

## SAM: Sistema de Autoevaluación Multimedia

J.M. Antelm, R. Mollá, R.

Vivó, V. Vidal

Departamento de Sistemas  
Informáticos y Computación  
Universidad Politécnica de Valencia  
Camino de Vera, s/n  
46022 – Valencia  
rmolla@dsic.upv.es

A. Robles

Departamento de Informática de  
Sistemas y Computadores  
Universidad Politécnica de Valencia  
Camino de Vera, s/n  
46022 – Valencia  
arobles@disca.upv.es

M. L. Gil

Departamento de Idiomas  
Universidad Politécnica de Valencia  
Camino de Vera, s/n  
46022 Valencia  
mlgil@idm.upv.es

### Resumen

SAM es una herramienta informática que permite trabajar tanto en un entorno colaborativo en la intranet de un centro educativo mediante un interfaz de ventanas como a través de Internet empleando un interfaz web.

SAM trabaja sobre información almacenada en una base de datos de conocimiento y sobre materiales multimedia depositados en Internet o en repositorios propios.

La herramienta permite al alumno acceder a la teoría de la asignatura y practicar sobre los contenidos propuestos adaptando dicha práctica a sus necesidades particulares. El sistema permite también seleccionar partes concretas de la asignatura, nivel de dificultad, tipos de recursos multimedia a utilizar... SAM cohesiona fuertemente teoría y práctica de la misma materia o entre materias afines en la propia base de datos de conocimiento. El mismo sistema puede soportar diferentes bases de datos con múltiples asignaturas cada una. También permite al alumno consultar sus estadísticas, constituyendo éstas una información de realimentación que utilizará para continuar planificando su propio aprendizaje.

### 1. Introducción

La introducción de las tecnologías de la información en el trabajo y en particular en el procesamiento de textos, ha conseguido incrementar la calidad visual del producto final, así como la facilidad de creación de los

documentos. El abaratamiento de la tecnología ha contribuido a su popularización, consiguiendo en la práctica que casi toda la documentación que se produce actualmente sea confeccionada por medios electrónicos [1]. El mundo de la educación no ha sido una excepción a esta tendencia, permitiendo a muchos docentes universitarios confeccionar y emplear materiales en soporte electrónico tanto en el aula como a disponer de ellos en páginas web, transformarlos en documentos hipertexto, etc [2].

En la primera fase de popularización de Internet en el ámbito universitario hubo un esfuerzo muy importante por transcribir los contenidos docentes de su formato tradicional a un formato electrónico pasivo e igualmente inerte, desaprovechando el carácter dinámico del medio. La introducción de materiales multimedia, permitió ganar en dinamismo. Aunque más vistosos y atractivos, estos contenidos seguían adoleciendo de una interacción con el alumno poco flexible, evitando su participación activa en el proceso del aprendizaje. No obstante, estos sistemas, siguen esquemas rígidos de organización, que una vez conocidos, ya no dan pie a la innovación, quedando como meras versiones electrónicas más o menos sofisticadas de los apuntes y transparencias tradicionales [3].

Actualmente, la tendencia se encamina hacia la gestión automática, sin intervención directa y explícita del profesor, poniendo los contenidos a disposición de los alumnos de acuerdo a sus necesidades educativas personalizadas, evitando la monotonía en la forma de presentación con el fin

de incrementar la motivación, el interés y la curiosidad del alumno.

Un sistema que pretenda servir de orientación en el proceso de (auto)aprendizaje debe adaptarse a las necesidades de cada alumno, debe resultar motivador, y además debe poder informarle del nivel adquirido, proporcionándole al alumno una realimentación que le permita reorientar su práctica de aprendizaje [4].

Los procesos de enseñanza-aprendizaje han sufrido grandes modificaciones, especialmente los ligados a los cambios que se van originando conforme se va generalizando el uso de Internet [5]. Muchas instituciones educativas han comenzado a utilizar la web como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, aplicando las nuevas tecnologías en áreas como la teleformación y el autoaprendizaje. La mayoría de ellas la utilizan como sistema de distribución de información y de formación, proporcionando al alumno acceso a los contenidos teóricos necesarios y material de apoyo de tipo práctico, así como la posibilidad de establecer comunicación con un profesor de consulta que pueda resolver sus dudas. En este sentido, cabe destacar las encomiables iniciativas que están llevando a cabo:

