

# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE AUTOR ORIENTADO A LA EVALUACION - AUTOEVALUACION EN ENTORNO WINDOWS

Blanco J., Ortega R., Lara E. y Pescador F.

Universidad Politécnica de Madrid  
E.U.I.T. Telecomunicaciones  
Dpto. Sistemas Electrónicos y de Control  
Ctra. de Valencia Km 7 28031 Madrid

Tfno: (91) 336 78 00  
Fax: (91) 336 78 01  
E-mail: GATE@fi.upm.es

## RESUMEN

*En esta comunicación se presenta un programa que permite al profesor generar cuestionarios que incluyan preguntas tipo test y ejercicios numéricos. Estos ficheros los recoge el alumno que tiene la posibilidad de realizarlos y devolver al profesor el cuestionario con resultados.*

*Tanto el módulo del profesor como el del alumno están realizados bajo lenguaje de autor (TOOLBOOK).*

*Los principales rasgos del programa son:*

- \* Facilidad y transparencia en el manejo de la aplicación (que corre bajo Windows) tanto para el profesor ( puede realizar creaciones personalizadas o de no ser así utilizar los valores por defecto ), como para el alumno ( entorno sencillo y agradable que enfoca la atención a la realización de la prueba ).*
- \* Posibilidad de dos tipos de preguntas (modelo test y ejercicios numéricos) con las características que se desee (gráficos, niveles de ayuda, número de respuestas) en función de las necesidades de cada pregunta y del tiempo que se quiera invertir en su realización.*
- \* Generación de ejercicios conceptuales con o sin texto de ayuda o de problemas de aplicación.*
- \* Diferentes criterios de evaluación: en relación a una media, con distinta ponderación para cada pregunta, dependiendo de los intentos, del tiempo empleado, etc.*

- \* *Importantes posibilidades de importación de gráficos en un entorno cuidado.*
- \* *Requisitos Hardware no muy elevados ( 80286, 1,5 MB de memoria RAM, 1 disquetera de 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" , disco duro de 2 a 8MB de espacio libre, Ratón, DOS 3.1 y Microsoft Windows 3.0)*
- \* *Versión fácilmente ampliable tanto en su funcionamiento y potencia como en el aspecto externo que presenta.*
- \* *Amplia portabilidad del sistema ( con un simple fichero en disquete el alumno puede ejecutar el programa sin mayor dificultad ).*

## 1.-INTRODUCCION

Para la realización del generador de test, tanto del módulo del profesor como del módulo del alumno, se ha optado por recurrir a una potente "herramienta de autor" [1], se trata de TOOLBOOK de la compañía Asymetrix.

TOOLBOOK es un Software para la construcción de aplicaciones bajo WINDOWS. A diferencia de la mayoría de lenguajes de programación este lenguaje de autor posee unos interfases gráficos para la programación orientada a objetos que permite crear aplicaciones sencillas sin necesidad de escribir una sola línea de código ni instrucciones.

Para darle potencia y versatilidad al sistema están los denominados "Script" de cada objeto, que permiten, mediante la inclusión de sencillas líneas de programación en "Openscript", que un objeto responda ante cualquier evento con una determinada acción.

TOOLBOOK permite fácilmente presentar información gráfica combinada con textos, campos susceptibles de ser rellenados, objetos clásicos de Windows -botones, ventanas, iconos, hotwords (gestión de hipertexto)-, etc.

Se trata de una herramienta que como indica la traducción de su nombre permite crear libros, organizados como tales y con la posibilidad en cualquier momento de realizar todo tipo de acciones sobre ellos encontrando una respuesta inteligente.

Podríamos resumir diciendo que la potencia de la herramienta, su transparencia para el usuario, la cuidada presentación, la posibilidad de ampliación y la facilidad de manejo de todas las aplicaciones que sobre ella se crean, hacer de esta sistema de autor una herramienta idónea para el desarrollo de aplicaciones didácticas, y en particular del sistema de evaluación aquí presentado.

Finalmente señalar que la utilidad se ha desarrollado para que sea especialmente adaptada a la Electrónica Analógica (problemas numéricos y tests de conceptos), aunque la filosofía con la que ha sido concebida permite su perfecta adaptación a cualquier área de la enseñanza con características similares.

