

## AUTOEVALUACIÓN CON REFUERZO, COMO HERRAMIENTA INFORMÁTICA INDIVIDUAL DE APOYO EN EL APRENDIZAJE

*J.M. Serra*

*R. Serra*

Dpto. de Fisiología Médica y Biofísica  
Universidad de Sevilla  
Avda. Sánchez Pizjuán 4, 41009. Sevilla

### RESUMEN

La evaluación es una herramienta básica en el proceso docente. Actúa como refuerzo para el alumno y para el profesor. Sin embargo, siempre se piensa en ella como una actividad reglada que el profesor realiza sobre el alumno como medio calificador, y no como una herramienta que facilite el aprendizaje del alumno. Por ello es necesario dotar a éste de la posibilidad de poder evaluarse de forma libre y autónoma sobre sus conocimientos, para así poder organizar su tiempo de estudio. Para ello el profesor debe diseñar pruebas que el alumno pueda utilizar sin restricciones temporales ni espaciales. Además si en este proceso de autoevaluación puede aprender sobre sus errores el resultado será mucho más satisfactorio.

Para ello hemos desarrollado una aplicación informática que intenta facilitar este proceso de autoevaluación con aprendizaje, donde se persigue diseñar un entorno de fácil manejo que a su vez, posea una gran potencialidad en el desarrollo de pruebas, un importante soporte de refuerzo y la posibilidad de una fácil edición y análisis por parte del profesor.

### ABSTRACT

The evaluation is a basic tool in the educational process. Acts as reinforcement for the pupil and for the teacher. However, always it is thought about the evaluation process as a ruled activity that the teacher accomplishes on the pupil as middle to qualify, and not as a tool that facilitate the learning of the pupil. Because of this it is necessary to endow to the pupil of the possibility of power be evaluated in a way free and autonomous of his knowledge, for thus be able to organize his study time. For this the teacher must design tests that the pupil could use unrestricted temporary neither spatial. Furthermore if in this process of self-evaluation can learn on your mistakes turned out to be it much more satisfactory.

For this have developed an application data processing that attempts to facilitate this process of self-evaluation with learning, where is pursued to design an easy managing environment that at the same time possess a great potential in the tests development, an important reinforcement support and the possibility to an easy issue and analysis on the part of teacher.

### INTRODUCCIÓN

La evaluación es uno de los objetivos obligados en todo proceso docente, dado que con ella obtenemos una aproximación lo más fiable posible, de los logros alcanzados por el alumno en el proceso de su aprendizaje, y nos sirve de diagnóstico de los aspectos susceptibles de mejora en el desarrollo docente (Stufflebeam, 1972). Con ella debemos ser capaces de valorar el conocimiento, las capacidades intelectuales y habilidades, así como la actitud del alumno (Bloom, 1956).

Su diseño debe ajustarse a los objetivos de aprendizaje y en consecuencia no se puede hablar de una evaluación concreta, sino más bien de un conjunto de pruebas evaluadoras que cubran todo el abanico de los objetivos prácticos y teóricos de una asignatura.

Una buena estrategia evaluadora supone una mejora manifiesta en la calidad docente por su papel reforzador, tanto para el profesor como para el alumno. En consecuencia su diseño debe ser ampliamente meditado en la programación de un curso. Debe usarse para enseñar al alumno y/o para informar del alumno (Rowntree, 1986).

Sin embargo, cuando hablamos de evaluación normalmente pensamos en una acción docente reglada del profesor sobre el alumno, y no en la posibilidad de una herramienta, que aunque diseñada por el profesor, permita al alumno realizar un seguimiento de su aprendizaje de forma autónoma, libre y continuada; dotada de una opción de reforzamiento que le posibilite aprender de sus errores.

La “autoevaluación con refuerzo” presentada en este trabajo es un modelo de evaluación que debe enmarcarse dentro de un conjunto más amplio de medidas evaluadoras. Es una herramienta para la formación del alumno, y se enmarca dentro de un proyecto más ambicioso ya iniciado, consistente en el desarrollo de aplicaciones hipermedia para la docencia de la Fisiología Médica, proyecto financiado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (1996).