- La UOC (Universitat Oberta de Catalunya – <http://www.uoc.es>)
- El sistema SED de la Universidad Miguel Hernández de Elche (<http://www.umh.es>)
- El sistema de teleenseñanza integral de la Univesitat Politècnica de Mataró
- La herramienta de evaluación a disposición del profesorado universitario de la Universidad de Navarra (<http://www.uva.es/afup/publica/revelfop/99-v2n1.htm>)

Por otra parte, hay una gran cantidad de herramientas informáticas que asisten al docente en la realización de todo tipo de ejercicios para sus alumnos. Muchas son las posibilidades que éstas ofrecen, como el soporte de diferentes y variados tipos de ejercicios, la autocorrección, enviar respuestas a un instructor para que las corrija, soporte de archivos multimedia, etc. De entre todas estas iniciativas que han aparecido en el mercado se cita a modo de ejemplo:

- HotPotatoes. <http://www.halfbakedsoftware.com> y <http://web.uvic.ca/hrd/hotpot>

- Discovery School. <http://school.discovery.com>
- Interactive Exercise Makers. [lang.swarthmore.edu/makers/indexold.htm](http://lang.swarthmore.edu/makers/indexold.htm)
- Quia!. <http://www.quia.com/>
- Quiz Star
- Web Author. <http://aware.hwg.org/tools/>
- WebPractest. <http://www.wm.edu/CAS/modlang/gasmit/webpractest/>

La mayoría de las iniciativas universitarias, así como los programas comerciales, se decantan claramente por un entorno de trabajo que obliga a la conexión permanente a Internet para poder realizar la autoevaluación. Por otro lado, las herramientas comerciales presentan una tecnología propietaria que no permiten su desarrollo ni el control de los fuentes para poder adaptarlas al entorno o las características de sus usuarios.

SAM es una herramienta en la que las fuentes han sido desarrolladas en la UPV y, por tanto, los usuarios somos los propietarios de la tecnología. SAM permite trabajar tanto a través de Internet como a través de la intranet de un centro educativo o directamente en modo local, fuera de línea, en casa, empleando los mismos soportes de conocimiento.

El mismo programa puede ser empleado tanto por el profesor como por los alumnos (versión con menos funcionalidad) tanto en clase como en casa, siendo en este caso una herramienta que complementa y evalúa los contenidos adquiridos.

## 2. SAM

SAM es el resultado de la evolución del proyecto anterior denominado MGA (Motor Genérico de Autoevaluación) [6] al que se le ha dotado de un interfaz web que amplía la forma en la que los alumnos pueden acceder al contenido de información.

SAM pretende facilitar al alumno la evaluación autónoma. Para ello, se exige al docente organizar dichos contenidos en temas o módulos concretos que a su vez pueden dividirse en subtemas de forma jerárquica e indefinida. Así mismo, los contenidos prácticos se asocian a esos subtemas junto con la teoría.

SAM está dividido en tres módulos o programas que interaccionan de forma semejante entre sí y que comparten una misma base de datos

y recursos multimedia. Estos tres módulos son el MGA versión completa, el MGA versión simplificada y el WebMGA. Véase la Figura 1.

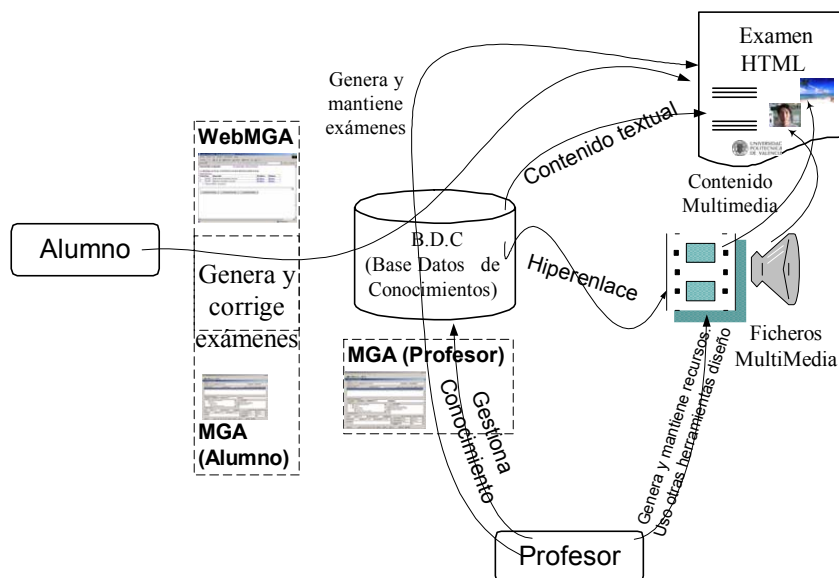


Figura 1. Esquema general de funcionamiento del Sistema de Autoevaluación Multimedia