## 2. UN PROGRAMA ORIENTADO AL APRENDIZAJE Y LA EVALUACION

El sistema desarrollado da la posibilidad tanto al profesor como al alumno de impartir y recibir docencia de una manera moderna y con una herramienta imprescindible hoy en día: el ordenador. El sistema permite al profesor realizar las preguntas y evaluarlas posteriormente con el criterio didáctico que considere más correcto, posibilitando de esta manera una evaluación continua que de otro modo sería inviable por los actuales problemas de masificación. Por otro lado, se trata de un entorno personalizado ya que cada test se puede adaptar a las necesidades y perfil de cada profesor, ya que es él mismo quien los crea eligiendo entre los diferentes tipos de pregunta (test o problema de resolución numérica), los distintos tipos de cuestionarios (ver punto 3) y los criterios de evaluación.

Una característica importante del sistema creado es que no resulta necesario poseer conocimientos informáticos previos para su manejo. Se podría decir que para obtener un rendimiento aceptable sólo se requiere estar ligeramente familiarizado con el entorno Windows (en la mayoría de las opciones hay una por defecto o estándar). Para desarrollar toda la potencia que permite el sistema sólo es necesario trabajar con él durante unas cuantas horas (4-6).

Se ha de añadir la importancia que para el profesorado en general tiene la capacidad de almacenamiento de información, posibilidad de corrección automática de pruebas y generación de listados de test escritos, características estas que forman parte entre otras de las que componen la aplicación que se ha creado.

De cara al alumno, este sistema presenta unas ventajas importantes respecto a los antiguos métodos de estudio ya que:

- Puede practicar en la resolución de test y ejercicios de cara a futuros exámenes.
- Tiene la posibilidad de recoger la información de ayudas autocontenidas que le asesoran acerca de los errores cometidos, forma de solucionarlos y métodos óptimos para la resolución de problemas, si es el caso.
- Está capacitado para autoevaluarse y de este modo conocer los progresos que realiza en una determinada materia.
- Se le permite libertad de horario y lugar de trabajo, posibilitando de este modo una mayor individualización y flexibilidad del aprendizaje.

## 3. TIPOS DE CUESTIONARIOS

Este sistema será capaz de generar 3 tipos de pruebas o cuestionarios (Books):

### **Tutorial.**

Modalidad orientada a las *fases iniciales del estudio*. En cada una de las preguntas hay realimentaciones y ayudas para la resolución del problema.

Este tipo de test está orientado única y exclusivamente al aprendizaje de los módulos o lecciones que lo componen y es la modalidad más didáctica e interesante de cara al aprendizaje del alumno.

En las preguntas tipo test, si el alumno responde de manera incorrecta, le aparece una ventana (realimentación) donde se exponen las razones que hacen errónea su contestación y se le vuelve a formular la pregunta hasta que responda correctamente.

Para las preguntas con desarrollo numérico le aparecen, en caso de que cometa algún error, unas ventanas con información asesorándole con las pautas correctas de realización del ejercicio (realimentaciones de cada respuesta).

### **Examen.**

Orientado a la *evaluación* del alumno por parte del profesor. En este tipo de cuestionario el alumno no tiene realimentación sobre las preguntas ni ayudas del ejercicio. Tan sólo posee la información que se le proporciona en el enunciado asemejando así este tipo de modalidad de cuestionario a la situación que afronta el alumno cuando se examina en la realidad.

Uno de los puntos que confieren seguridad a esta modalidad es que en ningún caso el fichero que maneja el alumno contiene las soluciones del examen y sus posibilidades de movimiento están limitadas. Cuando las preguntas son numéricas el uso de las ayudas está permitido y forma parte de los puntos a tener en cuenta para la posterior evaluación.

### **Prueba.**

Específico para la *autoevaluación*. Es una modalidad de iguales características que la anterior pero que incluye las soluciones de los ejercicios al final de cada prueba. Para el alumno puede consistir en una especie de ensayo de examen donde comprueba su grado de preparación para este tipo de evaluaciones.

En este caso la libertad de movimientos y la seguridad se encuentran en un punto intermedio, por los resultados que el profesor puede obtener de la evaluación son orientativos.

