

**ADA-Madrid**

ADAMADRID

# Relada

(Revista Electrónica de ADA)

**Vol. 1 (1) 2007**

ISSN: 1988-5822



## Estudiando TICs con TICs: Nuestra experiencia en “Redes e Información: Las matemáticas de Internet”

**Regino Criado. María Isabel González. Benito Hernández.  
Javier Pello. David Pérez. Miguel Romance. María del Pilar Ruiz.**

Departamento de Matemáticas y Física Aplicadas y Ciencias de la Naturaleza.  
Universidad Rey Juan Carlos.

regino.criado@urjc.es. mariaisabel.vasco@urjc.es. benito.hernandez@urjc.es.  
javier.pello@urjc.es. david.perez.garci@urjc.es. miguel.romance@urjc.es.  
pilar.gordoa@urjc.es.

**Resumen:** En el curso académico 2004-2005, varios profesores del grupo de investigación ACME de la Universidad Rey Juan Carlos impartimos la asignatura “Redes e Información: las matemáticas de Internet” por vía telemática, utilizando las herramientas del campus virtual de ADA-Madrid como un complemento deseable de las metodologías tradicionales aplicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje, y no como simples instrumentos de obtención y distribución de información (Bou, 2003)(Babot, 2003). Asumimos como principal objetivo el siguiente: transmitir a los alumnos conocimientos acerca del papel de las matemáticas en el desarrollo de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) y, simultáneamente, conseguir que se familiarizasen con las herramientas telemáticas que en la mayoría de los casos se construyen a partir de los fundamentos matemáticos estudiados. Esta dualidad fue la piedra angular de nuestra iniciativa: que los alumnos comprendiesen y se familiarizasen con una gran variedad de conceptos matemáticos directamente relacionados con las herramientas de las tecnologías de la información y de las comunicaciones que utilizaban en su aprendizaje. Los resultados de esta experiencia han sido muy positivos: los alumnos demostraron gran interés por los conocimientos impartidos y estaban fuertemente motivados para utilizar las herramientas telemáticas que el campus virtual puso a su servicio.

**Palabras clave:** TICs. Redes. Información. Matemáticas. Internet.

**Abstract:** In the academic year 2004-5 various professors from the research group ACME at the Universidad Rey Juan Carlos taught the subject asignatura “Redes e Información: las matemáticas de Internet” using e-learning tools in ADA-Madrid as a desired complement to traditional methodologies applied to the learning process and not as simple instruments to obtain and deliver information (Bou, 2003)(Babot, 2003). Our main objective was to transmit basic knowledge on the role of Mathematics in the development of Information Technology and Communication and, simultaneously, get students familiar with telematic tools which in the majority of cases are built from the mathematical foundations studied. This duality was the keystone for our initiative: that the students comprehended and became familiar with the great variety of

mathematical concepts directly related to information technology applications. Results from this experience have been very positive: students demonstrated great interest for the imparted knowledge and they were strongly motivated to use the telematic tools that ADA network put at their disposal.

**Key words:** TICs. Networks. Information. Mathematics. Internet.

## INTRODUCCIÓN

La calidad es el principal reto al que se enfrentan las universidades españolas. Este concepto abarca, en lo que a la docencia se refiere, un amplio abanico de elementos, entre ellos, los relacionados con la participación activa de los alumnos en las clases, de manera que puedan asimilar los diferentes conocimientos teóricos y prácticos transmitidos relacionándolos con elementos de su entorno cotidiano y la utilización, por parte del profesor, de esquemas sintéticos de complejidad progresiva, motivando al alumno para que busque (y encuentre) respuestas a preguntas encadenadas relacionadas con la materia objeto de estudio.

La posibilidad de diseñar una asignatura de libre elección destinada a ser impartida por vía telemática, y cuyo contenido estuviese directamente relacionado con las matemáticas que fundamentan y dan soporte a las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones nos resultó de lo más atractiva y sugerente para poner en práctica el resultado de nuestras reflexiones acerca de la calidad de la docencia y del buen uso que de estas herramientas debe hacerse en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el marco de una asignatura impartida en el escenario de un campus virtual como el del proyecto Ada-Madrid.

En los apartados siguientes repasaremos a vista de pájaro los contenidos de la asignatura, la metodología utilizada para su impartición y los resultados obtenidos tras la consecución de la experiencia.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Las matemáticas han desempeñado y desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de las Nuevas Tecnologías de la Información. El objetivo principal de la asignatura "Redes e Información: Las matemáticas de Internet" consiste en analizar las principales muestras de dicho papel en distintos ámbitos.

