



# CiberEduca.com

Psicólogos y pedagogos al servicio de la educación

[www.cibereduca.com](http://www.cibereduca.com)



**V Congreso Internacional Virtual de Educación  
7-27 de Febrero de 2005**

## **HACIA UNA MAYOR RESPONSABILIDAD DEL ALUMNO EN SU APRENDIZAJE: HERRAMIENTA APLICTEST.**

José Antonio Montero [montero@salleURL.edu](mailto:montero@salleURL.edu)

José Antonio Moran [moran@salleURL.edu](mailto:moran@salleURL.edu)

Lluis Vicent [vicent@salleURL.edu](mailto:vicent@salleURL.edu)

Sandra Ciudad [si08381@salleURL.edu](mailto:si08381@salleURL.edu)

Lluis Formiga [llformiga@salleURL.edu](mailto:llformiga@salleURL.edu)

Dpto. de Comunicaciones y Teoría de la señal  
Ingeniería y Arquitectura La Salle  
Universidad Ramon LLull  
Barcelona, España

## RESUMEN.

La Unión Europea apuesta más por el aprendizaje centrado en el alumno que por la enseñanza centrada en el profesor en la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior [1]. El alumno debe adoptar un papel mucho más activo, por lo que es necesario que disponga de las herramientas adecuadas para que pueda participar más en su proceso de aprendizaje. Por otra parte, el nuevo sistema de créditos ECTS [2], basado en el tiempo de dedicación del alumno a superar cada materia, exige la obtención de más información de cada uno de los alumnos con el fin de fijar el número de dichos créditos de forma coherente.

En este artículo se presenta una herramienta web que pretende, por un lado, ayudar a que el alumno aumente su responsabilidad en lo que concierne a su aprendizaje, y por otro, ayudar al profesor en su cada vez más importante tarea de orientador de sus estudiantes [3]. Esta aplicación, llamada APLICTEST, genera diferentes modelos de tests personalizados adaptados a las necesidades de cada alumno, y ayuda a éstos a detectar los puntos del temario en los que deben acentuar sus esfuerzos. APLICTEST selecciona las preguntas de los tests propuestos en función de los parámetros configurados por el alumno, de los resultados de los tests anteriores realizados por él, y de las preguntas contenidas en éstos. Además, permite al alumno autoevaluarse, observar su progresión y visualizar un histórico detallado de las pruebas realizadas.

Por otro lado, APLICTEST permite que el profesor obtenga información detallada de cada alumno muy útil para ayudarle a identificar los puntos que deben reforzarse en cada estudiante, y también para estimar con mayor fiabilidad el tiempo de dedicación de éstos a su asignatura.

Finalmente destacar que APLICTEST ha sido diseñada para poder ser utilizada en materias con diferentes perfiles, aunque en el presente artículo los datos de utilización y las estadísticas mostradas hacen referencia a su aplicación en la asignatura de Álgebra Lineal impartida en primer curso de ingeniería de telecomunicaciones en Ingeniería y Arquitectura La Salle.

## 1. INTRODUCCIÓN. CONTEXTO EN EL QUE APARECE APLICTEST.

Desde hace unos años la asignatura de Álgebra Lineal impartida en primer curso de ingeniería de telecomunicaciones en Ingeniería y Arquitectura La Salle viene sufriendo cambios significativos en lo que a metodología docente se refiere. Poco a poco se ha ido modificando el modo de proceder en el aula y, sobre todo, la manera de trabajar la asignatura por parte de los alumnos. En las referencias que aparecen a continuación puede consultarse con más detalle el proceso de cambio metodológico sufrido por esta asignatura: [4] [5] [6] [7] [8] [9].

Durante este curso 2004-2005 se ha puesto a disposición del alumno una nueva herramienta web que se añade a la aplicación ALGTEC ya existente desde hace tres años [10] [11]. Esta nueva herramienta, llamada APLICTEST, pretende dar mayor responsabilidad al alumno en su aprendizaje, fomentando una mayor participación de éste y aumentando así la actividad del alumno a lo largo del proceso.

APLICTEST es una aplicación Web basada en bases de datos que, mediante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación cada vez más implantadas en el mundo de la educación, consigue dinamismo e interactividad con el alumno. La aplicación está pensada para que éste tome un papel más activo en su proceso de aprendizaje, orientado adecuadamente por la propia aplicación informática. APLICTEST guía en todo momento al alumno y le da la posibilidad de progresar en su aprendizaje, preparar tests de autoevaluación, y resolver propuestas que el profesor ha generado desde su interfície. Todos los tests generados son

personalizados para cada alumno, adaptándose la aplicación a las necesidades de cada uno de ellos.

En el punto siguiente se presenta con más detalle la aplicación APLICTEST.

## 2. CONOZCAMOS APLICTEST.

### 2.1. – Qué hay que tener en cuenta antes de empezar.

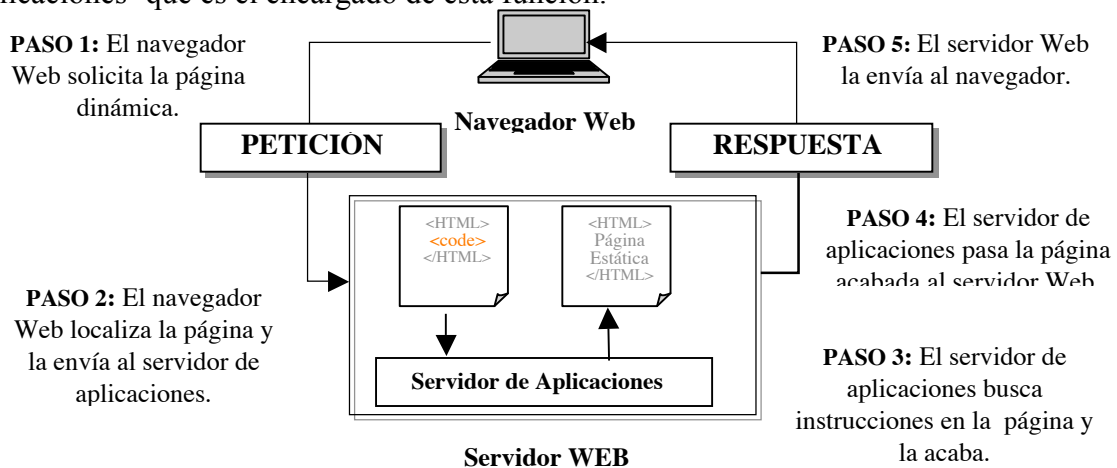
#### 2.1.1. – Requisitos técnicos.

El requisito imprescindible para conseguir un cierto seguimiento del alumno es el almacenamiento de datos sobre él, sus acciones y sus resultados. Para poder guardar todos estos datos y que se mantengan accesibles en todo momento desde la aplicación se utiliza una base de datos y un servidor, en el cual se almacena la base de datos y la propia aplicación Web. La necesidad de guardar datos obliga a usar lenguajes de programación que puedan trabajar con bases de datos de forma rápida y sencilla, siendo éstos los encargados de facilitar la comunicación entre el lenguaje de Internet, el HTML, y las bases de datos.

