

# UN SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUADA USANDO LA PLATAFORMA VIRTUAL ACME

E. Barrabés, J. Poch, F. Prados, J. Soler, D. Juher, J. Ripoll  
Departamento de Informàtica y Matemàtica Aplicada, Universidad de Girona  
Escuela Politécnica Superior. Edificio P-IV, 17071 Girona  
[barrabes@ima.udg.es](mailto:barrabes@ima.udg.es)

## RESUMEN

La plataforma ACME es un entorno virtual de soporte a la docencia que se encuentra en funcionamiento como sistema de evaluación continuada de asignaturas de matemáticas desde hace unos años. Este consiste en la asignación, corrección y evaluación de problemas de forma personalizada para cada alumno. Actualmente ACME se está usando en diferentes asignaturas de Matemáticas, Química, Física y Programación básica de la Universidad de Girona. Como consecuencia de su expansión, se han introducido mejoras y novedades, las cuales se presentan después de una breve descripción de los objetivos y funcionamiento de la plataforma.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto ACME (Avaluació Continuada i Millora de l'Ensenyament) nació hace unos años con la finalidad de incrementar el rendimiento académico final de los alumnos de asignaturas de matemáticas de estudios de Ingeniería Industrial e Ingeniería Técnica de l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona, buscando una mayor implicación y participación de los alumnos en esta materia y usando programas de cálculo simbólico e Internet como vía de comunicación.

La docencia de las asignaturas de matemáticas tradicionalmente se ha basado en sesiones teóricas y de problemas, dejando al alumno la labor de ejercitarse por su cuenta en la resolución de problemas a partir de los (pocos) ejemplos vistos. Para la correcta asimilación de los conceptos y técnicas que se explican es necesario un trabajo continuado que pocos alumnos tienen la predisposición de seguir.

Los objetivos generales que se persiguen son:

- Implementar un sistema de evaluación y trabajo continuados que ayude a los alumnos en el seguimiento de la asignatura y les haga conscientes de su nivel de conocimientos.
- Ofrecer al alumno un sistema que le ayude en la resolución de problemas, de manera que pueda ejercitarse.
- Facilitar la comunicación alumno – profesor y profesor – alumno.
- Facilitar el seguimiento de los alumnos por parte del profesor.

Por otra parte, el *e-learning* se está convirtiendo en uno de los pilares básicos de la enseñanza universitaria. Muchas de las plataformas existentes consisten únicamente en la publicación de material docente y en la comunicación con el alumnado vía correo electrónico i/o forum. El proyecto ACME hace uso de las nuevas tecnologías y ofrece un entorno virtual donde se corrige, controla y evalúa automáticamente el trabajo realizado por el alumno en cualquier asignatura. La plataforma ACME, pues, nos permite realizar una evaluación continuada del alumno, facilitándole al mismo la corrección automática de sus problemas, así como la posibilidad de corregir el déficit de formación que pudiera tener en materias básicas.

Si bien el proyecto nació pensando en asignaturas de Matemáticas, actualmente también se han desarrollado colecciones de problemas y módulos de corrección para problemas de Química, Física e Introducción a la Programación. En este documento presentamos brevemente la plataforma ACME y las mejoras e innovaciones que se están llevando a cabo y las que se implementarían el próximo curso.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La plataforma ACME está compuesta de diversos módulos de evaluación, corrección, comunicación y consultas. En concreto, el Sistema de Evaluación Continuada (SEC) consiste en una colección de problemas a partir de los cuales se confecciona de manera automática un dossier de problemas personalizado para cada alumno. Para ello, cada uno de los problemas iniciales consta de enunciados alternativos con parámetros, una lista de valores para cada uno de los parámetros y un código de verificación (basado en el software de cálculo simbólico que se usa para la corrección) [1,2]. Cada dossier personalizado se genera a partir de una selección al azar de un enunciado y un valor para cada uno de los parámetros, con la particularidad de que todos los problemas así generados se resuelven siguiendo un mismo procedimiento. Así los dossiers obtenidos son todos diferentes, en el sentido que tienen problemas diferentes, y todos iguales, en el sentido evalúan los mismos conceptos y técnicas.

A los alumnos matriculados en una asignatura se les da de alta en el sistema asignándoles un nombre de usuario y una palabra clave, a partir de las cuales podrán acceder al sistema ACME a través de una página web. A continuación se le asigna uno de los dossiers, el cual tiene distribuidos los problemas por temas. Para asegurar que el trabajo es continuado cada uno de los temas tiene asignadas unas fechas de inicio y finalización. Los temas se activan y desactivan dependiendo de la progresión de la asignatura.