Los contenidos desarrollados se estructuran en cuatro módulos: Matemáticas y Computación, Matemáticas e Información, Seguridad de la Información y Síntesis y tratamiento de imágenes por ordenador.

En el primer módulo, Matemáticas y Computación, se explicaron los fundamentos teóricos de la computación moderna, basados en la lógica y la matemática discreta, detallando así el sustento matemático que ha hecho posible la aparición de las redes de comunicación (y, en particular, de Internet).

El módulo "Matemáticas e Información" está dedicado al uso de las matemáticas para la gestión de la información; partiendo de los principios de la

Teoría de la Información de Shannon y explicando también las bases de la codificación y compresión de datos.

El tercer módulo, "Seguridad de la información" trata sobre las últimas aplicaciones matemáticas al desarrollo y expansión de Internet, en particular, se hace especial énfasis en las principales aplicaciones criptográficas que permiten la utilización masiva y segura del correo y comercio electrónico. Se remarca especialmente el incipiente uso de la red como medio de conexión entre el ciudadano y las administraciones públicas, explicando los fundamentos matemáticos que hacen que estos nuevos sistemas funcionen con la privacidad y seguridad deseables.

Por último, el programa de la asignatura se cierra con un módulo acerca del tratamiento de imágenes por ordenador, herramienta imprescindible para el aprovechamiento óptimo de las posibilidades de la red. Este módulo trata sobre los fractales y la generación de imágenes sintéticas, y en él se presenta una revisión de algunos de los sistemas actuales de compresión de señales multimedia.

### **METODOLOGÍA DOCENTE UTILIZADA**

En el diseño de la asignatura nuestro objetivo fundamental fue motivar a los alumnos para que utilizasen al máximo la plataforma del Campus Virtual Ada-Madrid. Toda la metodología docente estaba encaminada a hacer que el alumno se sintiese cómodo con las herramientas telemáticas de las que disponía y pudiese por tanto organizar su tiempo de estudio en torno a los espacios virtuales de la plataforma.

El material didáctico (apuntes y presentaciones de los temas, hojas de problemas, ... ) fue colocado puntualmente en la plataforma virtual de acuerdo con la organización temporal explicitada en el calendario de la misma. De este modo, los alumnos disponían al principio de cada tema de los apuntes teóricos (en formato .pdf) y de las presentaciones virtuales asociadas. Era tarea personal del alumno estudiar el material teórico de cada tema, y realizar los ejercicios propuestos en las hojas de problemas, comentando con sus compañeros y con el profesor de la asignatura cualquier duda que le pudiese surgir en la realización de los mismos. Seguidamente, el alumno disponía de tiempo limitado para realizar un test "on line" cuyo resultado se tuvo en cuenta en la evaluación final.

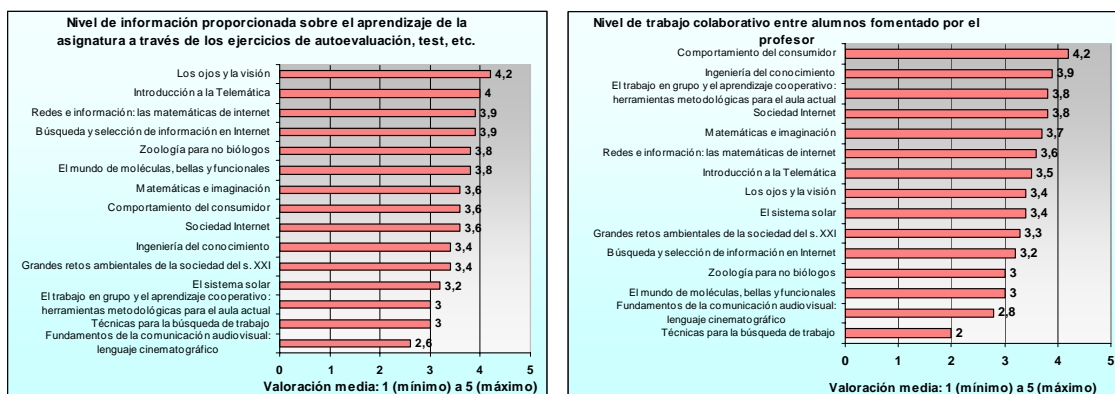
Las herramientas virtuales de comunicación entre profesor y alumno y entre los alumnos entre sí han sido decisivas para garantizar el éxito de la asignatura, pues el método de aprendizaje no consistió únicamente en que el alumno dispusiera de todo el material desde la plataforma virtual para luego realizar los ejercicios de auto-evaluación y evaluación correspondientes a cada tema. Como herramientas básicas de comunicación se crearon foros de debate para cada uno de los módulos en los que estuvo estructurada la asignatura. Estos foros permitieron por un lado estimular la participación en el debate de los alumnos planteando y resolviendo cuestiones, y por otro, favorecieron el proceso de evaluación continua que permite un seguimiento del aprendizaje a lo largo de todo el período de duración de la asignatura y no sólo al finalizar ésta. De manera ocasional se hizo uso del chat para llevar a cabo algunas tutorías y la mensajería electrónica de la plataforma se empleó