#### 2.1.2. – Nuestra aplicación Web.

El tipo de aplicación Web que se ha implementado es una aplicación orientada a bases de datos.

Este tipo de aplicación implica que muchas páginas dependan de los datos almacenados en la base de datos y por lo tanto, no podemos utilizar solo páginas Web estáticas. En nuestro caso los datos de casi todas las páginas dependen del usuario y sus acciones y son, por lo tanto, dinámicas. Las páginas dinámicas, normalmente, son del lado de servidor, es decir, que es el servidor quien las interpreta porque están programadas con lenguajes no comprensibles por los navegadores. Para poder traducir la página, el servidor cuenta con un software llamado ‘servidor de aplicaciones’ que es el encargado de esta función.



#### 2.1.3. - Acceso a la base de datos.

Cuando escribimos en el código de la página dinámica alguna instrucción para extraer o modificar algún dato de una base de datos estamos haciendo lo que se denomina una consulta de datos. Estas consultas se expresan en un lenguaje de bases de datos llamado SQL (Structured Query Language), un lenguaje estándar que nos permite utilizar cualquier tipo de bases de datos.

## 2.2. - ¿Qué herramientas se han utilizado?

Teniendo en cuenta todo lo explicado en el apartado anterior, lo que debe definirse al principio es qué gestor de base de datos debemos utilizar, y qué lenguaje de programación usaremos para comunicarnos con la base de datos.

Por lo que a bases de datos se refiere, debemos escoger entre los dos tipos de gestores existentes, que son: *bases de datos personal*, como puede ser una agenda telefónica donde solo accederá una persona a la vez, o *bases de datos de red*, que están situadas en un ordenador de gran capacidad, llamado servidor, donde podremos acceder desde ordenadores que tengan un programa que permita hacerlo. Estos gestores de bases de datos permiten que diferentes usuarios hagan operaciones sobre las bases de datos simultáneamente: dos o más alumnos podrán consultar sus resultados o pedir tests a la vez, mientras un profesor podrá estar entrando más preguntas en la base de datos o estudiando los resultados globales de los alumnos de toda su clase.

El gestor que obviamente necesitamos es de red y el que finalmente se ha escogido es MySQL por sus ventajas entre las cuales se encuentran su uso gratuito y su código abierto a todo el mundo para que pueda ser modificado si es necesario. Por otra parte, el lenguaje de programación escogido ha sido PHP.

Puede concluirse este apartado enumerando todas las herramientas de desarrollo utilizadas en la elaboración de APLICTEST:

- HTML con ayuda de JAVASCRIPT para ciertas validaciones.
- PHP como tecnología de servidor.
- SQL como lenguaje de comunicación con la base de datos.
- MySQL Server como gestor de bases de datos.

## 2.3. - Prestaciones de APLICTEST.

La aplicación está pensada para ser utilizada por los alumnos y por el profesor. APLICTEST se divide, por tanto, en dos interfaces: *la interficie profesor*, desde la cual tenemos control total de la base de datos y la posibilidad de realizar y generar tests, así como de controlar los resultados de los alumnos, y *la interficie alumno*, que permite al alumno controlar su aprendizaje guiado por la aplicación. Ésta genera avisos y mantiene siempre visibles todos los datos necesarios para que el control de su estudio sea total.

Para entrar a cualquiera de las dos interfaces el usuario, ya sea profesor o alumno, deberá identificarse. La identificación por parte del alumno permite guardar datos personalizados de cada uno de ellos, datos que después facilitan la generación de tests adaptados a cada alumno según los resultados previos.

### 2.3.1.- Interficie del profesor.

En este apartado se presentan todas las prestaciones de la interficie del profesor siguiendo el orden de uso recomendado. Es decir, primero la introducción del temario de la asignatura en la aplicación, después la introducción de los ejercicios y una vez que toda la estructura de la asignatura y los ejercicios están dentro de la aplicación, ya se pueden generar tests y analizar los resultados de los alumnos que la utilicen.

#### 2.3.1.1.- Menú ‘Temari’.

El menú temario es el que permite introducir la estructura de la asignatura. El temario de una asignatura es su anatomía y, por tanto, un dato imprescindible si queremos que la aplicación sea explotada fácilmente por cualquier asignatura. APLICTEST es una aplicación abierta, que tiene parametrizados todos los valores necesarios para que el uso de ésta por diferentes tipos de asignatura no comporte retocar el código.

Desde el submenú ***Inserir Temari*** introduciremos los parciales en los que se divida la asignatura, los temas y los subtemas correspondientes, relacionándolos entre ellos para poder después clasificar las preguntas y asociarlas al tema y subtema que correspondan (*Ver Fig.1*).

El submenú ***Renombrar Temari*** se incluye para dar la posibilidad de renombrar un parcial, tema o subtema ya sea por error de ortografía o simplemente para cambiar el nombre introducido.

El submenú ***Esborrar Temari***, como su nombre indica, sirve para poder borrar algún tema, subtema o parcial de la base de datos. Nunca estamos borrando ninguna pregunta de la base de datos sino que borraremos de la estructura de la asignatura. Las preguntas no se ven afectadas directamente pero si indirectamente, ya que si borramos un subtema o tema del cual tenemos preguntas vigentes en la base de datos, éstas estarán en la base pero no saldrán en los tests porque el tema o subtema al que pertenecen no existirá. Por tanto, quedarían una serie de preguntas obsoletas en la base de datos, cosa que hay que evitar. Para que eso no ocurra, a no ser que el profesor lo quiera así, la aplicación nos avisa de qué preguntas quedarán afectadas al borrar el tema o subtema para que el profesor lo sepa y las actualiza o las borre. (*Ver Fig.2*)

Por último, podemos visualizar las relaciones establecidas entre parciales, temas y subtemas introducidos desde el submenú ***Veure Temari***.

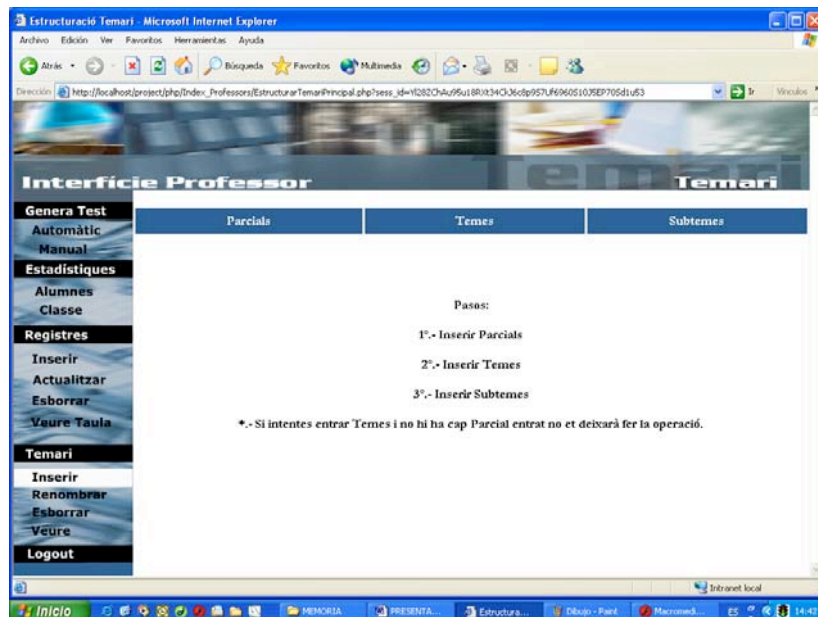


Fig. 1.- Pantalla inicial del submenú Inserir Temari.