Desde el punto de vista de los usuarios el funcionamiento es como sigue (para una descripción más detallada consultar [1,3]).

**Alumnos:** Una vez el alumno accede al sistema, selecciona una asignatura (puede estar dado de alta en varias), un tema activo y consulta un problema. Cuando lo ha resuelto, introduce la respuesta en la misma página donde consulta el enunciado y la envía a corregir. La respuesta se corrige automáticamente y se informa al alumno del resultado: correcto, incorrecto o sintácticamente incorrecto (si la respuesta entrada no se puede interpretar). El sistema siempre permite al alumno introducir nuevas respuestas siempre que las anteriores sean erróneas. Esto le obliga a revisar el problema y a consultar al profesor si no consigue determinar cuál es el error.

El alumno puede consultar en todo momento todas las respuestas que ha enviado, que problemas ha resuelto y cuales están pendientes de solucionar y el número de soluciones que ha enviado.

**Profesor:** Los profesores de una asignatura también son dados de alta en el sistema y asignados como tutores a los alumnos de la misma. Pueden consultar en cualquier momento lo que estos han hecho o están haciendo, enviar correos a un alumno concreto, poner avisos i/o comentarios a uno o más alumnos, consultar las estadísticas de resultados, crear un archivo de notas para utilizar los resultados en la evaluación y

visualizar las fechas límite de cierre de cada tema. Un mismo profesor puede tener asignadas más de una asignatura.

**Administrador:** Es el encargado del mantenimiento general del sistema, control de seguridad, etc.

## MEJORAS I NOVEDADES DEL SISTEMA

El proyecto ACME ha evolucionado enormemente desde sus inicios en el curso 1998/1999 hasta la actualidad, tanto en número de alumnos como en el de asignaturas dadas de alta en el sistema. Con el propósito de mejorar la funcionalidad del sistema y las ayudas a la autocorrección de problemas por parte del alumno se han implementado o están en proceso de implementación los siguientes apartados.

### Tipos de problemas

Se han incorporado o mejorado los siguientes tipos de problemas.

*Problemas con indicaciones.* Hasta la actualidad la corrección de las respuestas enviadas por un alumno solo permite informarle si el resultado introducido es correcto, incorrecto o no interpretable. En los dos últimos casos el alumno tiene que averiguar dónde está el error y corregirlo. De esta manera se persigue que el alumno aprenda a autocorregirse. Para ayudarle en este proceso es conveniente que en algunos casos se le de alguna indicación de dónde puede estar el error. Las mejoras del sistema permiten introducir comentarios en el código de resolución de los problemas, de manera que dependiendo de la respuesta introducida por el alumno, se le puede dar una indicación del motivo por el que el resultado no es correcto.

ACME - Microsoft Internet Explorer provided by Departament d'IMA

**Sistema d'Avaluació Continuada**

Departament d'Informàtica i Matemàtica Aplicada

ACME > Assignatura > Menú d'opcions > Visualització del problema

Hola Esther Barrabís Vera aquestes són totes les solucions enviades per Esther Barrabís a l'exercici 1 del tema 3:

Calcula los puntos sobre la curva  $y^2 = x^3 - 2x^2 + 1$  que se encuentran a distancia mínima del origen de coordenadas.  
 Introduce cada uno de los puntos como una lista  $\{a, b\}$  separados por comas. En caso de dar una aproximación numérica de alguna de las soluciones, hazlo con 6 cifras decimales.  
 Por ejemplo:  $\{1, 2\}, \{0, -\text{Sqrt}[3]\}, \{1.456781, -2.987651\}$

Data de l'enviament	Solució Enviada	Resultat
Divendres 15 d'Abril del 2005 10:16:05	1 <input type="text" value="x=2/3,y=11/27"/> incorrecte 2 La solución no está escrita en el formato adecuado. incorrecte	Incorrecte
Divendres 15 d'Abril del 2005 10:17:03	1 <input type="text" value="(2/3,11/27)"/> incorrecte 2 Alguno de los puntos no está sobre la curva. incorrecte	Incorrecte
Divendres 15 d'Abril del 2005 18:17:05	1 <input type="text" value="(2/3,Sqrt[11/27]),(0,1)"/> incorrecte 2 Alguno de los puntos no es un mínimo. incorrecte	Incorrecte
Divendres 15 d'Abril del 2005 18:18:02	<input type="text" value="(2/3,Sqrt[11/27]),(2/3,-Sqrt[11/27])"/>	Correcte