Los tres tipos de programas acceden a la misma base de datos donde se almacena el conocimiento de la asignatura. Tanto el MGA completo como el MGA simplificado, acceden a la BD en modo local o a lo sumo, a la BD existente en un servidor (aula informática). En el caso del WebMGA, el usuario accede a través de Internet al conocimiento existente en un servidor remoto y que no es visible por parte del alumno, sino sólo por el profesor, aunque sí sus resultados (evaluaciones). La base de datos está dividida en varias áreas:

- **Conocimiento.** Se organiza por asignaturas. Cada una de ellas contiene un árbol de profundidad no acotada que organiza todos los temas y subtemas asociados.
- **Prácticas.** Se pueden gestionar las *preguntas* y las *respuestas* asociadas por separado. Cuando se asocia una pregunta con una

respuesta, se crea una *cuestión*. Varias cuestiones forman un *ejercicio*. Varios ejercicios, incluso de diferentes tipos, forman una prueba objetiva o *examen*. Cada contestación al examen es una *realización* que se guarda en la base de datos para que el propio profesor o alumno pueda realizar estadísticas y un seguimiento más personalizado de la evolución.

- **Alumnos.** Contienen los datos personales y las referencias necesarias para realizar posteriormente la evaluación y el seguimiento estadístico.

Cada (sub)tema de teoría tiene asociado un recurso hipertexto que lo desarrolla, el cual a su vez puede contener otros recursos multimedia o hipervínculos a otros temas, con independencia de que éstos, a su vez, estén o no registrados en la base de datos.

Cada pregunta o respuesta puede ser expresada en diferentes formatos que van desde el texto plano hasta imagen animada con audio incorporado. Una misma pregunta o respuesta puede estar expresada simultáneamente en diferentes formatos e incluso repitiendo diferentes contenidos (grados de dificultad) con el mismo formato. Así pues, una pregunta puede estar almacenada en formato WAV de audio o MP3, en formato AVI, texto o JPEG e incluso pueden haber varios ficheros AVI que contengan la misma pregunta. Sería el caso de una asignatura de idiomas en el que cada AVI se realiza en contextos diferentes dependiendo de la dificultad de la pregunta: en entorno silencioso, en el campo, en una calle ruidosa, con diferentes acentos, etc.

Las preguntas y respuestas están siempre asociadas a un tema de teoría. De esta forma, cuando se genera una prueba no evaluatoria, se puede incluir un hiperenlace a la teoría asociada para consultar dudas cuando no se sabe cómo responder la pregunta. El programa genera ficheros HTML con el contenido de las pruebas a realizar. Dependiendo de si se activa la consulta en línea (siempre desactivada en los exámenes reales), se puede consultar la teoría asociada a esa pregunta, recibir mensajes de ayuda, o comprobar cómo se podría resolver el ejercicio, la respuesta correcta,...

Por último, indicar que los recursos referenciados por documentos hipertexto teóricos pueden ser también referenciados desde los exámenes para generar las preguntas o respuestas; incluso entre diferentes temas o asignaturas, incrementando enormemente la productividad del sistema.

Los tres programas utilizan recursos multimedia generados mediante el uso de otros programas de edición de contenidos de imagen, vídeo o sonido y que residen en directorio locales a los servidores o disponibles en otras URL en Internet.

Se ha desarrollado la herramienta pensando en dos tipos de usuario: el alumno y el profesor, con dos perfiles claramente definidos y distintos, y en dos formas de acceso: en modo local (propio PC o intranet del centro) y modo remoto a través de Internet. Seguidamente se procede a presentar más detalladamente cada uno de estos programas que conforman en su conjunto el proyecto SAM.

## 2.1. M.G.A. Motor Genérico de Autoevaluación

El MGA, en su versión completamente funcional, es la versión del programa que normalmente utiliza el profesor, ya que permite un control completo de la base de datos. Se puede incluir distintas asignaturas en una misma base de datos. Cada asignatura dispone internamente de unos contenidos teóricos organizados de acuerdo con la estructura de la materia. Cada registro enlaza con los contenidos teóricos mediante hiperenlaces. Cuanto más descrito y pormenorizado sea el árbol de contenidos de la materia, de más versatilidad se dispondrá para poder realizar preguntas, desglosar contenidos, asociar a recursos externos, etc.