### 2.3.1.2.- Menú 'Registres'.

Para poder ofrecer muchos ejercicios diferentes necesitamos una base de datos para almacenarlos. Gracias a este menú tenemos control sobre dicha base de datos. Podemos introducir preguntas, borrarlas, actualizarlas y ver el estado de la tabla de ejercicios introducidos.

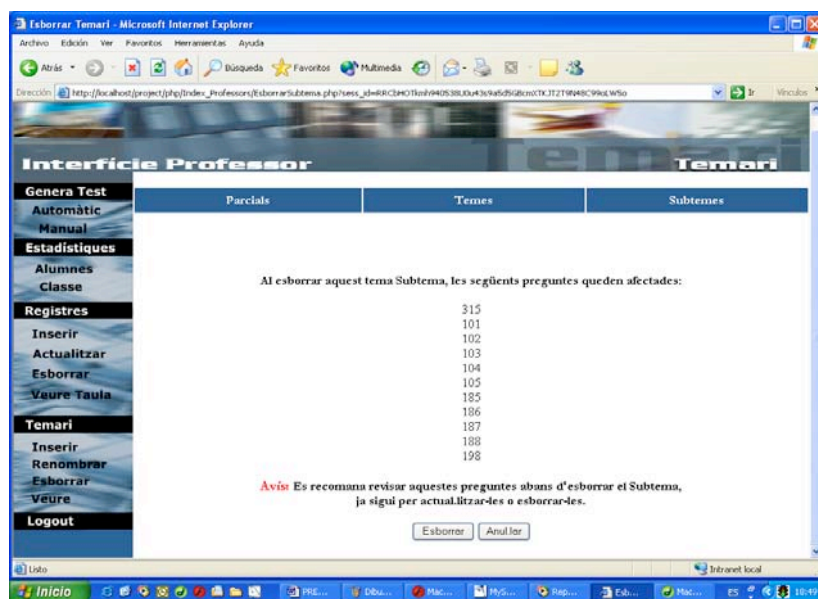


Fig. 2.- Aviso de las preguntas afectadas al borrar un subtema.

El formulario (Ver Fig.3) que aparece para entrar los datos sobre cada ejercicio permite introducir un identificador, el enunciado (un campo que no puede tener más de 255 caracteres por limitaciones de la base de datos), una ecuación (si hace falta en el enunciado una fórmula matemática, en el área de texto anterior sólo se permite texto y por tanto tenemos que subir la ecuación como una imagen), un dibujo explicativo (tenemos la opción de incluir un dibujo aclarador), y 8 posibles respuestas (texto y/o ecuaciones). Al lado de las respuestas disponemos de un 'radio button' para marcar la respuesta correcta. Por último, podemos introducir

características del ejercicio como la duración prevista por el profesor para resolverlo, la dificultad (cuatro niveles de dificultad), el subtema del temario con el que está relacionado dicho ejercicio, y un comentario del profesor para aquellos que no contesten el ejercicio correctamente y necesiten un poco de ayuda.

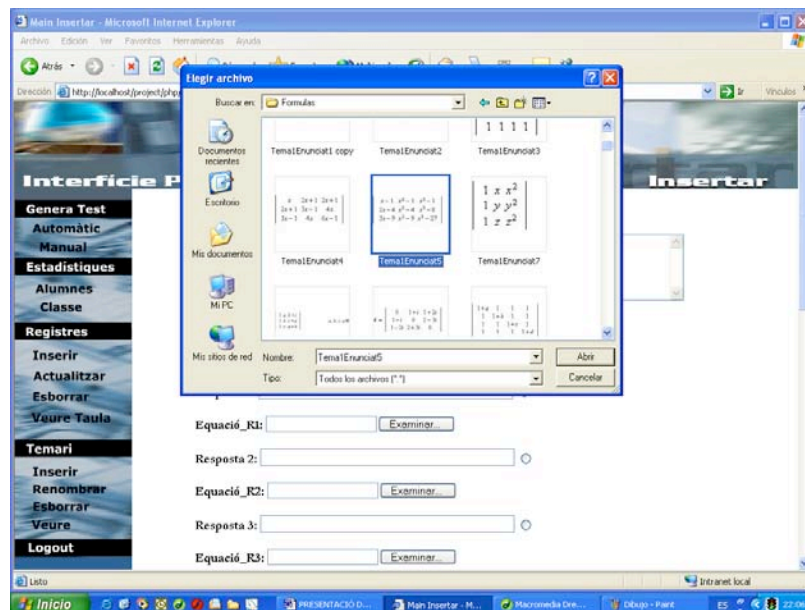


Fig. 3.- Introducción de fórmulas en la introducción de registros.

También podemos, mediante los diferentes submenús, actualizar las preguntas que hayan quedado obsoletas, borrarlas, y hacer consultas a la base de datos.

### 2.3.1.3.- Menú ‘Tests’.

Este menú da la posibilidad al profesor de generar tests, tanto de forma automática como de forma manual. La generación de tests de forma automática es controlada por la aplicación mientras que la generación manual es totalmente controlada por el usuario.

La generación de **tests automática**, como ya hemos dicho, está totalmente controlada por la aplicación. Existe un campo en la tabla de las preguntas que permite saber si la pregunta ha salido en algún test generado por el profesor y, si es así, cuántas veces ha salido. Para explicarlo más fácilmente detallaremos paso a paso las acciones que ha de hacer el usuario y el criterio de selección de las preguntas.

- La primera página con la que se encuentra el usuario contiene un pequeño formulario (Ver Fig.4) que servirá a la aplicación para crear el tipo de test más adecuado a las necesidades del profesor.
- Una vez la aplicación sabe qué tipo de test quiere generar el usuario, empieza su proceso sobre la elección de las preguntas. El criterio que sigue la aplicación es el siguiente: busca todas las preguntas de la base de datos de la dificultad y del tema o parcial pedidos por el usuario, y mira cuántas veces han aparecido cada una de ellas en tests generados anteriormente. La primera vez ninguna de ellas habrá sido utilizada previamente, por lo que la aplicación escoge aleatoriamente las preguntas una a una hasta generar un test de la duración indicada por el usuario. Una vez escogidas las preguntas se incrementa el contador interno consultado en cada una de ellas para que la próxima vez la aplicación sepa que aquel ejercicio ya ha sido preguntado y lo descarte hasta que todos los ejercicios de las características pedidas por el profesor hayan sido preguntados. En el momento en



que no quede ningún ejercicio sin preguntar, se cogen todas las preguntas de nuevo y se vuelve a repetir la operación.