Solució:

Incidències del problema

Fig. 1 Resultados de las correcciones de las respuestas enviadas

*Problemas tipo test.* Se han generado problemas tipo test que permiten hacer evaluaciones de los alumnos, no solo sobre metodologías sino también sobre conceptos. Estos problemas permiten al alumno autoevaluarse, dado que pueden enviar respuestas hasta obtener la correcta. Para evitar que se limiten a contestar al azar hasta dar con la respuesta adecuada, el problema dispone de más respuestas incorrectas de las que

muestra, de manera que si el alumno no responde correctamente la vez siguiente no le muestra las mismas respuestas exactamente. Estos problemas además permiten al profesor programar evaluaciones rápidas en un día y hora fijados.

*Problemas con gráficos.* Los enunciados de los problemas constan únicamente de texto. Las últimas modificaciones del sistema permiten asignar un gráfico a un problema, ampliando así la tipología de problemas admisibles en el sistema.

### Cuaderno de problemas

Para cada materia existe una colección de problemas que ha ido en aumento con el paso de los cursos. Todos estos problemas se han recogido en un cuaderno, al cual el profesor accede desde la plataforma ACME. Dentro del cuaderno, el profesor puede incorporar nuevos problemas o buscar problemas de entre la colección existente para darlos de alta en una asignatura. La búsqueda puede hacerse bien mediante palabras clave o por temáticas. Para que la búsqueda sea efectiva, cuando un problema se añade al cuaderno se definen los campos siguientes: Temática (Matemáticas, Física, etc.), Categoría (ecuaciones lineales, Trigonometría, etc.), Ámbito (Matemáticas avanzadas, Matemáticas elementales) y Nivel de dificultad. Si el profesor realiza la búsqueda por temáticas, a continuación puede seleccionar más de una categoría y se le indica el número de problemas que corresponden a la demanda efectuada.

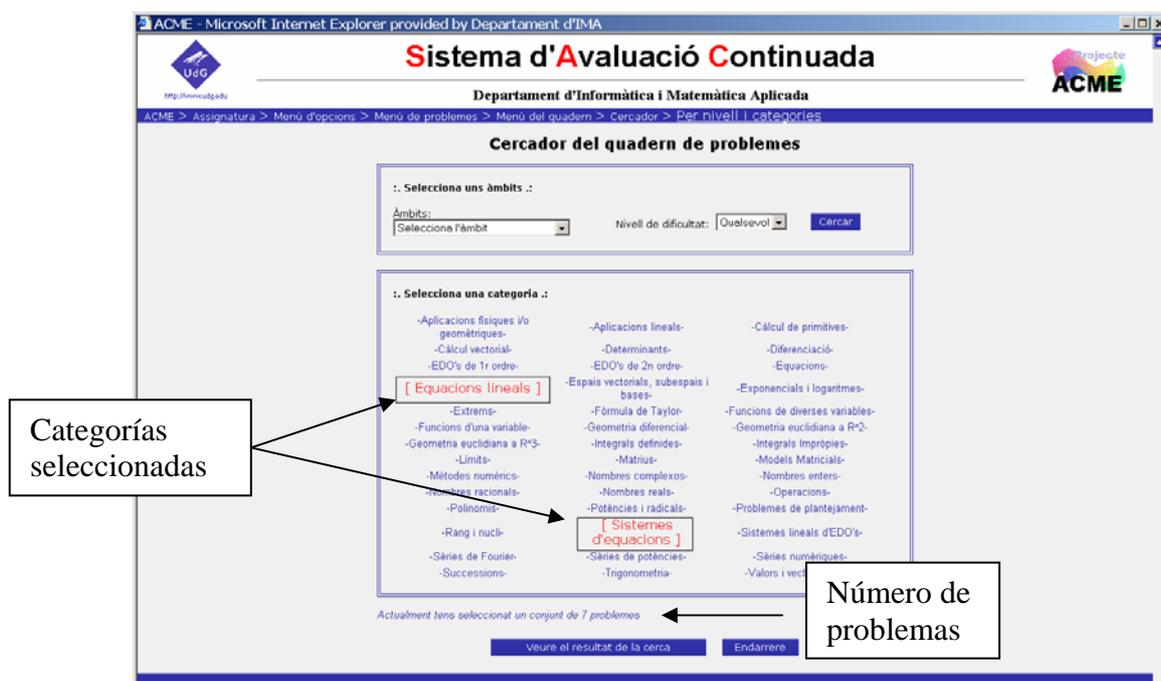


Fig. 1. Página de búsqueda de problemas

A continuación el profesor puede visualizar y escoger de entre la selección de problemas encontrada los que quiere incorporar al dossier de los alumnos.

