

"EL ORDENADOR PERSONAL COMO HERRAMIENTA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA ASIGNATURA ELECTRÓNICA EN LOS ESTUDIOS DE I.T.INFORMÁTICA"

A. Quintanilla, M. García y F. García
Universidad de Castilla-La Mancha
Escuela Universitaria Politécnica de Albacete
Campus Universitario s/n 02071 Albacete
Tel: 967-599200 Ext. 2420 Fax: 967-599224
Email: arodenas@iele-ab.uclm.es

RESUMEN.- En este trabajo pretendemos mostrar la experiencia que venimos desarrollando desde el año 1990 en la asignatura de Electrónica, con alumnos de segundo curso de Ingeniería Técnica Informática, antes Diplomatura. La experiencia consiste en que, una vez desarrollado un tema del programa de la asignatura en clase y resueltos los suficientes problemas tipo, el profesor encarga a los alumnos la implementación de programas informáticos que resuelvan problemas de características similares. De esta manera estos se ven obligados, de una manera grata para ellos -según se manifiesta- a estudiar y entender a la perfección la teoría y resolver correctamente los problemas sobre el papel, para después trasladar el proceso seguido a un programa informático que ha de funcionar correctamente en todos los casos posibles.

El hecho de usar el ordenador como herramienta para la resolución de problemas ha traído consigo un aumento de la motivación en los alumnos y una gran mejora en su rendimiento académico.

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso del ordenador como herramienta didáctica es incuestionable. En todos los niveles educativos existen aulas de informática donde los profesores de las más dispares materias -lengua, idiomas extranjeros, matemáticas, física, electrónica, etc.- disponen de software didáctico que apoye su labor docente.

Las actividades de la enseñanza asistida por ordenador (EAO) pueden ir encaminadas a suministrar por primera vez determinados conocimientos, o reforzar conocimientos ya adquiridos, o ambas cosas a la vez. Estas actividades se llevan a cabo mediante ejercicios de test, de instrucción y práctica, de adiestramiento tutorial, de diálogo abierto, de cálculo, de simulación, etc. El interés, desde el punto de vista pedagógico, de los programas de cálculo aparece cuando el alumno es quien escribe el programa, pues esta tarea requiere un análisis profundo y minucioso del tema, que da un control completo de todo lo relacionado con el mismo [1].

En el ámbito de la enseñanza los ejercicios de simulación se realizan de forma cotidiana y predominan sobre el resto.

Laborda [2] define la técnica de simulación como "la representación gráfica, simbólica o contable de un fenómeno mediante la computadora". Asimismo, nos introduce en los ámbitos

de su aplicación: fenómenos que difícilmente pueden darse en la realidad o que de lograrse resultarían poco aconsejables -por carestía, por peligrosidad, etc.-.

Esta técnica trata de reproducir fenómenos complejos y parece estar hecha a la medida de materias como la Electrónica. En la actualidad, sería difícil concebir su enseñanza a nivel universitario sin el empleo de programas informáticos de simulación. En diversos centros se realizan experiencias didácticas de integración de simuladores en las distintas etapas del aprendizaje de la Electrónica [3] y en la mayoría, por no decir en todos, se usa como herramienta de apoyo a la docencia, en muchos casos salvando carencias en infraestructuras y material de laboratorio.

Introducir un programa informático de simulación en el proceso de aprendizaje del alumno es relativamente fácil si este posee conocimientos previos de manejo del ordenador y de electrónica básica. Sin embargo, si pretendiéramos que el alumno realizase sus propios programas de simulación, además de las exigencias anteriores, habría que completar su formación, profundizando en el estudio de dispositivos electrónicos y estudiando los métodos sistemáticos de análisis de circuitos [5]. Todo este compendio de cosas se sale del programa de una asignatura de electrónica básica y podría recogerse en otra asignatura del plan de estudios, como es el caso de la asignatura "Diseño y Simulación de Circuitos Electrónicos ayudados por ordenador", que se imparte en el tercer curso de I.T. Informática en la E.U.P.A.

Nuestra experiencia didáctica en la asignatura de Electrónica de segundo curso, no va orientada al uso de programas o técnicas de simulación. Va, más bien, encaminada a motivar al alumno con el uso del ordenador para la resolución de problemas.

Basándonos en las consideraciones de Clemens [2], estructuramos el proceso de conversión de un problema en programa-máquina según se muestra en la Figura 1.