## **4. TIPOS DE PREGUNTAS**

### **Tipo test**

Se trata de un formato de preguntas donde el profesor, al generarlas, tiene la opción de elegir el número de posibles respuestas que va a tener (Ver fig. 1) con la posibilidad de decidir si solo hay una respuesta correcta o varias.

Tanto el modo de presentación de las preguntas como de las respuestas puede obedecer a cualquier tipo de formato (texto, gráfico o ambos a la vez).

A la hora de que el profesor introduzca el test (preguntas y respuestas) la presentación le permite moverse por todas ellas por muy extensas que sean ya que se dota a éstas de campo "SCROLL".

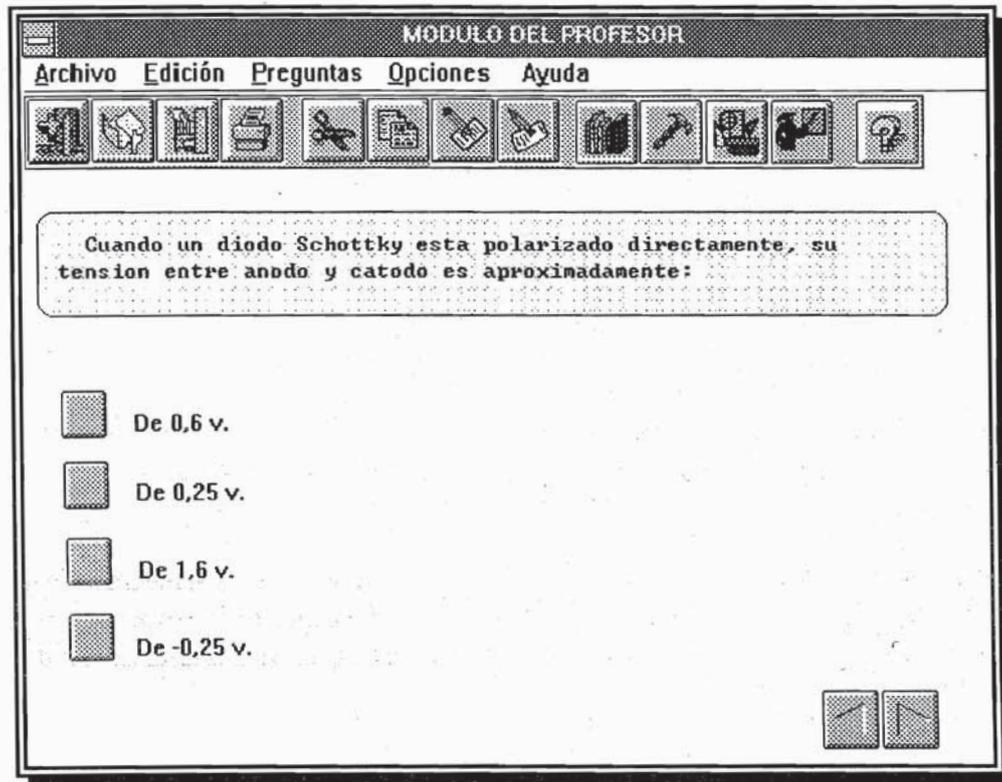


Fig. 1. Pantalla Modulo Profesor. Realización pregunta tipo test.

### Tipo numérico

Este tipo se diferencia del anterior en que en la ventana de resultado se puede escribir la solución (por parte del alumno). Cuando el alumno recupera un archivo con alguna pregunta de este tipo ya no se limita a elegir una opción o respuesta sino que tiene que introducir el resultado.

Se puede configurar este tipo con el formato clásico de preguntas de Electrónica. Un enunciado general con sus datos y varias ventanas de respuestas (una para cada pregunta relacionada con dicho enunciado). Aquí las ayudas y/o realimentaciones van ligadas a cada respuesta (Ver fig. 2).

Para el "examen", como ya se ha expuesto, el uso de ayudas es opcional y puede restar puntuación en la calificación global.