### Calculadora

Actualmente las calculadoras de que disponen los alumnos ya incorporan funcionalidades como la derivación, integración o gráficas de funciones. Los programas de cálculo simbólico nos permiten resolver la parte ‘mecánica’ de los problemas, de manera que en algunos casos nos puede interesar poner más énfasis en el planteamiento de un problema que en las operaciones en sí. Por ello se ha creado una calculadora que está disponible para los alumnos des de la misma página de consulta de los mismos.

Esta dispone, además de las funciones básicas, opciones avanzadas como el cálculo de derivadas, integrales, gráficas de funciones, resolución de ecuaciones y operaciones con complejos, y opciones de cálculo matricial que van des de el cálculo de determinantes, hasta valores propios. Todas estas opciones pueden activarse o desactivarse a criterio del profesor según este considere.

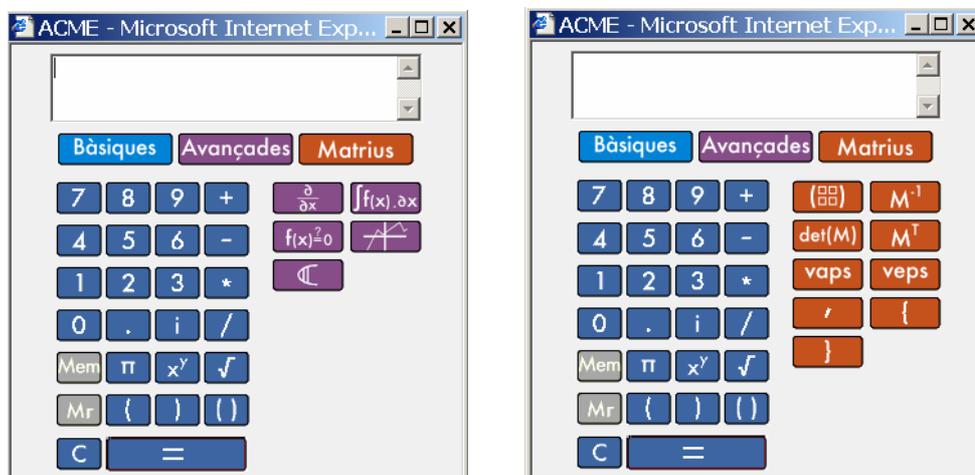


Fig 3. Opciones avanzadas (izquierda) y matriciales (derecha) de la calculadora.

## CONCLUSIÓN Y VALORACIONES

El sistema de evaluación continuada ACME ha resultado una herramienta altamente motivadora para el alumno en su trabajo continuado de las asignaturas de matemáticas y, en definitiva, para su aprendizaje, lo cual se ha traducido en un incremento de la relación profesor-alumno (el número de consultas que reciben los profesores que utilizan ACME es notablemente superior al de otras asignaturas) y en una mejora del rendimiento académico de los alumnos.

Algunas de las mejoras aquí presentadas son como resultado de indicaciones y observaciones de los propios alumnos. Actualmente continuamos trabajando para la ampliación y mejora del sistema en cuestiones como trabajos en grupo usando la plataforma.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] J. Poch; E. Barrabés; D. Juher; J. Ripoll. *Proyecto ACME*. IX Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. pp 1027-1044, Vol. 2, Vigo 2001. ISBN 84-699-5659-0
- [2] F. Prados, I. Boada, J. Poch, J. Soler-Masó, J. Soler-Villanueva. *El e-learning como complemento a las clases presenciales, un caso práctico: el proyecto ACME*. Virtual Educa 2004 - Fòrum de les Cultures de Barcelona, Barcelona 16, 17 i 18 de junio de 2004.
- [3] J. Poch Garcia; E. Barrabés Vera; D. Juher Barrot; J. Ripoll Misse; J. Soler Villanueva; A. Calsina Ballesta. *ACME 2.0 un sistema de evaluación continuada y ayuda a la resolución de problemas*. Actas XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Vilanova i la Geltrú 23, 24 i 25 de julio de 2003.