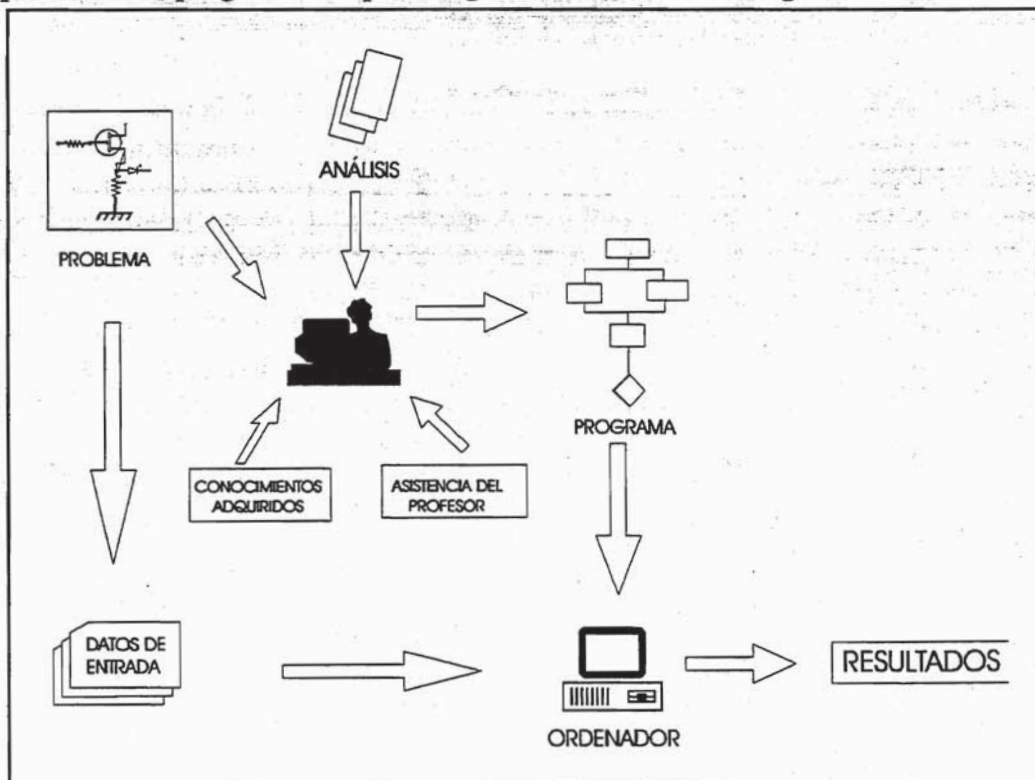


Figura 1.- Proceso de conversión de un problema en programa-máquina.

En este proceso cabe destacar la importancia que tiene el hecho de que el alumno se vea obligado a estudiar y entender a la perfección la materia vista en clase, para poder hacer un análisis correcto del problema sobre el papel. El tipo de lenguaje utilizado en la fase de programación y el entorno gráfico que se utilice para la presentación son elementos secundarios.

2.- ANTECEDENTES

La idea de proponer a los alumnos que cursan la asignatura de Electrónica en el segundo curso de I.T. Informática la resolución de los problemas clásicos del temario usando el ordenador, surge en los primeros cursos en que impartimos esta asignatura en la Escuela Universitaria Politécnica de Albacete (1987-89), a consecuencia de:

- la apatía que se observaba en muchos de los alumnos, que de forma obligatoria estaban matriculados en la asignatura, a la que consideraban ajena a la idea que ellos tenían sobre unos estudios de Informática.
- la dificultad que tenían otros para asimilar los contenidos de una asignatura totalmente nueva para ellos y que, aun poniendo interés, les resultaba árida.

3.- DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

El objetivo primordial que se persigue es vencer la mencionada apatía y superar las dificultades que aparecen en el proceso de aprendizaje, aprovechando los conocimientos y medios disponibles en un entorno educativo donde la informática predomina sobre el resto de las áreas de conocimiento.

La metodología a seguir consiste en ir proponiendo a los alumnos la resolución de problemas típicos de electrónica analógica básica, conforme se avanza en el programa de la asignatura y ya se han resuelto problemas-tipo en clase. Se venía observando en cursos anteriores al de aplicación de este método (1990-1991), que la mayoría de los alumnos no resolvían los problemas propuestos en clase como trabajo personal para realizar en casa, con lo cual, al acercarse las fechas de exámenes, intentaban hacer en unos pocos días la labor que hubiese supuesto un trabajo constante durante meses, cosa que muchos no conseguían. Además, dadas las características de esta asignatura, el hecho de no dominar unos temas impedía asimilar temas posteriores, lo que llevaba en múltiples casos al abandono. El hecho de conectar los lenguajes de programación que los alumnos aprenden en otras asignaturas de la carrera con la asignatura de Electrónica, trae consigo un aumento considerable de la motivación y una gran mejora en el rendimiento académico. Tengamos en cuenta que el alumno que tiene que elaborar un programa informático, por ejemplo, sobre la polarización de un transistor bipolar y sus diversas regiones de funcionamiento (Figura 2), tiene que entender