Asimismo, el material de práctica asociado a dichos contenidos teóricos es parametrizable en cuanto a nivel de dificultad, tipo de ejercicio, referencias teóricas, formatos multimedia permitidos y prohibidos, etc.

La utilización de este programa obliga a realizar *un único esfuerzo* de creación de contenidos en formato hipertexto susceptibles de ser gestionados por cualquier navegador, bien a través de un servidor web, bien fuera de línea desde un CD-ROM. Los materiales multimedia teóricos pueden ser reutilizados en la parte de evaluación como parte de las preguntas y respuestas, entre temas de la misma asignatura e incluso, entre diferentes asignaturas.

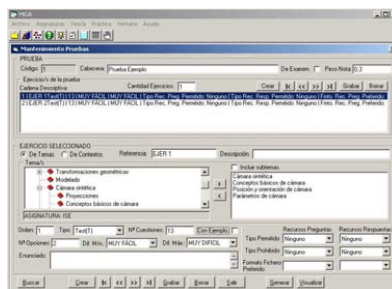


Figura 2. Detalle del MGA completo, versión de profesor

Esta es una herramienta abierta de código fuente libre, de forma que cualquier persona pueda aportar una mejora y sea toda la comunidad académica la que se responsabilice de su

mantenimiento y crecimiento. No obstante, no comparte licencia GNU ya que ha sido desarrollada sobre tecnologías propietarias Microsoft. Actualmente, se puede obtener la última versión de la herramienta en [http://www.sig.upv.es/\\*\\*\\*\\*](http://www.sig.upv.es/****)

Su versatilidad es alta, ya que se soporta cualquier tipo de media existente actualmente y la incorporación de los nuevos que vayan apareciendo dependerá de la velocidad con la que dicho media se soporte por los navegadores de Internet habituales.

El programa es multidisciplinar, ya que no se requiere una versión de programa para cada asignatura o contenido, sino que permite la docencia de todo tipo de asignaturas, así como que dicha docencia pueda ser orientada a todo tipo de alumno (universidad, empresa, academia, educación primaria o secundaria, etc).

Es versátil, ya que permite ser configurado por el usuario, en función de niveles de dificultad, temario, asignaturas, contenidos, medias, cantidad, tipo de evaluación, etc.

El programa posibilita la formación autónoma y a distancia, sin que sea necesaria la presencia física del docente, a menos que el alumno lo requiera. El MGA permite al alumno plantearse casos reales, ejercicios y resolverlos por su cuenta, pudiendo averiguar la teoría que subyace detrás, consejos o resoluciones alternativas detalladas en formato multimedia por el profesor previamente.

Al utilizar el motor de bases de datos de MS-Access permite el acceso concurrente multiusuario, pudiendo ser utilizada tanto por profesores como por alumnos. Por ello, facilita el proceso de gestión del conocimiento, la generación de exámenes y su evaluación por parte de los profesores.

El desarrollo de esta herramienta se ha realizado atendiendo prioritariamente a la facilidad de uso por parte de personal no experto ni profesional, tanto en la elaboración de los contenidos como en el acceso a los mismos, en la utilización por parte de los alumnos, navegación dentro del conocimiento y enlace directo entre la teoría y la práctica.

El MGA debe adaptarse a personas con discapacidades generando exámenes expresados sólo con voz (ciegos o dioptrías elevadas) o sin sonido (sordos), sólo imagen estática o dinámica (niños, disminuidos psíquicos,...) o cualquier otro

tipo de restricción que se considere. El objetivo final es incentivar la participación del alumno en su propia formación, implicándole de forma mucho más activa en el proceso de aprendizaje.

El programa permite la generación guiada y automática de pruebas o cuestionarios basándose en el conocimiento almacenado en la base de datos. Esta base de datos almacena información de tipo textual, así como referencias a los diferentes ficheros multimedia en los que se puede expresar un determinado conocimiento. El profesor es el que genera los contenidos multimedia, utilizando las herramientas habituales de edición de imagen, vídeo, páginas web,... o reutilizando los generados por colegas o suministrados a través de otros canales. En este sentido, esta herramienta no viene a reinventar o sustituir a ninguno de los programas habituales de generación de contenidos multimedia, sino a utilizar el resultado producido por dichos programas e integrarlos en un cuerpo coherente y uniforme de contenidos organizados.