únicamente en situaciones puntuales, dando siempre preferencia a los foros como el medio de comunicación más adecuado para favorecer la interacción.

Especial relevancia tiene la comunicación realizada por videoconferencia que hicimos, en un principio para la presentación de la asignatura, y hacia el final de ésta, para la exposición de los trabajos que los alumnos habían realizado en grupo. Los alumnos tuvieron la posibilidad de elegir un trabajo concreto de entre varios propuestos para elaborar en grupos de aproximadamente cuatro personas. Posteriormente expusieron sus resultados y conclusiones mediante videoconferencia lo cual permitió una interacción, ahora de forma sincrónica entre ellos y el profesor y entre los componentes de cada grupo, y contribuyó a la evaluación individual de cada uno de ellos.

## RESULTADOS OBTENIDOS

Creemos sin lugar a dudas que la experiencia y los resultados obtenidos en el desarrollo e impartición concretos de esta asignatura han sido muy satisfactorios, tanto para los alumnos como para nosotros mismos como profesores. Contamos a lo largo del curso, como muestra de ello, con una alta participación en los foros de debate y también en las videoconferencias de exposición de trabajos colectivos al concluir la asignatura. La asignatura también ha sido muy bien valorada en todos los aspectos por los alumnos, destacando lo relativo al fomento por parte del profesor del trabajo colaborativo entre los alumnos y la calidad de la información proporcionada por los ejercicios de auto-evaluación y test planteados a lo largo del desarrollo de la asignatura, tal y como se refleja en los gráficos adjuntos, extraídos de los resultados de las encuestas de valoración realizadas por los alumnos matriculados en la asignatura.



Destacaríamos dos aspectos como fundamentales a la hora de valorar los resultados. En primer lugar, una asignatura de este tipo fomenta un aprendizaje individual y autónomo por parte del alumno más que un aprendizaje pasivo que es lo que con frecuencia sucede en ciertas materias. La plataforma virtual y sus herramientas permiten un debate continuado que no queda limitado de forma temporal a unas horas concretas. Como segundo punto a destacar señalaremos que una asignatura de estas características tiene el valor añadido de reunir a alumnos que proceden no sólo de diferentes universidades sino incluso de distintos ámbitos de formación. Aunque se requerían ciertos conocimientos de matemática elemental a niveles preuniversitarios (lo cual

indefectiblemente implica mayor facilidad para el seguimiento en el caso de alumnos de carreras científico-técnicas) siempre se pretendió comenzar los temas desde la base en la medida de lo posible y tratando de incluir material con contenidos que resultasen atractivos a un rango de alumnos amplio.

## CONCLUSIÓN

Tanto los alumnos como los profesores participantes quedamos muy satisfechos de la experiencia, a tenor de lo reflejado tanto en las encuestas de evaluación de la asignatura como en las diversas aportaciones que los alumnos fueron realizando durante el desarrollo de la misma en los foros abiertos para cada tema. Como un elemento especialmente significativo nos gustaría destacar que los conocimientos que la asignatura abarca contribuyeron a fomentar la seguridad y comodidad del alumno en el manejo de las TICs.

## BIBLIOGRAFÍA

Bou Bauzá, Guillem et al. (2003), E-learning, *Anaya Multimedia-Anaya Interactiva*, 272 pags, ISBN: 9788441516168, Madrid.

Bou Bauzá, Guillem (2003), El guión multimedia, *Anaya Multimedia*, Madrid.

Babot, Iñigo (2003), E-learning, Corporate Learning, *Ediciones Gestión 2000 S.A.*, Barcelona.

Recibido: 12 octubre 2005.

Aceptado: 27 octubre 2005.