Per Tema 
  
 Per Parcial 
  
 Durada:  min.
   
 Dificultat:

Fig. 4.- Formulario para generar tests automáticamente.

- En el momento en que la aplicación sabe qué preguntas se incluyen en el test, las presenta por pantalla (Ver Fig.5) y da dos opciones al profesor: imprimir el test (para llevarlo en papel a la clase) o colgarlo directamente en la Web del alumno. El profesor dispone de estas dos opciones tanto si la generación del test es automática como manual.

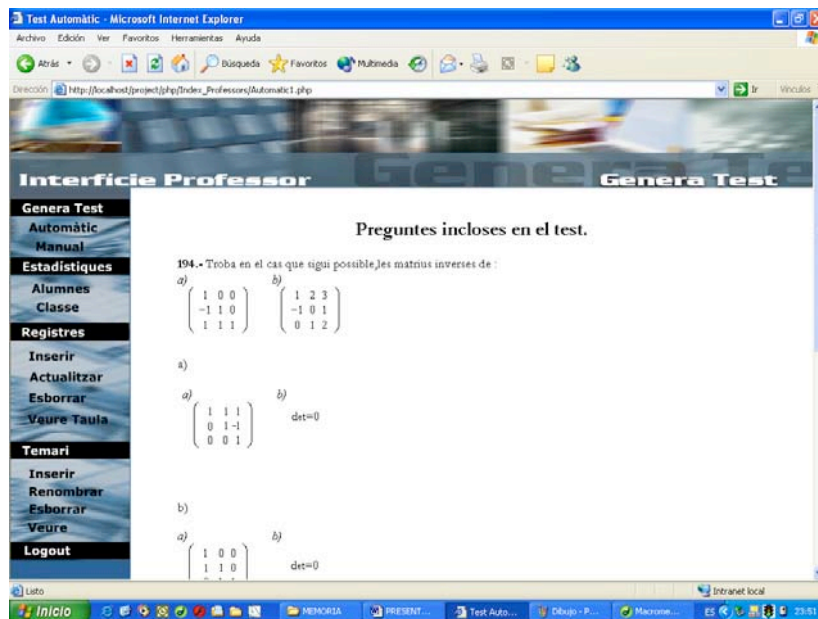


Fig. 5.- Presentación por pantalla de las preguntas escogidas.

Si lo que el profesor quiere es imprimir el examen, se abre una nueva ventana (Ver Fig.6) donde encontramos las preguntas presentadas correctamente con una cabecera de examen. También podemos imprimir el examen con las soluciones si lo necesitamos.



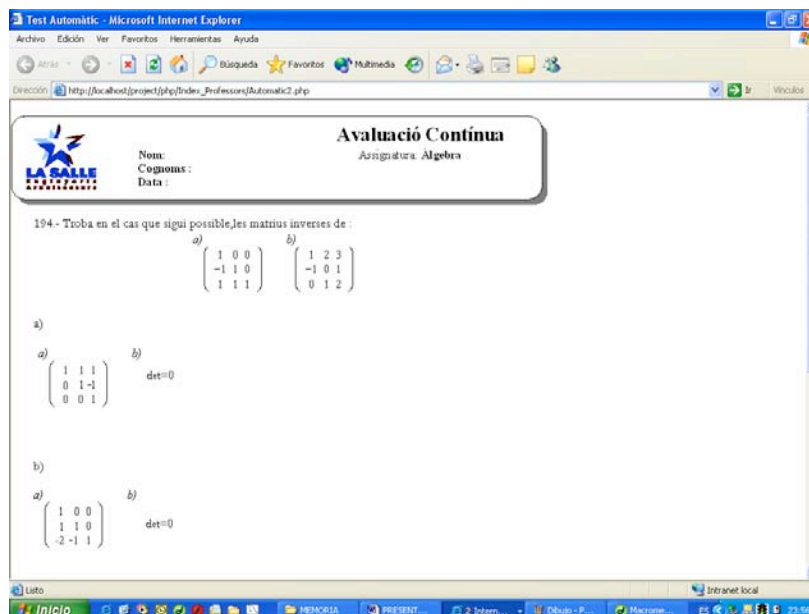


Fig. 6.- Pantalla para la impresión del test.

En cambio, si lo que quiere el profesor es enviar el test a la interfície del alumno la pantalla que le aparecerá es diferente ya que la aplicación necesita la fecha a partir de la cual el alumno debe encontrar el test propuesto colgado en la web. (Ver Fig.7)

<b>RESULTAT DEL TEST</b>	
<b>Dificultat maxima del test:</b>	4
<b>Dificultat del test:</b>	1
<b>Durada:</b>	50 min.
<b>Data per penjar a la web:</b>	<input type="text"/> (Format DD/MM/AA)
<input type="button" value="Guardar"/>	

Fig. 7.- Formulario para colgar el test en la Web.

La opción de generar los *tests manualmente* se ofrece por si el profesor desea generar un test que no controle la aplicación sino que sea él quien seleccione las preguntas del mismo. La aplicación muestra, en ese caso, todos los identificadores de los ejercicios de la base y el profesor escoge los que el cree oportunos de forma manual.

#### 2.3.1.4.- Menú 'Estadísticas'.

Este submenú permite al profesor obtener información sobre todos los alumnos. La página inicial (Ver Fig.8) presenta una tabla con el identificador de todos los alumnos que han utilizado la aplicación para realizar algún test. La tabla ofrece información sobre el número de tests realizados hasta el momento por cada alumno y la nota media de todos ellos. Esta nota media sirve simplemente de orientación ya que estamos realizando la media de todos los tests, tanto de aprendizaje y autoevaluación como de los propuestos por el profesor; tests que, además, son de diferentes temas y dificultades.