Como soporte de esta herramienta se ha utilizado el ordenador, dado que permite generar una extensa base de datos actualizable constantemente, y dotarla de unas características propias que hace más útil esta actividad que su posible homólogo en papel, como son interactividad, aleatoriedad, temporalidad, manejabilidad, análisis, etc.

Inicialmente se desarrolló una aplicación en Windows 3.11, bajo el entorno multimedia de Toolbook 3.0, financiada en parte por el programa de Ayudas a la Docencia Universitaria (1995) del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Tras una evaluación inicial de esta primera versión y recogiendo las sugerencias realizadas, se está desarrollando otra para el entorno Windows 95 (32 bits).

## OBJETIVOS

La “autoevaluación con refuerzo” es una aplicación informática con los siguientes objetivos: 1) Ser un soporte económico y actualizable; 2) otorgar un importante grado de libertad tanto al alumno como al profesor, ya que permitirá al primero valorar de forma individual sus conocimientos *cuando quiera, donde quiera y cuantas veces lo desee*. Y al segundo, actualizar la información en cualquier momento sin grandes esfuerzos y costos económicos de edición; 3) generar confianza en el alumno; 4) permitir mayor libertad en la programación de sus estudios; 5) ser interactivo; 6) permitir al alumno aprender de sus errores; 7) permitir al profesor utilizarla como medio evaluador; 8) permitir al profesor analizar las características didácticas de las preguntas en función de los resultados; 9) poder integrar este desarrollo en otras aplicaciones informáticas de tipo docente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Inicialmente se diseñó y programó una aplicación para PC en entorno gráfico Windows 3.11 (16 bits), dado que es el sistema más extendido en nuestro medio educativo, y se utilizó

como herramienta de programación el entorno de desarrollo multimedia ToolBook 3.0 de Asymetrix.

Actualmente se está desarrollando un nuevo modelo de esta aplicación en el entorno de Windows 95 y en 32 bits, por ser un entorno emergente de rápida implantación y permitir una programación más efectiva, más rápida y con mayores prestaciones, usando para ello el lenguaje Visual Basic 5.0 de Microsoft. En cualquier caso e independientemente a los requisitos de la aplicación, el usuario debe estar familiarizado con el entorno gráfico windows, además del manejo del ratón como principal herramienta de interacción con el programa.

Básicamente el primer entorno utilizado tiene la estructura de una base de datos cuya información puede presentarse inicialmente en forma de libro (de ahí su nombre), donde cada página del libro corresponde a un registro y en ella aparecen como objetos, además de los campos característicos del registro, (textos imágenes, animaciones, videos, etc.), otros como zonas sensibles al ratón, botones de navegación, menús contextuales, etc.

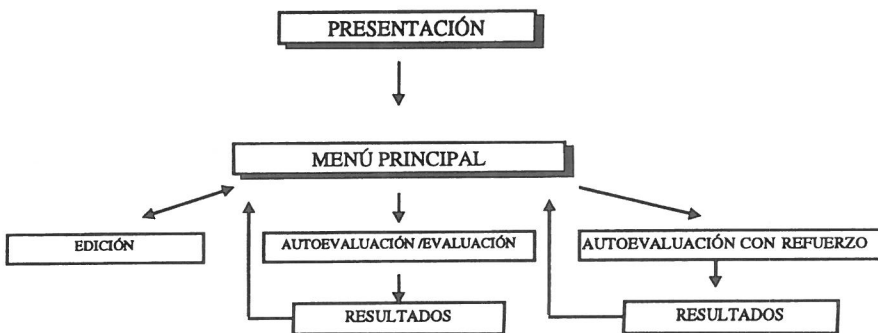
Además presenta un fácil e intuitivo lenguaje de programación dirigido a objetos, el OpenScript, que facilita la realización de funciones específicas necesarias para el buen desarrollo de la aplicación.

La segunda versión desarrollada para Windows 95, se está realizando con otro lenguaje de programación (VisualBasic 5.0), más potente que el primero, dado que se buscaban nuevas opciones, cuya programación con el primer sistema era de difícil y complicada resolución. Así mismo, el segundo desarrollo permite la integración de la aplicación en un diseño docente modular que estamos desarrollando.

