprendizaje es que la visualización se realiza en una pantalla de ordenador, lo que produce una disminución de la atención progresiva debido a la fatiga visual

que aparece después de estar trabajando mucho tiempo. Para evitar el cansancio visual, las ideas transmitidas a lo largo de la aplicación deben ser muy simples, lo que minimiza la necesidad de mantener mucho la atención. Esta simplicidad de ideas es la característica primordial que debe cumplir un sistema multimedia destinado al autoaprendizaje.

Para favorecer la simplicidad de ideas, las páginas son de estructura muy simple (ver figura 1). Las páginas constan de un espacio reservado para las imágenes y/o animaciones (a la derecha), un espacio para mostrar el texto (a la izquierda) y una serie de botones de navegación para desplazarse por la aplicación.

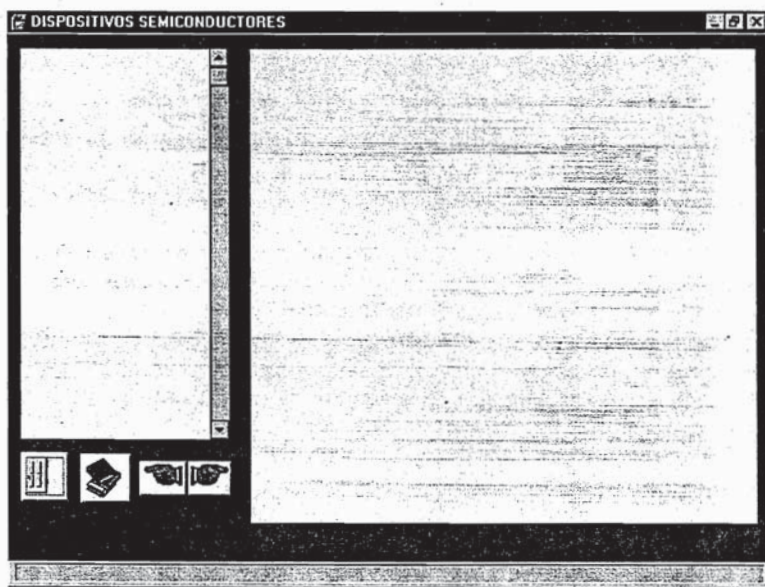


Figura 1 : Formato general de una página y botones de navegación.

## 5. CONCLUSIONES

- Se ha desarrollado un sistema multimedia para explicar el funcionamiento de algunos dispositivos semiconductores, concretamente diodos y transistores bipolares, con el fin de servir al alumno como apoyo en el aprendizaje de esta parte de la Electrónica.
- El sistema desarrollado tiene "estructura de libro", lo que significa que el alumno puede navegar por las páginas de la aplicación como si de un libro se tratase.
- Debido a la fatiga y consecuente falta de atención que produce el estudiar sobre un monitor de ordenador, la aplicación ha sido diseñada para reducir estos efectos negativos. Así:
  - Se ha incluido una idea básica por página de manera que el alumno puede asimilar el contenido de esa página en poco tiempo
  - Las páginas constan de imágenes y texto, incluyendo animaciones al describir determinados procesos. El texto sirve para explicar el contenido de las imágenes y/o animaciones.
  - En el texto de algunas páginas se han incluido preguntas que invitan al alumno a reflexionar sobre los contenidos expuestos.
- Se ha incluido en el sistema una utilidad de autoevaluación, con la cual el alumno puede evaluar sus progresos. La utilidad consta de una serie de preguntas tipo test. Estas preguntas pueden ser modificadas fácilmente por el profesor.
- La aplicación realizada es de muy fácil uso, pudiendo ser utilizada por personas con mínimos conocimientos de informática.
- Se ha utilizado programación orientada a objetos y controlada por eventos. La herramienta empleada para el diseño ha sido Asymetrix ToolBook version 3.0.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] M.S. Ghausí. "Circuitos Electrónicos Discretos e Integrados". Ed. Interamericana. 1987
- [2] A.S. Sedra y K.C. Smith. "Dispositivos Electrónicos y Amplificación de Señales". Ed. Interamericana. 1985
- [3] U. Lob y Siemens. "Funcionamiento del Diodo Semiconductor". Ed. Marcombo. 1987
- [4] J. Millman y A. Grabel. "Microelectrónica". Ed. Hispanoeuropea. 1991
- [5] Asymetrix Corporation. "OpenScript Reference Manual". 1994
- [6] J. Otero y J. Velasco. "Problemas de Electrónica Analógica". Ed. Paraninfo. 1993
- [7] Asymetrix Corporation. "ToolBook User Manual". 1994