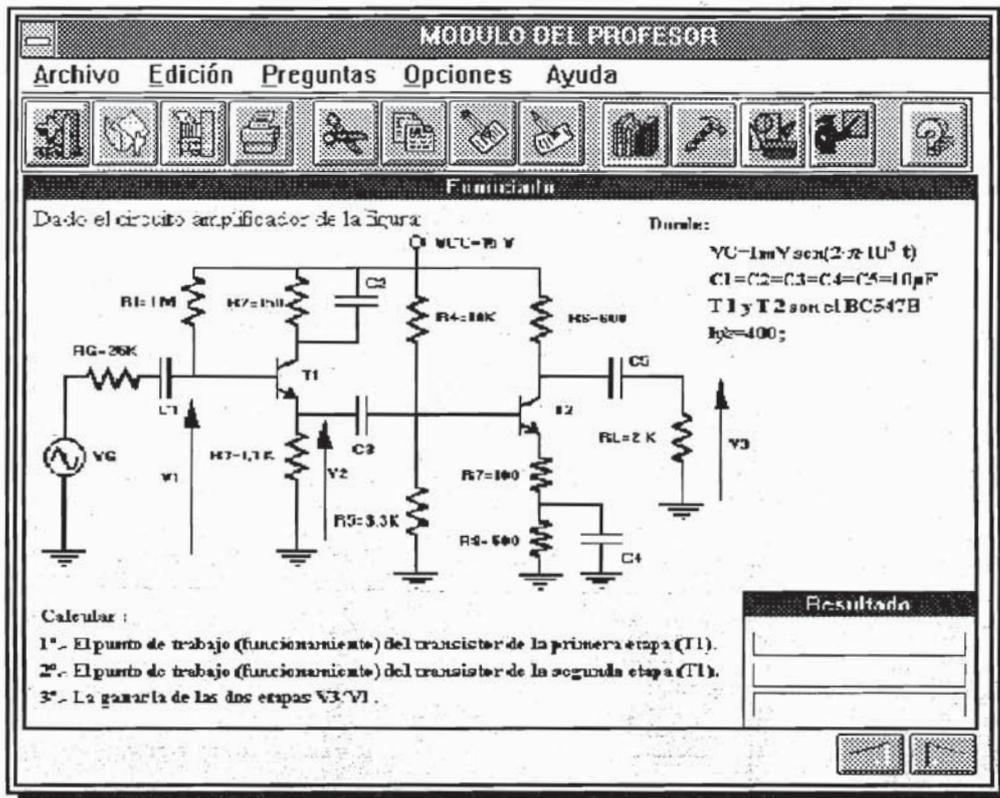


Fig. 2. Pantalla Módulo Profesor. Realización pregunta numérica.

## 5. EMPEZANDO A TRABAJAR.

### Modulo del Profesor

Cuando se entra en el programa aparece una pantalla con el menú estandarizado de aplicación Windows (*ARCHIVO*, para el manejo de los ficheros e impresora; *EDICION*, que permite trabajar con textos, importar del portapapeles de Windows, etc.; *PREGUNTA*, presenta los submenús principales del programa; *OPCIONES*, para definir las acciones que el profesor hace con un grupo de preguntas como son creación de ejercicio o evaluación del mismo; *AYUDA*, para consultas sobre el funcionamiento del programa).

Se definen a continuación los primeros pasos que deben darse para generar un sencillo cuestionario basado en dos preguntas, una tipo numérico y otra tipo test.

Una vez se ha entrado en el programa se elegirá *LIBRERIA* de la opción de menú *ARCHIVO*, para importar un formato concreto de pregunta predefinido. Aparecerá un cuadro de diálogo donde se refleja una lista con los formatos existentes (descripción literal de los mismos). De todos ellos se escogerá uno, en nuestro caso será *test con cuatro respuestas*, cuya plantilla con los campos correspondientes aparecerá en pantalla (Ver fig. 1.). A continuación se rellenarán tanto enunciado como posibles respuestas con la información que se desee.

Antes de finalizar con la creación de una pregunta es preciso definir sus características básicas (si es o no correcta o en que medida lo puede ser (porcentaje de error), posibilidad de definir un comentario para que sea activado tras la elección de una respuesta por parte del alumno -realimentación-) para ello se hace doble-click con el ratón en el área ocupada por cada respuesta para (Ver fig.3).