## METODOLOGÍA

Entre los distintos modelos de evaluación, nos hemos decantado por el de elección múltiple. Este modelo permite evaluar conocimientos, detalles y aspectos cognitivos en un tiempo relativamente breve; además de facilitar la expresión del alumno con dificultades en su fluidez expositiva. Así mismo es el tipo de preguntas utilizado en los exámenes MIR, por lo que su uso sirve a los estudiantes de Medicina como prácticas de este tipo de prueba.

El diagrama básico del primer diseño de la aplicación es el siguiente:



Como se puede observar, consta de tres módulos. Uno de edición y dos de evaluación, uno con refuerzo y el otro sin él, a los cuales se accede mediante una ventana con el menú inicial que contiene las tres posibilidades.

Este diseño se ha basado en las siguientes premisas:

Fácil manejo. Para ello se supone que el alumno está familiarizado con el uso del entorno windows y el manejo del ratón. De todas formas de no ser así, la capacitación en sus usos es muy rápida por ser muy intuitiva.

El programa se inicia con una ventana donde se explica brevemente el manejo del mismo, que por su sencillez no requiere mucha extensión. Además el programa contiene ventanas de ayuda a las que se accede por pulsación del ratón en botones indicados. También se puede acceder a la ayuda en determinados puntos por uso de la pulsación del botón derecho del ratón.

Ventanas intuitivas y prácticamente constantes en su diseño, con objeto de no diversificar la atención del alumno. Ello supone el uso de botones de tipo iconográfico, cada uno con información de ayuda contextual sobre su utilización. Y el uso de menús contextuales.

Preguntas de tipo objetivo, con cuatro opciones de respuesta y una válida, organizadas por temas y por áreas, lo cual permite una autoevaluación específica o generalizada.

Presentación de un comentario que sirva de refuerzo en el aprendizaje.

Presentación aleatoria, con objeto de garantizar fiabilidad a la prueba.

Peso específico de cada pregunta, con idea de asegurar un contenido mínimo en cada prueba.

Presentaciones gráficas, para reforzar el contenido de la pregunta.

Elección del número de preguntas y del tiempo por pregunta, así como de la materia a evaluar.

Posibilidad de obtener los resultados instantáneamente en pantalla y en papel impreso, así como de quedar reflejado en una base de datos de usuarios, editable por el profesor incluso desde su procesador de textos habitual.

#### *Módulo de edición*

El módulo de edición, contiene el diseño característico del manejo de una base de datos.

Se accede a él mediante una clave, con objeto de que sea únicamente el diseñador de las preguntas el que tenga acceso al mismo.

Una vez dentro de él, el diseñador se encuentra con una ventana donde aparece el primer registro, los botones característicos de navegación, y un botón cuya activación permite acceder a un menú con las opciones características en el manejo de una base de datos. Es decir, entrada de datos en campos especiales, borrar, introducir registro nuevo, buscar, ordenar, salir, etc. (Figura 1).

El diseñador debe introducir el texto de la pregunta, el área y tema que correspondan y las respuestas. Después utilizando el menú herramientas, introduce el comentario, el peso de la pregunta y en su caso el fichero donde se encuentre el gráfico correspondiente. Además pulsando en una de las letras que preceden a las respuestas (A, B, C, D) se activa como respuesta verdadera (Figura 1).