Los exámenes generados por el MGA utilizan tecnología Internet. En realidad no son más que ficheros HTML que referencian a los ficheros multimedia anteriores y que también pueden incluir código JavaScript, Java, animaciones FLASH o cualquier otro tipo de tecnología actualmente utilizada o que en el futuro se pudiera utilizar.

Como el fichero de examen está generado por el MGA, éste puede cambiar su aspecto de forma aleatoria o de acuerdo con los criterios marcados por el usuario. De esta forma, la apariencia de los exámenes cambia cada vez, reduciéndose la posibilidad de responder por asociación o recuerdo a las preguntas actuales basándose en las anteriores.

El objetivo es mantener o incrementar la curiosidad e interés del alumno por la asignatura, generando documentos dinámicos que disminuyan la fatiga que representa tener que acceder siempre al mismo contenido y de la misma forma.

Cada prueba es una novedad, puesto que se permite cambiar tanto el orden de los ejercicios como el orden de las preguntas y respuestas dentro del mismo ejercicio. Asimismo, puede generar varias versiones del mismo examen con el mismo contenido, para disminuir la posibilidad de copia entre alumnos durante la prueba, en caso de que ésta se dedique a realizar una evaluación real. Esta facilidad impide que el alumno se aprenda las

respuestas de memoria sin que las comprenda, como ocurre en juegos culturales como el Trivial.

Por otra parte, el MGA presenta una uniformidad de interfaz que facilita su uso, entre los diferentes temas y entre diferentes asignaturas. Al separar el motor de autoevaluación del conocimiento se consigue que cada profesor pueda suministrar su propia base de datos junto con los contenidos multimedia asociados independientemente del programa, reduciendo por tanto la cantidad de información que circula a través de Internet o la cantidad de CDs que se requieren para la asignatura. La variación se encuentra en la teoría asociada a la práctica y en el contenido de la prueba. El grado de variación de las pruebas generadas dependerá de la cantidad de los conocimientos introducidos por el profesor.

La actualización de los contenidos se realiza fácilmente tan sólo con sustituir el fichero tipo *mdb* de la base de datos con la nueva versión e incorporar los nuevos recursos multimedia en los directorios correspondientes para que los hipervínculos existentes puedan referenciarlos correctamente.

## 2.2. MGA simplificado

La versión simplificada del MGA consiste en un interfaz de usuario muy parecido a la versión integral, pero a la que se le ha eliminado toda la funcionalidad de edición o alteración del contenido de la base de datos. Esta es la versión que normalmente utiliza el alumno, ya que su objetivo no es alterar el contenido teórico-práctico de la asignatura, sino poder demandar del programa pruebas evaluatorias a realizar o corregidas con el fin de contrastar las respuestas dadas por el alumno respecto de las ofrecidas por el programa.

Gracias a la utilización de esta herramienta, se permite incrementar la productividad del profesor debido a la automatización de determinadas tareas docentes como son la resolución de dudas simples, el entrenamiento del alumno en problemas sencillos y la validación de conocimientos tanto en un ámbito doméstico (autoevaluación) como en el centro (evaluación).

De esta forma, el alumno realiza el estudio personalizado y adaptado y el grado de desarrollo de su capacidad cognitiva mediante la repetición de aquellas partes que menos domina, y de

acuerdo a su ritmo de aprendizaje. Así mismo, se permite un seguimiento (estadístico) de su progreso tanto por parte del profesor (estadísticas en el servidor) como por él mismo (en su base de datos local).

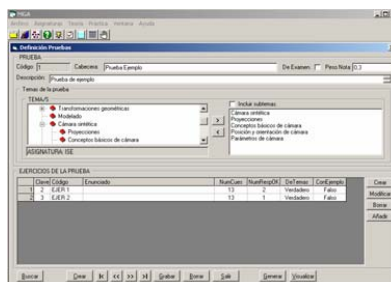


Figura 3. Detalle de la versión simplificada en la fase de generación de pruebas

La realimentación que se produce al interaccionar el alumno con el programa permite incrementar la seguridad con la que el alumno se enfrentará posteriormente a un examen, sabiendo de antemano cuál es el grado de profundidad y dominio del conocimiento del que se le va a examinar. De esta forma, el alumno reduce la ansiedad y el nerviosismo con el que se realiza el examen, mejorando la nota media. Por otro lado, se reduce el porcentaje de suspensos frente a los presentados, ya que la cantidad de presentados inconscientes de su nivel se reduce y aquellos que no se atrevían a presentarse porque dudaban de su nivel, ahora se animan a hacerlo.