The dialog box titled "Respuesta Test" has a dark header. Below it, there are three radio button groups. The first group, labeled "Solución", has three options: "Correcta" (selected with a filled circle), "Falsa", and "¿". The second group, labeled "Realimentación", has two options: "Si" and "No" (selected with a filled circle). To the right of these is a "Porcentaje" field with a spinner control. At the bottom right, there are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Fig. 3. Cuadro de diálogo para la configuración de respuestas tipo test

También haciendo doble-click sobre el enunciado o seleccionando el ítem *AYUDAS* del menú *PREGUNTA* se abre un cuadro de diálogo que permite indicar si se quieren o no ayudas y la posibilidad de limitar el tiempo máximo de resolución de la pregunta que se está editando (Ver fig 4).

The dialog box titled "Enunciado" has a dark header. Below it, there are two radio button groups. The first group, labeled "Tiempo", has two options: "Si" and "No" (selected with a filled circle). The second group, labeled "Ayudas", has two options: "Si" and "No" (selected with a filled circle). To the right of these is a "Tiempo empleado" field with a spinner control. At the bottom right, there are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Fig. 4. Cuadro de diálogo para configuración de Pregunta

Ya se ha creado una pregunta, a continuación se salva y repetimos la misma operación pero capturando de la *LIBRERIA* el formato *ejercicio numérico con tres respuestas* (Ver fig. 2).

Este caso se diferencia del anterior en que las respuestas las introduce el alumno en los espacios reservados a tal efecto. El profesor redacta el enunciado y en la respuesta lo único que hace es definir internamente el valor correcto y la tolerancia permitida en el resultado (el procedimiento para ello es idéntico al caso anterior, la diferencia está en el cuadro de diálogo) (Ver fig 5)

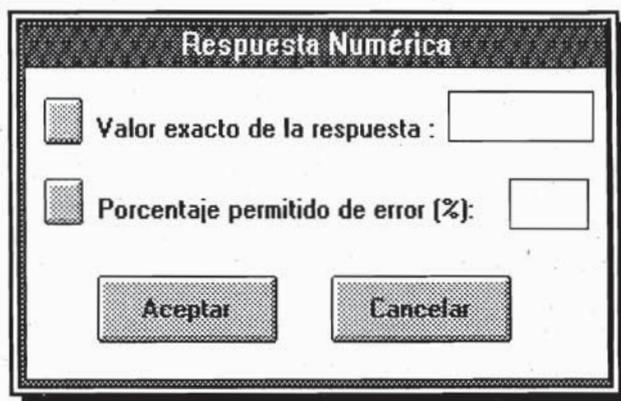


Fig. 3. Cuadro diálogo configuración respuesta tipo numérica.

Una vez que se han creado las dos preguntas hay que fundirlas en un mismo fichero. Para juntarlas y *formar* este "mini-cuestionario" demostrativo, habría que dirigirse a *CREAR CUESTIONARIO* del menú *OPCIONES*. Aquí aparecerá un directorio con el nombre de todas las preguntas que se tienen creadas y otro con los grupos, si existen (Ver Apartado 6). Lo único que hay que hacer es seleccionar las dos preguntas creadas y salvarlas con un nombre determinado, éste ya será el fichero que se le facilita al alumno. En este cuadro de diálogo se pide definir el tipo de cuestionario que se pretende generar: *PRUEBA*, *EXAMEN* o *TUTORIAL*.

Si se escoge "*PRUEBA*" se restringen las realimentaciones de las preguntas. Si se elige "*TUTORIAL*" avisará si hay alguna pregunta sin realimentaciones o sin ayudas; por último, si se selecciona el "*EXAMEN*" no se incluirán las realimentaciones ni información de las respuestas correctas, pero si se debe indicar el nombre del fichero (banco de preguntas) donde están los resultados, para el contraste en la posterior evaluación. Hasta aquí el profesor ha acabado parte de su labor.

Otra de las funciones que recoge el módulo del profesor es la de *evaluar el cuestionario* tras recibir el fichero del alumno. Esta opción (*EVALUAR* del menú *OPCIONES*) se limita a recuperar el fichero del examen realizado por el alumno, realizar internamente la calificación atendiendo a los criterios de evaluación seleccionados y mostrar el resultado. Estos datos se guardan en un fichero junto a los datos del alumno (Nombre, Curso y Grupo al que pertenece).