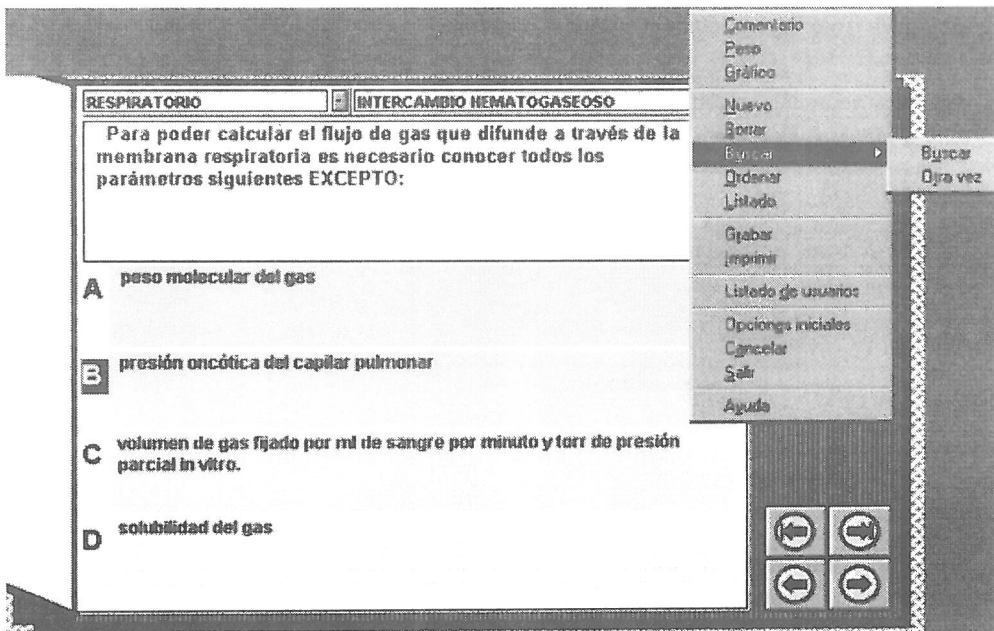


Figura 1. Ventana del módulo de edición

En todo momento tiene ayuda, pulsando para ello la opción Ayuda. Además cuando se encuentra dentro de los campos de textos, si pulsa con el botón derecho del ratón aparece un menú contextual que facilita la edición básica de texto.

El peso de la pregunta es una opción importante, por cuanto permite al diseñador asegurar que en el proceso aleatorio de selección de preguntas, las que se consideren básicas en una prueba de este estilo, aparezcan con mayor probabilidad. De esta forma nos aseguramos unos conocimientos mínimos requeridos. En este caso y por razones de programación se ha decidido por la opción con peso o sin peso.

En este módulo, también puede obtenerse listados de preguntas, así como editar la lista de usuarios de la aplicación.

#### *Módulo de autoevaluación con refuerzo*

Este módulo permite al alumno realizar una evaluación de forma individualizada, eligiendo el tema o área de evaluación. En este módulo no se tiene en cuenta ni el número de preguntas ni el tiempo invertido en su contestación, ya que su objetivo es servir de herramienta para que el alumno conteste de forma relajada y con posibilidad de recibir información de apoyo. En cualquier momento se puede parar la ejecución de la prueba, obteniéndose información en pantalla y opcionalmente en impresora de los resultados alcanzados, para ello se solicita al inicio el nombre del alumno con objeto de quedar reflejado en la base de usuario y en los datos impresos.

Las preguntas se presentan de forma aleatoria y continua. Después de cada respuesta, si ésta es válida se le da al alumno la opción de ver el comentario de refuerzo. Si es falsa, aparece

resaltada en rojo la respuesta verdadera, además de presentar el comentario de forma obligatoria.

En cada pregunta el alumno debe pulsar con el botón izquierdo del ratón sobre la respuesta que considere válida, o pulsar en el teclado la letra correspondiente (A, B, C o D). (Figura 2).