Al utilizar el motor de bases de datos de MS-Access permite el acceso concurrente multiusuario en red para facilitar el acceso a las consultas o a la realización de exámenes en red. Estos exámenes pueden ser tanto impresos a la manera tradicional como en formato electrónico, con evaluación en tiempo real. Por su parte, los alumnos pueden plantear actividades, pero no alterar el contenido de la base de conocimiento.

## 2.3. WebMGA: La versión web del MGA

La tendencia creciente de uso de la web con fines educativos, motivó la consideración de hacer disponible para el alumnado todo el material generado con el MGA a través de web, dando

origen a la versión web del mismo, el WebMGA. Con esta herramienta, el alumno, conectado a la web, trabaja contra servidor y puede ir realizando ejercicios propuestos por el docente o generar sus propios ejercicios (basándose en la información ya incluida en la base de datos), implicándose en su propio proceso de aprendizaje.

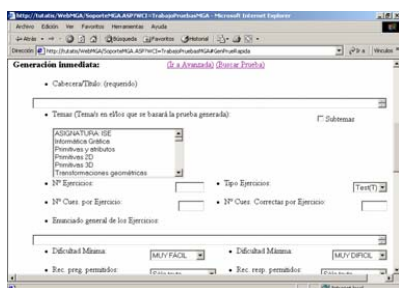


Figura 4. Detalle del navegador durante la fase de diseño de prueba en el WebMGA

La posibilidad de que el alumno trabaje a través de la web proporciona dos importantes ventajas: la posibilidad de acceder a una información constantemente actualizada, prácticamente en tiempo real, y de establecer una comunicación fluida entre el docente y el alumno; por ejemplo, vía correo electrónico o constituyendo foros sobre la asignatura. Igualmente son importantes las opciones que ofrece el WebMGA de evaluación automática contra servidor y de seguimiento estadístico de su progreso.

Prácticamente esta versión ofrece las mismas posibilidades que la versión MGA reducida pero a través de un interfaz web que ataca a un servidor remoto vía Internet. Esta opción es especialmente interesante para la realización de consultas de última hora o realización de pruebas actualizadas. Sin embargo, para alumnos que no tienen acceso a Internet y estudian en zonas remotas, que no disponen de tarifas planas o de muy escasos recursos, es más recomendable la navegación en modo local fuera de línea vía MGA. La velocidad de acceso, respuesta y economía es mayor. Este punto es especialmente importante en la formación de colectivos muy desfavorecidos o de países subdesarrollados,...

## 2.4. SAM: Integración MGA-WebMGA

El Sistema de Autoevaluación Multimedia (SAM) es un sistema de trabajo que fusiona los objetivos perseguidos por las herramientas MGA y WebMGA, constituyendo una nueva propuesta en la forma de desarrollar el proceso de (auto)aprendizaje. La integración de ambas herramientas permite que un docente defina los contenidos de la asignatura a impartir, distribuyéndolos en temas, haciendo referencia a páginas web de teoría de su asignatura y diseñando materiales de prácticas. Todo ello se incluye en una base de datos, la cual será accedida desde la web para posibilitar el trabajo de los alumnos.

SAM puede ser implantado en cualquier entorno y nivel educativo siempre y cuando se disponga de una Intranet, de un servidor IIS que soporte tecnología ASP y opcionalmente de una conexión a Internet. La base de datos puede estar en el mismo servidor web o, por medidas de seguridad, en un servidor de BD con acceso restringido y que sólo satisfaga servicios de acceso desde determinadas máquinas. La misma base de datos y los mismos recursos multimedia pueden ser atacados concurrentemente por diferentes clientes MGA-alumno y MGA-profesor desde un aula informática, así como por el servidor web del aula que está atendiendo a diferentes peticiones a través de Internet.

Hay que señalar que la modificación de los elementos básicos de la base de datos de conocimientos, como son temas, preguntas, respuestas o su asociación en cuestiones no es posible vía web por motivos de seguridad. Lo único que queda registrado en la base de datos cuando un alumno trabaja desde web son las selecciones que hace para generarse sus propias pruebas o las respuestas que da al realizar alguna prueba. De esta manera, sólo se permite al docente (o grupo de docentes), en modo local, incluir o modificar los contenidos básicos incluidos en la base de datos.