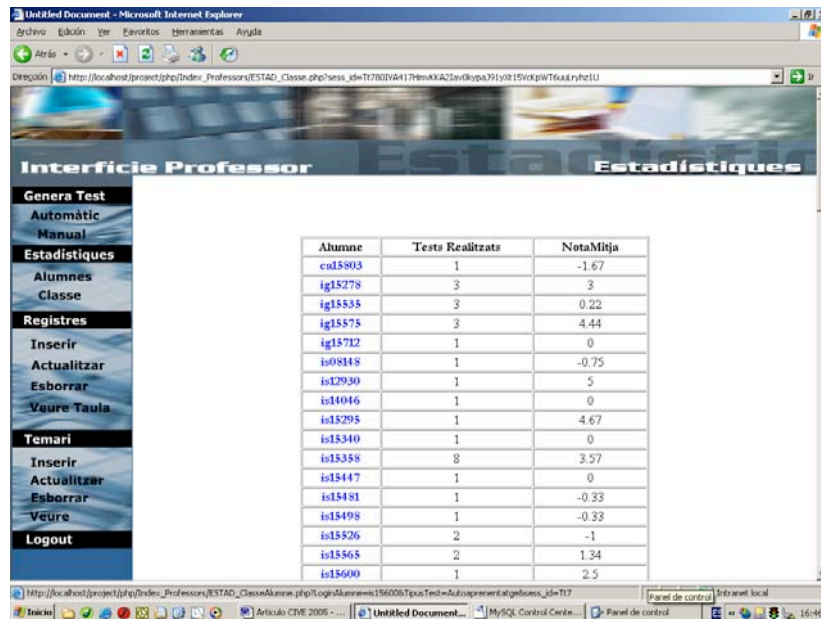


Fig. 8.- Tabla de alumnos que han hecho tests desde su interficie.

Para obtener datos más precisos sobre cada alumno, seleccionaremos el identificador del alumno que nos interese y aparecerán resultados con más detalle. En la pantalla siguiente aparece otra tabla especificando el tipo de test realizado por el alumno; es decir, cuantos tests de autoaprendizaje, de autoevaluación o propuestos por el profesor ha realizado y la nota media de todos ellos (Ver Fig.9). Seleccionando uno de los tres tipos de tests mencionados obtenemos datos todavía más precisos sobre los tests realizados por el alumno escogido, incluyendo gráficas para facilitar la interpretación de la mismas de manera visual y rápida.



Fig. 9.- Tabla de tests realizados por el alumno escogido.

Por ejemplo, en la figura 9 observamos los datos de un alumno que sólo ha realizado tests de autoaprendizaje, (ha realizado doce tests) y la nota media obtenida ha sido un 2,69. Seleccionando sobre la palabra en azul “Autoaprenentatge”, entraríamos en todos los detalles de los tests de autoaprendizaje realizados por el alumno. Accedemos entonces a una página dividida en dos partes muy importantes. La primera indica qué subtemas ha estudiado el alumno,

escogiendo de cada test realizado todas las preguntas del subtema y extrayendo la nota de esas preguntas como si de un test aparte se tratara. (Ver Fig.10).

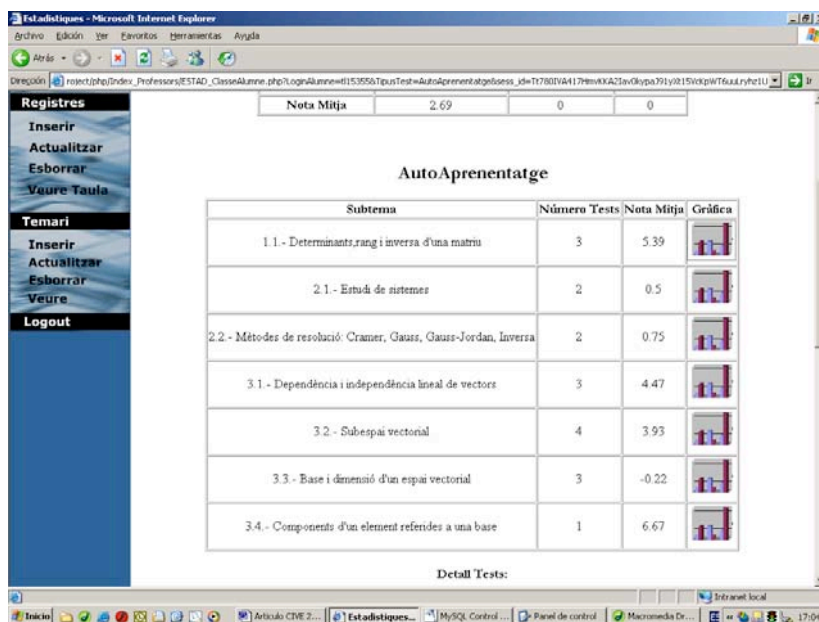


Fig. 10.- Tabla de resultados de tests de Autoaprendizaje clasificados por subtemas.

Podemos comprobar que disponemos de todos los subtemas estudiados por el alumno, de cuantos tests ha realizado que contenían los subtemas mencionados, y la nota media de todos ellos, además de una gráfica que, al seleccionarla, nos muestra la evolución de todos los tests, con la dificultad correspondiente. (Ver Fig 11)

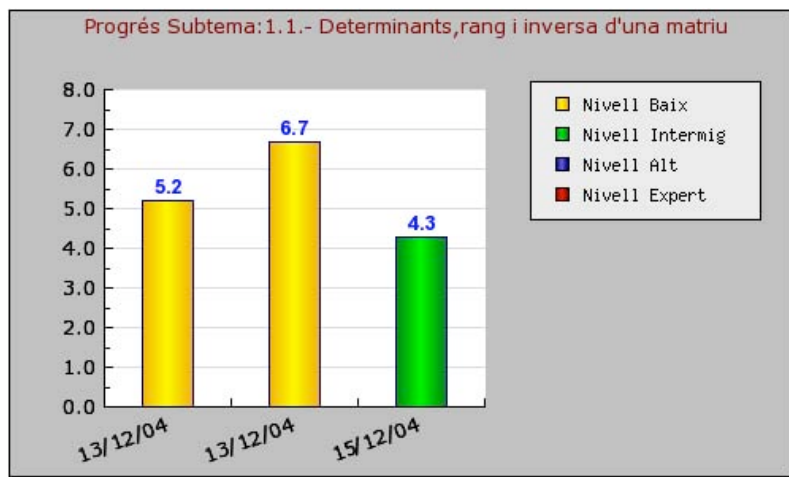


Fig. 11.- Gráfica de Autoaprendizaje de un subtema determinado.

Como podemos ver en la gráfica de la figura 11, el alumno analizado ha realizado tres tests del subtema “Determinants, rang i inversa d’una matriu’. Los dos primeros son de dificultad baja y observamos que en el segundo ha sacado más nota que en el primero. En cambio, vemos que el tercer test vuelve a bajar la nota, aunque debe tenerse en cuenta que el alumno ha aumentado la dificultad del mismo.

La segunda parte de la pantalla, nos muestra una tabla con todos los test realizados por el alumno, del tipo seleccionado. En el ejemplo que nos ocupa, observamos en la figura 12 los test de ‘Autoaprendizaje’ realizados. Tenemos información sobre el tema o subtemas que se han

tratado en cada test, la fecha de realización, la duración prevista por el profesor y la real del alumno, y por último, la nota.