Para finalizar, es necesario comentar el contenido del campo *AYUDA*. Este menú, tanto en el módulo del profesor como del alumno, presenta detalladamente una guía de utilización del programa (Manual de Usuario), así como un índice de acciones donde se explica cómo comenzar a trabajar con la aplicación.

## Modulo Alumno

El alumno entra en el programa y lo primero que le aparece es una pantalla de presentación donde se le piden los datos personales. A continuación se cargan las preguntas seleccionadas por el profesor y se muestran en un orden aleatorio.

A parte del formato de página, enunciado y respuestas que el profesor diseñe el alumno tendrá unas herramientas adicionales en forma de iconos (calculadora y bloc para anotaciones) y botones (ayudas, avance página, retroceso página y salir) (Ver fig. 6).

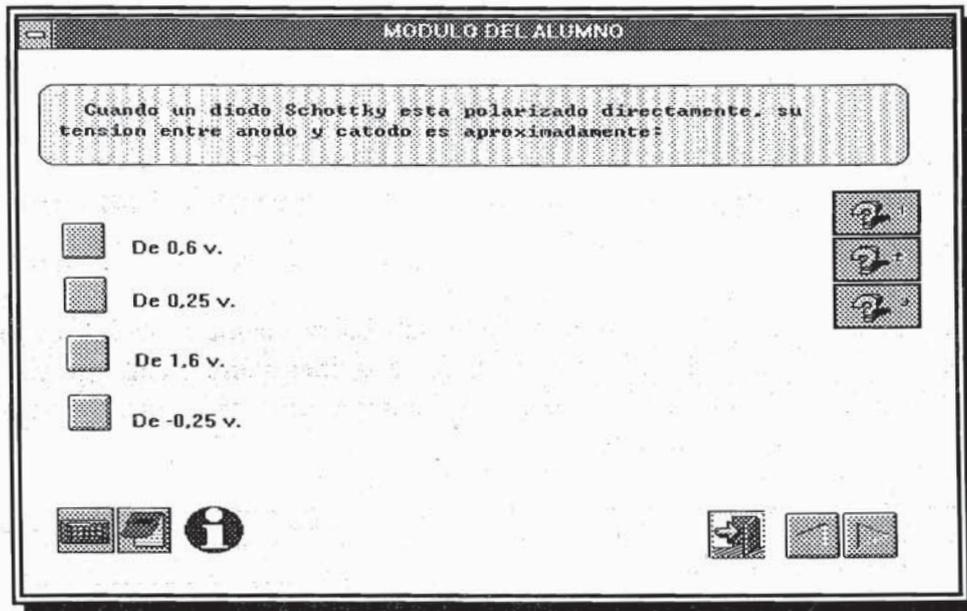


Fig. 6. Pantalla Modulo Alumno. Visualización de una pregunta tipo test.

Dependiendo del tipo de cuestionario que el profesor le haya facilitado al alumno tendrá unas limitaciones u otras:

- En el "tutorial" se puede mover adelante y atrás por la prueba, haciendo las modificaciones que quiera y contando con la posibilidad de consultar ayudas en todo momento. Dispone en este caso de las realimentaciones.
- En la "prueba" puede moverse por toda ella, no se tiene realimentaciones y se puede contar con las ayudas, si existen. Al final se muestran los resultados correctos y un listado de los errores del test.
- En "examen" no se puede dar marcha atrás. Si el alumno sale del programa, se guarda el estado en el que se queda y al volver a entrar continua donde lo dejó, habiéndose respetado tiempos y respuestas dadas. En el fichero tambien quedará grabado el tiempo que ha permanecido fuera del mismo como un parámetro más que es posible evaluar.

## 6. OPCIONES AVANZADAS.

Para proporcionar potencia al sistema se le dota de una serie de utilidades que van más allá de las características básicas ya expuestas.