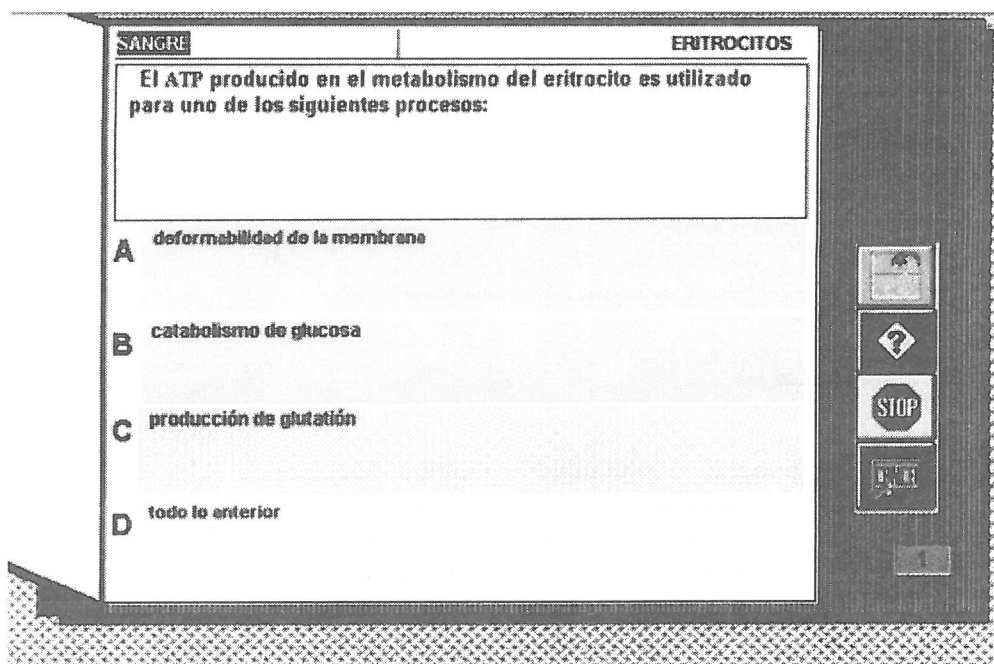


Figura 2. Ventana del módulo de Autoevaluación con aprendizaje

#### *Módulo de autoevaluación/evaluación*

Este módulo comparte con el anterior la mayoría de las características comentadas, excepto las siguientes:

Requiere la entrada del número de preguntas (con un mínimo fijado previamente) y del tiempo por pregunta. Esta opción puede ser establecida previamente por el evaluador, en caso de ser utilizada como prueba de evaluación, o por el propio alumno en caso de ser utilizada como prueba de autoevaluación.

Presenta en la ventana el tiempo de inicio, el tiempo final y el tiempo transcurrido, además de los botones de paro de la prueba, gráfica y ayuda (Figura 3).

No muestra la pregunta verdadera en caso de fallo, ni el comentario de refuerzo.

En caso de acabar la prueba antes del tiempo establecido se le permite al alumno repasar voluntariamente las respuestas, a través de una ventana donde aparecen todas las preguntas con las respuestas elegidas. Si lo considera oportuno puede modificar las respuestas pulsando para ello sobre la línea donde aparezca el enunciado, con lo que volver a la pantalla de evaluación con la pregunta elegida y así podrá modificar la respuesta elegida.

Cuando el tiempo se cumple se para automáticamente la prueba, saliendo en pantalla una ventana donde se recogen los resultados obtenidos, así como el número de preguntas acertadas y el tiempo empleado. El alumno también puede parar la prueba cuando lo desee, obteniendo los resultados inmediatamente.