The screenshot shows a web browser window with a table titled 'Detall Tests:'. The table contains the following data:

	Subtema	Tema	Data	Durada Test	Temps Trigat	Nota
Autoaprenentatge1	1.1 - Determinants, rang i inversa d'una matriu	1 - Càlcul Matricial	13/12/04	95 min.	1 h. 27 min. 21 seg.	5.22
Autoaprenentatge2	1.1 - Determinants, rang i inversa d'una matriu	1 - Càlcul Matricial	13/12/04	25 min.	0 h. 24 min. 52 seg.	6.67
Autoaprenentatge3	2.1 - Estudi de sistemes, 2.2 - Mètodes de resolució Cramer, Gauss, Gauss-Jordan, Inversa	2 - Sistemes d'equacions lineals	13/12/04	50 min.	0 h. 50 min. 34 seg.	0
Autoaprenentatge4	3.1 - Dependència i independència lineal de vectors, 3.2 - Subespai vectorial	3 - Espais vectorials	15/12/04	40 min.	0 h. 56 min. 31 seg.	3.42
Autoaprenentatge5	3.3 - Base i dimensió d'un espai vectorial, 3.2 - Subespai vectorial	3 - Espais vectorials	15/12/04	30 min.	0 h. 31 min. 41 seg.	-0.67
Autoaprenentatge6	3.4 - Components d'un element referides a una base	3 - Espais vectorials	15/12/04	15 min.	0 h. 21 min. 54 seg.	6.67
Autoaprenentatge7	1.1 - Determinants, rang i inversa d'una matriu	1 - Càlcul Matricial	15/12/04	80 min.	2 h. 7 min. 9 seg.	4.29
Autoaprenentatge8	2.2 - Mètodes de resolució Cramer, Gauss, Gauss-Jordan, Inversa, 2.1 - Estudi de sistemes	2 - Sistemes d'equacions lineals	16/12/04	70 min.	1 h. 23 min. 28 seg.	1

Fig. 12.- Gráfica de detalles de los tests de Autoaprendizaje realizados por el alumno.

En la figura 12 hemos visto un ejemplo correspondiente a los tests de autoaprendizaje, pero también están disponibles todos estos datos para los tests de autoevaluación y para las propuestas generadas por el profesor.

### 2.3.2- Interfície Alumno.

La interfície del alumno consta de cuatro grandes bloques: Autoaprendizaje, Autoevaluación, Propuestas Web de los profesores y Resultados.

La utilización más usual de la aplicación es empezar por estudiar los conceptos teóricos dados en clase y después seguir por los tests de autoaprendizaje, donde los alumnos se encontrarán con preguntas presentadas una a una sobre el subtema que ellos elijan. Una vez llegado a un cierto nivel, seguiremos con los tests de autoevaluación y los propuestos por el profesor para la preparación de los exámenes.

Siempre que el profesor plantee una nueva propuesta de test, el alumno la tendrá a su alcance en el menú 'Propuestas del profesor' de su interfície.

#### 2.3.2.1. - Menú 'Test Autoaprendizaje'.

En el menú 'Autoaprendizaje' se presentan los ejercicios uno a uno, para poder guiar al alumno durante su aprendizaje. Las preguntas irán aumentando o disminuyendo de dificultad según se acierte o falle la respuesta anterior. En todo momento se ofrece información sobre la dificultad de la pregunta que se le muestra, así como de otras características importantes sobre la misma que le servirán de ayuda para saber como evoluciona el aprendizaje del subtema elegido.

A continuación se explica paso a paso las acciones del alumno, todas las opciones y los criterios de elección de las preguntas:

- La primera pantalla con la que se encuentra el usuario al escoger el submenú correspondiente al de la generación de tests de autoaprendizaje contiene un pequeño formulario (Ver Fig.13) que servirá a la aplicación para saber qué subtema desea el usuario empezar a estudiar y cual quiere que sea la dificultad de la primera pregunta.

- Cuando la aplicación ya sabe cual es el subtema y la dificultad inicial, consulta una tabla de la base de datos creada para este tipo de test. En esta tabla se almacenan para cada alumno todos los enunciados que ya le han sido preguntados, así como las veces que se le han preguntado. Cada enunciado tiene un campo *probabilidad* que sirve para calcular la probabilidad de que vuelva a salir una vez ha sido preguntado por primera vez. La probabilidad de que vuelva a salir una pregunta se calcula en función de si el alumno la responde correctamente o no. Si acierta, la probabilidad de que vuelva a salir disminuirá.

Fig. 13. - Formulario Test Autoaprendizaje

- Cuando el alumno hace el primer test de autoaprendizaje no existe ningún enunciado en la tabla de probabilidad y, por tanto, la primera pregunta se escoge aleatoriamente. La pregunta se presenta por pantalla en una tabla donde encontramos el enunciado, y las respuestas posibles (Ver Fig.14). La pregunta va acompañada de sus características más importantes (Ver Fig.15) como el tema, el subtema, la dificultad (un dato muy importante para el alumno) y también su duración (ésta se presenta en forma de barra que va disminuyendo para que el alumno sepa cuanto tiempo es el previsto por el profesor para contestar la pregunta). La pregunta no se anula ni se da por errónea si no la contesta en el tiempo previsto pero el alumno es consciente de cuánto tiempo ha tardado de más en hacerla o si, por el contrario, la ha contestado en el tiempo previsto.
- Una vez realizada la primera pregunta, el criterio de selección se basa en primer lugar en que hayan salido todas las preguntas y una vez que esto haya sucedido, se basa en la probabilidad de cada una de las preguntas, escogiéndolas mediante el método “*roulette wheel selection*”. Si el alumno acierta dos preguntas seguidas, la aplicación incrementará la dificultad de la siguiente y cuando falle dos seguidas volverá a bajar un nivel de dificultad. Como complemento en el autoaprendizaje tenemos unos avisos que indican al alumno si la pregunta que se le está presentando es repetida y si la había contestado erróneamente. Además, si es éste el caso, si la pregunta tiene un comentario de ayuda introducido por el profesor, éste se añade al aviso para ayudar al alumno a solucionar el ejercicio.



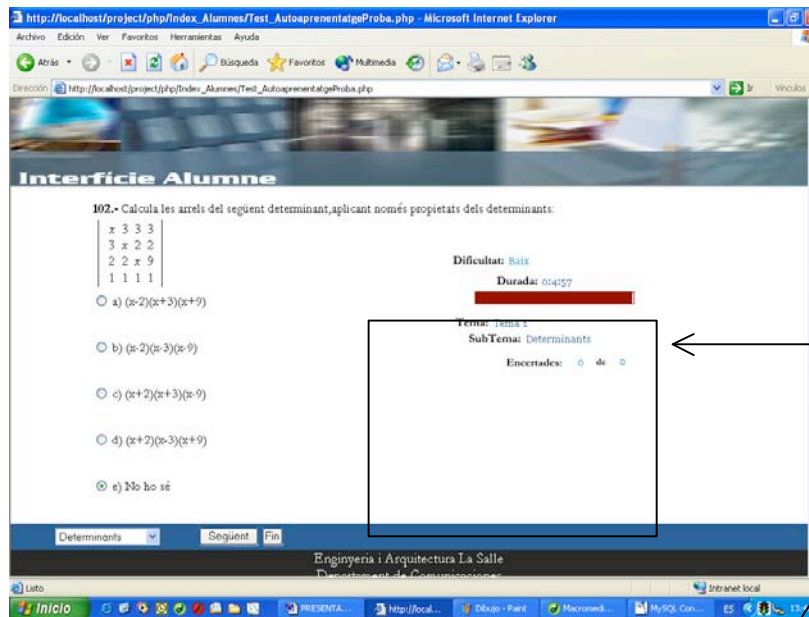


Fig. 14. - Formulación de preguntas en Test Autoaprendizaje.