## 2.5. Situación actual

El proceso de aplicación del SAM se ha puesto en marcha en las siguientes asignaturas impartidas en la Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada de la Universidad Politécnica de

Valencia: Inglés Técnico, Alemán I, Informática Gráfica y Estructura y Tecnología de Computadores I.

Este proceso se compone fundamentalmente de dos fases. En una primera fase el docente adapta su asignatura a la base de datos de conocimiento, distribuyendo sus contenidos teóricos en un conjunto definido de temas y subtemas, generando material de práctica y realizando las pertinentes asociaciones entre teoría y práctica. En una segunda fase, que se está llevando a cabo durante este curso, se pone en marcha la utilización por parte de los alumnos de la base de datos confeccionada vía web, teniendo en cuenta todas las posibles aportaciones e ideas que proporcionen los usuarios para incorporar las modificaciones que se crean más convenientes.

Hay que indicar que, aunque actualmente sólo sea operativo el trabajo con pruebas de tipo test, la base de datos ha sido diseñada para soportar otros tipos de ejercicios que se desarrollarán próximamente. Estos ejercicios son los de relleno en huecos, asociación de parejas, respuesta múltiple acotada, etc.

### 3. Conclusiones

SAM es un sistema de autoevaluación multimedia que permite al alumno ser protagonista de su propio proceso de aprendizaje, adaptándolo a sus necesidades particulares y obteniendo continuamente información sobre su progreso, permitiéndole continuamente conocer su situación y detectar nuevas necesidades ante las que reorientar su aprendizaje.

Este tipo de evaluación implica más intensamente al alumno en su proceso de aprendizaje al hacerle corresponsable de su evolución.

El éxito en la utilización de esta tecnología por parte del alumno depende en gran medida del trabajo previo que haya realizado el docente con el MGA. El trabajo con SAM puede ser inicialmente poco gratificante y tedioso para el profesor, ya que al coste de aprendizaje de la herramienta se le une la transcripción del material tradicional a formato electrónico y su organización correspondiente. De igual modo, mientras no se haya introducido una masa crítica mínima de contenidos en la BD, ésta ofrece pocas posibilidades al alumno y éstas se agotan

enseñada, disuadiendo a los alumnos de utilizarla.

Por otro lado, es importante indicar que el desarrollo de la base de datos puede ser soportada entre varios docentes, con lo que el esfuerzo se distribuye. Por otro lado, esto exige una mayor esfuerzo de coordinación entre ellos. También hay que señalar la posibilidad de reutilizar información de un año para otro, de manera que progresivamente se vaya enriqueciendo los contenidos y las opciones de práctica, pudiendo reutilizar materiales incluso entre diferentes asignaturas afines.

### 4. Agradecimientos

Este trabajo esta soportado por el proyecto UPV-PP15-20000595

### Referencias

- [1] Odlyzko, Andrew. *The slow evolution of electronic publishing. Electronic Publishing '97: New Models and Opportunities*, A. J. Meadows and F. Rowland, eds., ICC Press, 1997, pp. 4-18.
- [2] Hawkins, Brian L. *Information Access in the Digital Era: Challenges and a call for collaboration*. Educause review, Sept/Oct 2001
- [3] Pérez, Rubén; Sastre, Carlos; Cruz, Pedro. Incorporación de nuevas tecnologías en la enseñanza. JENUI 2001 ISBN: 84-7632-657-2, pág. 390-395
- [4] Rebollo, M.; Carrascosa, C.; Julian, V. Botti, V. CALIOPE : Agentes para Entornos de Aprendizaje Activo. I Jornadas de innovación educativa Metodologías activas y evaluación Valencia, 24 al 27 de septiembre de 2001. ISBN 84-9705-187-4
- [5] Aguaded Gómez, J. Ignacio; Cabero Almenara, Julio. *Educación en red. Internet como recurso para la educación*. Ediciones Aljibe. Málaga, 2002.
- [6] Mollá, R.; Antelm, J. M. *MGA. Motor Generalista de Autoevaluación. 2000*. Proceedings Enseñanza vía Internet/Web de la Ingeniería de Sistemas y Automática EIWISA mayo 2000. ISBN: 84-7721-963-X