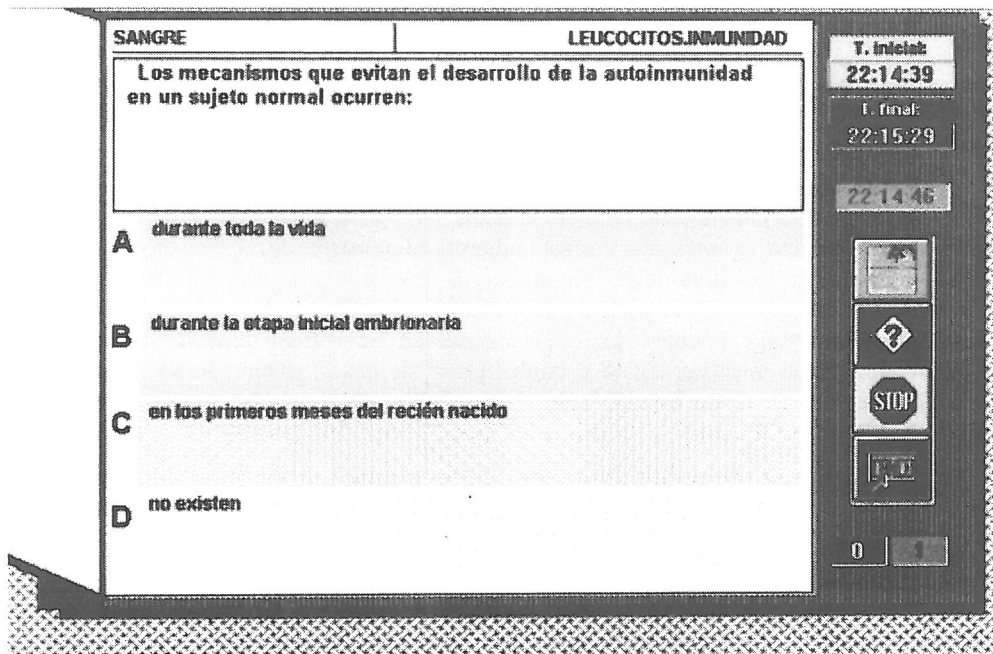


Figura 3. Ventana del módulo de Autoevaluación sin refuerzo

Esta aplicación tiene su instalador, con idea de que el alumno pueda instalarla cómodamente en el ordenador de su casa o lugar de estudio.

El segundo modelo intenta mantener la estructura inicial no obstante, tiene algunas importantes modificaciones que permiten una mayor optimización de la prueba, así como nuevas opciones que dan una mayor versatilidad a la hora de confeccionar modelos de pruebas. En realidad se han recogido nuevas ideas, así como las sugerencias que tanto por parte de los alumnos, como del profesorado se han realizado al probar la primera versión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se comentan son de tipo cualitativo y están basados en las opiniones que tanto alumnos (30) como profesores (5) han realizado sobre su manejo y utilidad didáctica.

Los tópicos que se han tenido en cuenta han sido:

Por parte del alumno: presentación, manejabilidad, interactividad, aprendizaje, libertad organizativa, utilidad didáctica, etc.

Por parte del profesor: presentación, manejabilidad, facilidad en la actualización, refuerzo en el diseño de preguntas, utilidad didáctica, etc.

En cuanto a la presentación se pensó en simplicidad, uniformidad y atractivo. Con controles iconográficos simples y de fácil interpretación. En consecuencia las pantallas de los tres módulos son uniformes en su presentación, aunque naturalmente cada una de ellas tienen características propias de su función. (ver figuras 1, 2 y 3). En este punto tanto alumnos como profesores han coincidido en su conformidad y valoración positiva.

En cuanto a manejo, tanto los alumnos como el profesorado lo consideran intuitivo y valoran muy bien las ayudas diseñadas para cada acción mediante la utilización del botón derecho del ratón. Coinciden en que debe ser muy intuitivo y de ayuda rápida, sobre todo en la opción de evaluación donde el tiempo es una variable importante.

La edición de preguntas no plantea ningún problema, dado que se ajusta al manejo normal de una base de datos. Únicamente requiere la dedicación y habilidad necesaria por parte del profesor para diseñar preguntas y sus correspondientes comentarios de refuerzo, lo cual supone inicialmente un esfuerzo importante. Sin embargo, se solicita por parte del profesorado un sistema de análisis, que permita decidir y modificar la dificultad de las preguntas, según los resultados obtenidos. Igualmente se plantea la posibilidad de un diseño de respuestas en las que se pueda elegir una única verdadera o también más de una. También se ha planteado la posibilidad de dotar de aleatoriedad no solo a las preguntas sino también a las respuestas, para introducir una mayor dificultad ante la posibilidad de memorizar las respuestas verdaderas.

En cuanto al proceso de evaluación por parte de los alumnos, la opción de refuerzo ha sido positivamente valorada por unanimidad de los consultados, ya que al no tener control temporal les permite de forma relajada pensar y recibir apoyo en caso de error.

En lo referente a la evaluación sin refuerzo, dado que sigue el mismo esquema anterior, no plantea problemas, excepto la adaptación al control temporal que influye negativamente al principio, cuando el alumno aún no se ha familiarizado con el entorno. Sin embargo superado este primer impedimento, la adaptación es fácil y permite en muchos casos acabar antes del tiempo previsto, con lo que el alumno puede repasar sus contestaciones y modificarlas en caso necesario.

La valoración pedagógica de este sistema de autoevaluación ha sido positiva, considerándose una buena herramienta de refuerzo, aunque por falta de costumbre en el uso normal del ordenador puede causar un prematuro cansancio. Sin embargo, no están muy convencidos de que sea utilizado como medio de evaluación por parte del profesor, al menos sin un entrenamiento previo y familiarización con el entorno, ya que son pocos los alumnos que utilizan el ordenador como herramienta de estudio, siendo el uso generalizado más como procesador de textos, diseñador gráfico o plataforma de juegos.