Fig. 15. - Características importantes.

- Cuando el alumno lo desea pone fin al test. En ese momento le aparecerá en pantalla la página de resultados, que está dividida en tres partes:
  - 1.- La parte de información general (Ver Fig.16), donde el alumno podrá ver rápidamente su nota, la dificultad media del test realizado, así como la duración recomendada del test y el tiempo que ha tardado. También en forma de 'pie chart', podrá comprobar cuántas preguntas se le han formulado, cuántas ha contestado bien, cuántas mal o cuántas ha dejado sin contestar.
  - 2.- La información específica de cada pregunta, con la que el alumno puede ver exactamente qué preguntas ha fallado o cuales ha contestado correctamente. Tiene un selector con el que puede escoger la pregunta a visualizar. Al lado del selector aparecerá un *tick* verde si la pregunta fue contestada correctamente (Ver Fig.17), una cruz roja si fue contestada incorrectamente o un interrogante si no fue contestada.

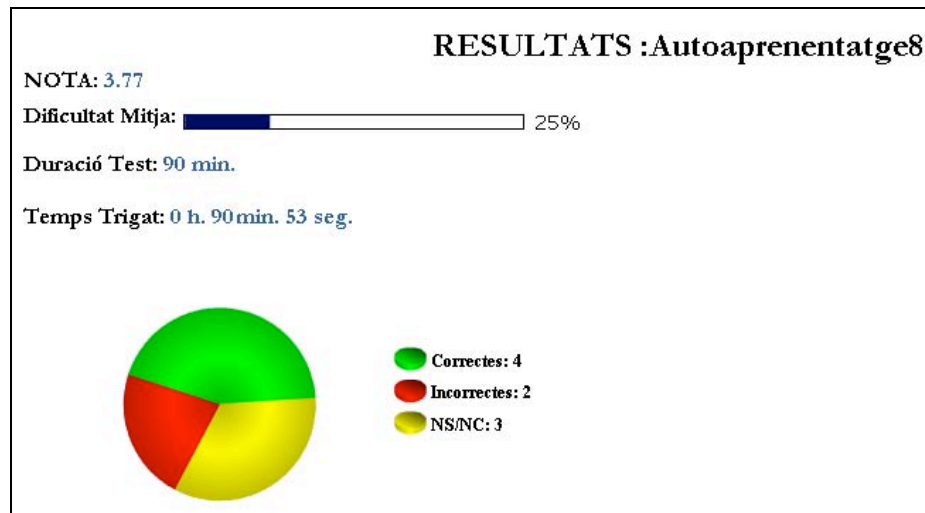



Fig. 16. – Información general.

3.- Por ultimo, en la página de resultados también se da la posibilidad de enviar un mail al profesor con las dudas sobre la pregunta que mantiene seleccionada. (Ver Fig.18)

**Escull una pregunta :**

Pregunta 5   
 Pregunta 6   
 Pregunta 7



**Enunciat:**

101.- Calcula(sense aplicar Sarrus)les arrels del següent polinomi:

$$p(x) = \begin{vmatrix} x & a & a \\ a & x & b \\ b & b & x \end{vmatrix}$$

Fig. 17. – Información específica.

### 2.3.2.2.- Menú ‘Test Autoevaluación’.

Los tests de autoevaluación se realizan de la misma forma que los que se generan en el menú *GeneraTests* automático de los profesores. La única diferencia es que se añade el concepto de probabilidad que ya se ha comentado en el menú de autoaprendizaje. De esta forma los tests son personalizados y dependen de los resultados de cada alumno en los tests anteriores realizados.

El primer test es aleatorio, pero el segundo depende del primer test realizado y de los errores cometidos en él. El criterio de elección de las preguntas es el mismo que en el autoaprendizaje pero teniendo en cuenta que la duración total del test no debe sobrepasar la duración solicitada por el alumno.

La página de resultados que visualiza el alumno al final del test es exactamente la misma que aparece en el menú de autoaprendizaje.



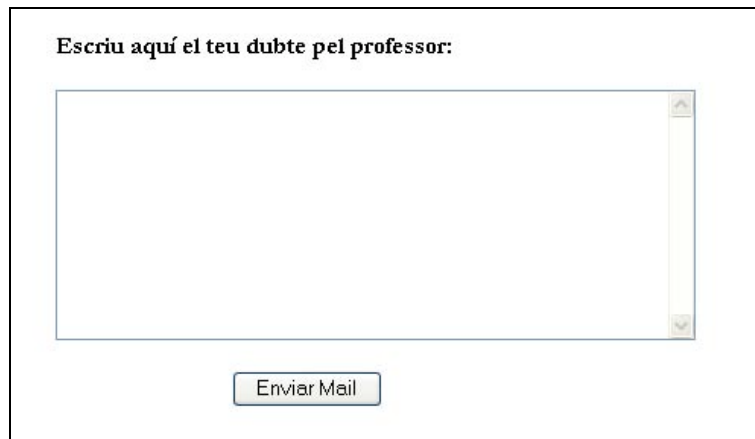


Fig. 18.- Área para escribir las dudas y enviar e-mail al profesor.

### 2.3.2.3.- Menú ‘Propuestas’.

En este menú encontraremos los tests propuestos por el profesor. Cuando éste propone un test en la Web, avisa a todos los alumnos de que disponen de una propuesta nueva. En cuanto el profesor envía una segunda propuesta, los alumnos ven como nueva propuesta ésta última y ya no pueden resolver la propuesta anterior a no ser que la hayan guardado antes. Se da la posibilidad de guardar el test como no contestado y contestarlo más tarde igual que en la autoevaluación. Por tanto, la primera pantalla (Ver Fig. 19) que se encuentra el alumno en este menú contiene la última propuesta del profesor y las que él tiene guardadas y por contestar. Aquí es donde escogerá si lo que quiere es contestar una de las que ya tiene guardadas o bien desea ver la nueva propuesta del profesor.