Se pueden crear fácilmente formatos de preguntas personalizadas mediante la opción *NUEVA* del menú *PREGUNTA*. Cuando se elige este camino la pantalla queda habilitada para diseñar el estilo de página que se desee usando *ENUNCIADO*, *RESPUESTA*, *GRAFICO* y *AYUDAS*, lo que permite maquetar gráficamente el ejercicio (en cuanto a colocación, tamaño, nº respuestas, gráficos, etc.). Una vez acabado de crear el formato éste se puede guardar en la *LIBRERIA* junto a los formatos ya existentes para reutilizarse cuando se quiera.

Por otra parte se había hablado de grupos de preguntas. Un grupo es un conjunto de preguntas asociadas bajo un criterio común (dificultad, temas, etc.), que son creados por el profesor. A la hora de escoger preguntas al preparar un cuestionario es interesante tenerlas agrupadas para poder desarrollarlo con distintos grados de dificultad, contenidos, etc. Esta elección se puede hacer aleatoria o específicamente en un grupo o en el total de las preguntas creadas.

En la configuración de cada cuestionario, el profesor puede ponderar cada pregunta, al seleccionarlas, con un valor dentro del global (unas puntúan más que otras). Este dato se tendrá en cuenta a la hora de calcular la calificación. Si no se escoge esta opción se valoran todas las preguntas por igual.

En cuanto a la evaluación de un examen, se pueden definir unos parámetros especiales para el cálculo de la calificación e ir más allá de puntuar simplemente basándose en el binomio acierto/error. Estos parámetros son: uso o no de ayudas, tiempo de realización, ponderación de preguntas sobre el total, definición de una media general de referencia, número de sesiones, tiempo transcurrido entre sesiones,

## 7. CONCLUSIONES.

Es importante destacar que el pilar fundamental en el que se apoya el programa es la *facilidad de uso* de forma que cualquier profesor y/o alumno puede acceder a él de un modo transparente, es decir, sin necesidad de ningún tipo de conocimiento previo. Esta transparencia es la que diferencia a este sistema de otros ya existentes puesto que en este caso, el profesor debe centrar sus esfuerzos en el desarrollo de los contenidos y los aspectos pedagógicos que considere más interesantes y no en la utilización de la herramienta.

El sistema se encuentra aún en los primeros pasos por lo que es interesante continuar trabajando en diversas líneas:

① Desde el punto de vista de la aplicación desarrollada, es necesario realizar un proceso de evaluación y depuración de errores; este proceso debe llevarse a cabo con la ayuda de profesores y alumnos. Por tanto, y para conseguir este fin, se está creando una colección de cuestionarios basados en el libro "Principios de Electrónica" [2]. Con estos cuestionarios

se realizarán experiencias dentro de la asignatura "Fundamentos de Electrónica" de la E.U.I.T. Telecomunicación de la UPM. Los resultados de estas experiencias permitirán evaluar el sistema así como la adaptación de profesores y alumnos al mismo.

② Desde el punto de vista de desarrollo del sistema, se estudian algunas posibilidades que aumenten la potencia del sistema sin que ello implique una mayor complejidad de uso. Algunas de estas opciones que se irán incorporando progresivamente son:

- Inclusión de nuevos tipos de preguntas que pongan a disposición del profesor una mayor variedad de recursos a la hora de generar sus cuestionarios.(respuestas "textuales", descripción de zonas sensibles, ...)

- Generación de herramientas específicas que permitan crear un entorno completamente integrado (editor de gráficos "orientado" a cada tipo de aplicación, base de gráfica de datos, tutoriales de aprendizaje, ...)

- Posibilidad de trabajar en Red con el fin de que el intercambio de datos entre profesor y alumno sea automático y transparente para ambos. Lo que aumentaría la facilidad de uso y la fiabilidad de los resultados.

- Dotar al sistema de "inteligencia" mediante la inclusión de Sistemas Expertos que sean capaces de detectar, corregir y solucionar problemas de aprendizaje de los alumnos.

## 8.- BIBLIOGRAFIA

[1] C. Simón y otros, "Principios y metodología de la Enseñanza Asistida por Ordenador", Cap 4, pp 2-21, Ed. Fundesco. Febrero, 1990.

[2] A.P. Malvino, "Principios de Electrónica", Ed. Mc Graw Hill. 1994.