En función de los resultados obtenidos, hemos considerado oportuno seguir realizando un esfuerzo en la consecución de una aplicación con una mayor potencialidad en el área de la autoevaluación, con idea de ofertar a la comunidad educativa de una herramienta más que facilite el aprendizaje de nuestros alumnos.

Basándose en esta idea, el nuevo modelo en desarrollo tiene la siguiente estructura:

Módulo de Edición: A éste sólo se accede mediante una clave.

Submódulo *Temas y Pregunta*:

Creación de la base de datos donde se contemplen asignaturas, áreas/asignatura, temas/área y preguntas/tema.



Creación de la base de datos de tipos de pruebas, en función de las preguntas que se seleccionen del banco y, según los criterios de dificultad que se determinen.  
Autogeneración de pruebas.  
Posibilidad de presentación de las preguntas en orden aleatorio.  
Actualización de bases.

Submódulo *Test*:

Elaboración de las preguntas y las opciones de respuesta.  
Establecimiento de los pesos de las respuestas en %. (Una sola verdadera:100%)  
Establecimiento de la valoración de la pregunta (1 a 10).  
Establecimiento de la obligatoriedad de la pregunta (Sí o No).  
Establecimiento del nivel de dificultad de las preguntas (grados F, M y D).  
Establecimiento del tiempo medio de respuesta. Posibilidad de determinación automática.  
Posibilidad de presentación de respuestas en orden aleatorio.

Submódulo *Texto de ayuda (refuerzo)*:

Elaboración del texto de soporte o ayuda para la pregunta en edición, con posibilidad de su presentación en modo de aprendizaje, evaluación o ambas.  
Conexión interactiva con el módulo de diccionario interactivo, para ampliar el refuerzo.

Submódulo *Resultados*:

Representación gráfica de los resultados e impresión.  
Análisis de los tiempos de respuestas y dificultad de la prueba.

Submódulo *Alumnos*:

Selección de un alumno de la base de datos para el análisis de sus resultados.  
Estadísticas de resultados entre los alumnos elegidos y/o pruebas realizadas.

Módulo de Sesiones:

Submódulo *Determinación del tipo y características de la prueba*:

Elección de las sesiones de *Aprendizaje o Evaluación*.  
Determinación de la duración de la evaluación y modo de presentación de las preguntas.  
Posibilidad de presentación de resultados gráficos según la sesión de trabajo.

Submódulo *Aprendizaje*:

Sin limitación de tiempo.  
Soporte total de ayuda con acceso interactivo a glosario de términos del tema o asignatura.  
Posibilidad de ver las opciones verdaderas.  
Posibilidad de marcar preguntas para definir una prueba de autoevaluación con representación gráfica de resultados.  
Recuperación de la sesión por el alumno en el punto que la dejó.  
Posibilidad para el alumno de volver a las preguntas falladas y evaluar sus errores.  
Calificación en pantalla y papel.

Submódulo *Evaluación/Autoevaluación*:

Presentación de las preguntas y opciones según la definición preestablecida para la prueba.  
Tiempo de la duración de la prueba.

Tiempo medio para la pregunta (establecido por el examinador o por estadísticas de respuesta)

Tiempo consumido y excedido para la pregunta.

Posibilidad de añadir la pregunta en curso a una lista para su posterior contestación o repaso, con memoria del tiempo consumido.

Posibilidad de detener/proseguir la prueba y de abandono o suspensión.

Calificación inmediata en pantalla y papel, teniendo en cuenta la valoración de cada pregunta y los tiempos de respuesta.

Como se ha indicado anteriormente parte de este trabajo ha sido financiado por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, y se encuadra actualmente dentro de un proyecto sobre el desarrollo de aplicaciones hipermedia para la docencia de la Fisiología Médica financiado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

#### REFERENCIAS

- BLOOM, B.S (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive Domain*. acKey, N.Y.  
ROWNTREE, D., (1986). *Preparación de cursos para estudiantes*. Ed. HERDER.  
STUFFLEBEAM, D.L. (1972). *Educational evaluation & decision making*. Itasca, III.