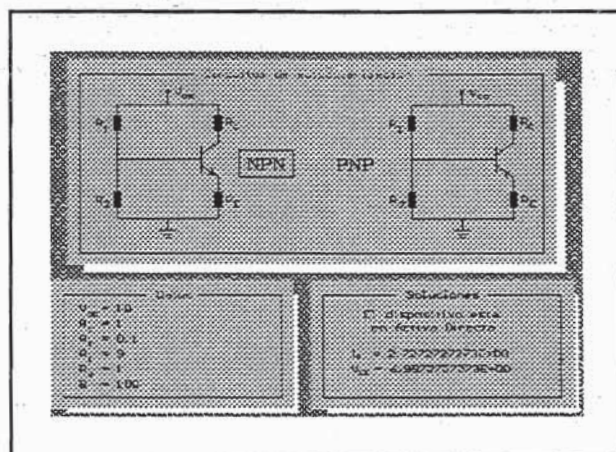


Figura 2.- Pantalla de un programa de cálculo del punto de trabajo de un transistor bipolar.

a la perfección toda la teoría asociada y hacer el desarrollo matemático y lógico correctamente, de lo contrario el programa "no funciona". El correcto funcionamiento es un reto para el alumno y si -además- se le sugiere un entorno gráfico vistoso para la presentación, aumenta la iniciativa.

Los programas realizados por los alumnos son entregados al profesor, que comprueba el correcto funcionamiento en todos los casos posibles. En el ejemplo mencionado, se introducen los siguientes datos:

- tipo de transistor
- valor de tensión de alimentación
- valores de las resistencias
- datos del transistor

Se ejecuta el programa para obtener los valores de I_C y V_{CE} . Se comprueban resultados para corte, activa directa y saturación.

El profesor da una valoración al trabajo realizado por el alumno y posteriormente la utiliza para la evaluación final de éste.

Veamos gráficamente algunos de los programas realizados. En la Figura 3 se muestra una pantalla de un programa que permite diseñar una fuente de alimentación básica, dando como datos de entrada la tensión y la corriente de salida.

En las Figuras 4, 5 y 6 se muestran las pantallas de otro programa en el que se analiza un amplificador multietapa con transistores bipolares.

Boylestad y Nashelsky [6] proponen la resolución de problemas por ordenador, de similares características a los aquí mostrados, como complemento a la metodología tradicional.

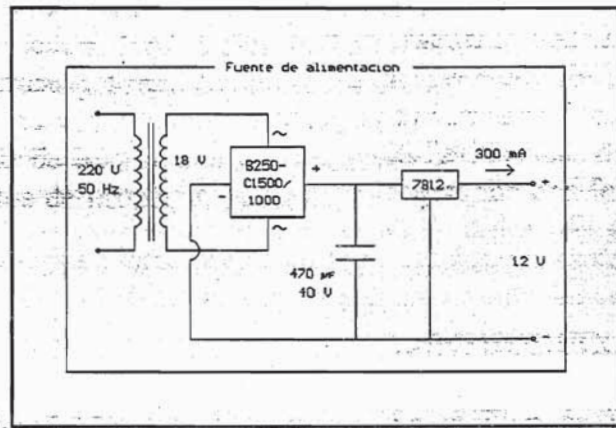


Figura 3.- Pantalla de un programa para el diseño de una fuente de alimentación básica.

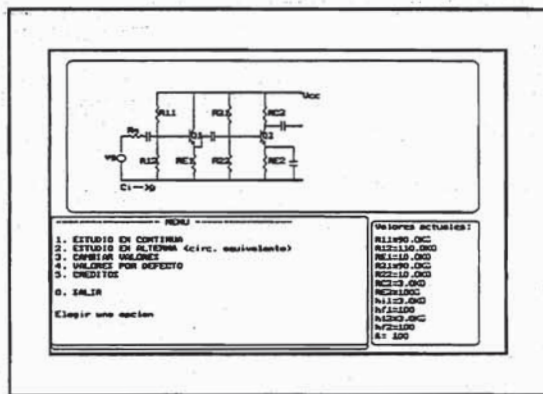


Figura 4.- Pantalla de entrada de datos de un programa de análisis de un amplificador con dos etapas.

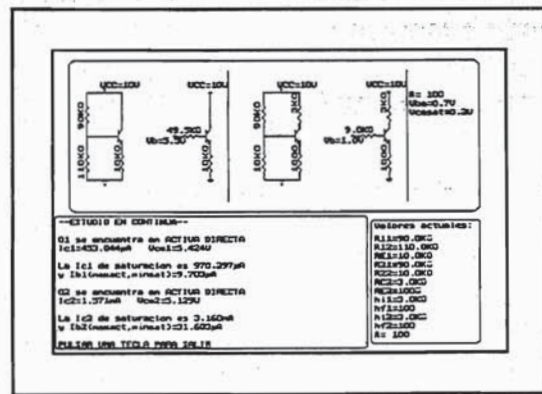


Figura 5.- Pantalla donde se muestra la solución en continua.

4.- RESULTADOS

Los resultados que se perseguían y que se vienen consiguiendo son un aumento de la motivación en el alumnado y un mejor rendimiento de éste. Ello se ha visto reflejado en un aumento de la participación de los alumnos en las actividades de la asignatura y en un aumento del número de alumnos aprobados por curso desde que se viene realizando esta experiencia.

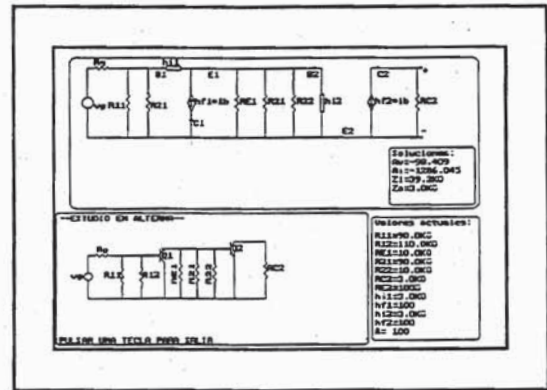


Figura 6.- Pantalla donde se muestra la solución en alterna de amplificador de dos etapas.

En la gráfica que aparece en la Figura 7 se puede apreciar la evolución del número de alumnos que han aprobado en la convocatoria de Junio la asignatura desde su existencia. Los datos se expresan en % y están calculados sobre el número de alumnos presentados en esa convocatoria. En el curso académico 1990-91, que es cuando damos comienzo a nuestra experiencia, se observa un incremento de un 10.1 % en el número de aprobados. Los dos cursos siguientes son de transición al nuevo plan de estudios y en ellos se produce un decremento en el número de aprobados. En el curso 1993-94 se abandona la situación transitoria y a partir de él se puede apreciar una evolución muy favorable, alcanzando la cota del 88.6 % en el curso académico 1994-95.

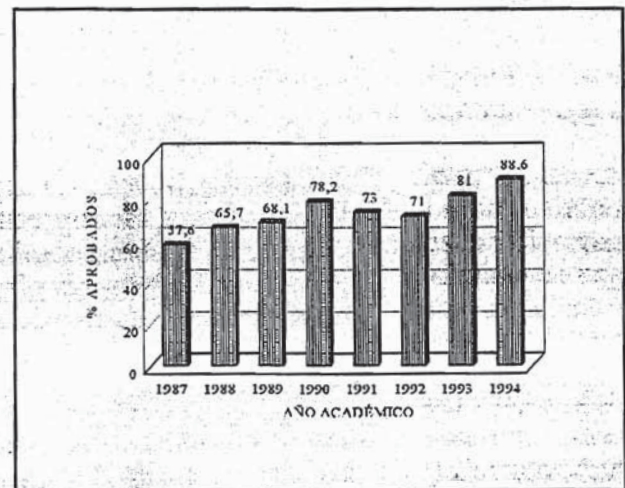


Figura 7.- Evolución del número de alumnos alumnos aprobados durante la duración de la experiencia.

Otro resultado, que inicialmente no se perseguía pero que puede ser interesante, es que se está generando una colección de problemas de electrónica básica, resueltos con ordenador que puede servir a estudiantes de curso futuros. Tengamos en cuenta que los problemas se resuelven siguiendo un proceso analítico idéntico al seguido en clase y en cualquier bibliografía de electrónica básica, y que en ningún momento se pretende crear un "simulador de circuitos".

5.- CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se podrían extraer de esta experiencia son las siguientes: -Es preciso que el profesorado esté abierto al empleo de las nuevas tecnologías en el proceso de la enseñanza. En este campo, el ordenador se nos ha manifestado como un perfecto aliado para realizar mejor nuestra labor docente, su uso la agiliza y estimula.

-A la vista de los resultados obtenidos, consideramos interesante seguir aplicando esta experiencia y perfeccionarla en los cursos venideros.

6.- REFERENCIAS

[1] Fernández, M. "Enseñanza asistida por ordenador". Ed. Anaya, 1983.

[2] Laborda, J. "Informática y educación". Ed. Laia, 1986.

[3] Carpeño, R., López, S. y Arriaga, J. "Pspice como complemento a una formación básica en electrónica". *Libro de actas del I Congreso sobre Tecnologías aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica*, pp. 77-88. Madrid, 1994.

[4] Miró, J.M., Puerta, A., Miguel, J.J. y Sanz, M. "Análisis y diseño de circuitos con PC". Ed. Marcombo, 1989.

[5] Clemens M. "Utilización didáctica del ordenador electrónico". Ed. Anaya, 1978.

[6] Boylestad, R. y Nashelsky, L. "Electrónica. Teoría de circuitos". Ed. Prentice Hall, 1991.