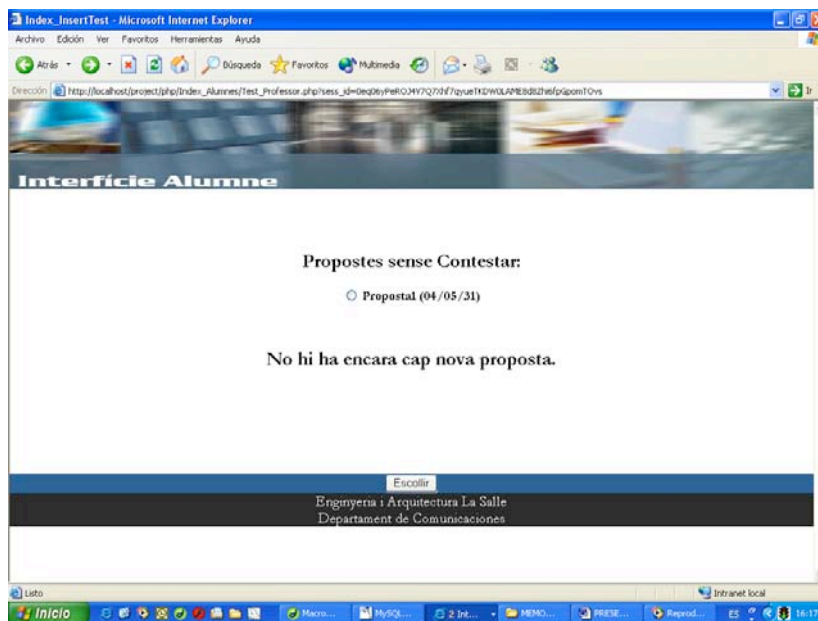


Fig. 19. - Pantalla principal de las propuestas del profesor.

La razón de permitir únicamente el acceso al último tests propuesto por el profesor es facilitar la posterior evaluación del interés mostrado por cada alumno. De esta manera el profesor sabe quién ha contestado el test propuesto y quien no lo ha hecho, quien lo hizo en la semana correcta y quien lo resolvió más tarde, etc.

En la figura 19 podemos ver que el alumno seleccionado tiene una propuesta de test guardada y que todavía no ha contestado y que el profesor no ha introducido ninguna propuesta nueva.

#### 2.3.2.4.- Menú 'Histórico'.

En el menú histórico del alumno, éste puede ver todos los datos referentes a los tests que él ha realizado. Cada estudiante puede acceder a los mismos datos y gráficas que ve el profesor (y que han sido ya presentados en el apartado 2.3.1.4).

### 3. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO.

Con la aplicación APLICTEST se ha puesto a disposición del alumno una herramienta que le permite aumentar su responsabilidad en el proceso de aprendizaje. Los tests generados por la aplicación son personalizados y adaptados a cada alumno, en función de su progresión y necesidades. Las estadísticas de resultados que presenta APLICTEST a los alumnos les ayudan a detectar los puntos del temario en los que deben hacer más énfasis.

Los resultados de los tests realizados con esta aplicación web son considerados como parte de la nota de evaluación continua del alumno. Dicha nota de evaluación continua representa un peso del 30% en la nota final de la asignatura.

APLICTEST se ha empezado a utilizar durante este curso 2004-05, por lo que aún no se puede analizar con detalle el uso que los alumnos hacen de la misma. Sin embargo, las consultas realizadas por los profesores durante el primer parcial de este curso permiten afirmar que la acogida de esta aplicación por parte de los alumnos ha sido muy positiva.

Como líneas futuras de este trabajo se presentan, en primer lugar, la ampliación de la base de datos con más problemas a plantear. En segundo lugar, la realización de un análisis exhaustivo de la utilización de APLICTEST por los alumnos, identificando los puntos del temario que necesitan ser complementados con más ejercicios. Finalmente, se plantea también la posibilidad de mejorar la estrategia de elección de las preguntas que forman los tests, utilizando para ello técnicas de inteligencia artificial (como la lógica difusa) para tal fin.

### REFERENCIAS.

- [1] *'La futura universidad europea apostará por el aprendizaje'* Domingo Docampo, presidente del grupo de trabajo de la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE) y rector de la Universidad de Vigo. Noticia publicada el 9 de diciembre de 2002.  
[http://www.telepolis.com/centrales/marco/educacion.htm?path=/tec/hemeroteca/educacion/20021209/095635\\_modulo10002.htm](http://www.telepolis.com/centrales/marco/educacion.htm?path=/tec/hemeroteca/educacion/20021209/095635_modulo10002.htm)
- [2] Real decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- [3] *'How to assess authentic learning'*, Kay Burke, Merrill Prentice Hall
- [4] *'Aprender a utilizar conceptos algebraicos ante problemas 'reales', utilizando el aprendizaje cooperativo'*, José A. Montero, Javier Pajares, Miquel Ferrer, Oscar García, Nuria Escudero,

José A. Moran, Elisa Martínez. Tercera Jornada sobre aprendizaje cooperativo, UPC, Julio 2003

- [5] '*ALGTEC. Álgebra aplicada al món tècnic*', José A. Montero, Rosa M<sup>a</sup> Alsina, Primera trobada SCM-FEEMCAT sobre l'Ensenyament de les Matemàtiques, Barcelona, octubre 2003
- [6] '*Evaluación continua. Experiencia llevada a cabo en la asignatura de álgebra lineal en Ingeniería La Salle*', José A. Montero, José A. Moran, Elisa Martínez, I Congreso de la RED-U (Red Estatal de Docencia Universitaria), Castellón de la Plana, febrero 2003
- [7] '*La transición metodológica en aulas universitarias: ¿una necesidad?*', José Antonio Montero, Elisa Martínez, José Antonio Moran, Francesc Alías, Rosa Maria Alsina, Lluís Vicent, IV Congreso Internacional Virtual de Educación CIVE 2004, febrero 2004
- [8] '*Implantación de una metodología constructivista en la docencia del álgebra en ingeniería*', José A. Montero, Nuria Escudero, Fco. Javier Pajares, Oscar Garcia, José A. Moran, XII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas CUIEET, Barcelona, julio 2004
- [9] '*La interdisciplinariedad como recurso aplicable en la mejora de la docencia en primer curso de ingeniería*', Xavier Canalet, David Vernet, Rosa M. Alsina, José A. Montero, Simposium Nacional de la Unión Radio-Científica Internacional (URSI), Barcelona, septiembre 2004
- [10] '*ALGTEC: Un complemento a la enseñanza del álgebra lineal en carreras de ingeniería de telecomunicaciones*', José Antonio Montero Morales, Elisa Martínez Marroquín, José Antonio Moran Moreno, Francesc Alías Pujol, Jordi Rodríguez Oliver. III conferencia internacional sobre educación, formación, nuevas tecnologías y e-learning empresarial Virtual Educa, Valencia, junio 2002
- [11] '*ALGTEC como base de una nueva metodología constructivista para la docencia del Álgebra Lineal en Ingeniería*', Jose Antonio Montero, Francesc Alías, Jordi Rodríguez, Lluís Formiga, Simposium Nacional de la Unión Radio-Científica Internacional (URSI), Barcelona, septiembre 2004

©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida  
sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.  
CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y  
en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.

® CiberEduca.com es una marca registrada.

©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado