



PROPUESTA DE ADAPTACIÓN DE LA ASIGNATURA “FÍSICA I” EN EL CONTEXTO EUROPEO CON EL APOYO DEL CAMPUS VIRTUAL

Alicia Tejera Cruz, Ángeles Marrero Díaz y Luis García Weil
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

En el marco de la Convergencia Europea de Educación Superior, el cambio en el sistema de enseñanza en las universidades españolas, tanto en la organización como en sus objetivos, contenidos, y de una manera especial, en la metodología docente, sistema y prácticas de evaluación, es un reto que implica un consenso entre los docentes y los estudiantes, amén del apoyo por parte de las administraciones públicas, y de la sociedad en general. De entre los distintos aspectos que caracterizan el proceso de convergencia uno de los cambios metodológicos más importantes radica en la introducción del crédito europeo (ECTS), y en el establecimiento de las dificultades para llevar a cabo el proceso de adaptación de las asignaturas.

En el seno de esta transformación, el apoyo en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es fundamental su uso para la optimización en la asimilación de los contenidos de manera eficaz.

En este trabajo presentamos la experiencia que desde el curso 2004/05 se lleva a cabo en la asignatura de Física I y en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial en Electricidad, y en la que se está intentando cambiar de forma paulatina la metodología de aprendizaje de la materia a través de uso de la plataforma virtual.

1. INTRODUCCIÓN

A partir de la idea de *Campus virtual*, y desde el curso 2004/05 la Universidad de las Palmas de Gran Canaria ha utilizado un software de libre disposición que se encuentra en Internet denominado Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) para poner al alcance de toda la comunidad universitaria una herramienta de apoyo a la enseñanza presencial. El objetivo ha sido desarrollar el aula virtual de forma que se pongan a disposición de los docentes y estudiantes aplicaciones multimedia (foros de discusión, chats, calendarios activos...) como recursos complementarios a la tarea del profesor. De esta manera pueden coexistir la formación presencial y la no presencial, y combinarse así todas las técnicas que requieran convergencia en espacio y tiempo con aquellas que no lo requieran y que se puedan integrar en el aula virtual.

En este contexto nuestra comunicación tiene por objetivo el presentar la experiencia de adaptación que se está implantando en la asignatura de Física en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial en Electricidad. En este sentido, se presenta la experiencia de la utilización de dicho software para la enseñanza de la Física, como un elemento más que facilita el estudio y posterior comprensión de la materia. Aunque los primeros resultados evaluados nos muestran una valoración positiva en cuanto a las posibilidades del Moodle en la docencia de la Física, el esfuerzo a realizar dada la característica de formación continua es grande y fundamental a la hora de que el alumno comprenda o logre un mejor aprovechamiento de la materia.

2. METODOLOGÍA

A lo largo del curso se ha planteado la metodología de la asignatura en los siguientes pilares:

- Clases teóricas.
- Clases de problemas.
- Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de aula.
- Tutorías.
- Aula virtual.

En este trabajo nos centramos en comentar el desarrollo que estamos llevando a cabo en el campus virtual como el elemento fundamental para evaluar de forma continua el aprendizaje que lleva a cabo el alumno.

Tal y como se ha indicado, la plataforma virtual que hemos utilizado para la docencia de la asignatura de Física I es el entorno virtual Moodle (figura 1). La palabra Moodle, en inglés, es un acrónimo para Entorno de Aprendizaje Dinámico Modular, Orientado a Objeto, el cual es útil más que todo para programadores y teóricos de la educación. Moodle permite presentar un curso que contiene recursos de información (en formato textual o tabular, fotografías o diagramas, audio o video, páginas web o documentos acrobat entre muchos otros) así como actividades para estudiantes tipo tareas enviadas por la web, exámenes, encuestas, foros entre otros.

La organización del entorno virtual se ha realizado en función de las necesidades de la asignatura. La página está estructurada en tres partes: la más destacada, la central, en la que hemos dispuesto los contenidos de la materia; el lateral derecho, destinado tanto a la exposición de los mensajes enviados desde el foro a todos los alumnos como al del calendario en el que se destacan las fechas señaladas; y por último el lateral izquierdo en el que se explicitan distintas utilidades del Moodle (personas, actividades, material del propio Moodle, etc).

La materia de Física I en la plataforma virtual se organiza en módulos denominados de la manera siguiente.

Figura 1. Campus virtual de la asignatura Física I

The screenshot shows the Moodle interface for the course 'Física I'. The browser title is 'Curso: Física I - Microsoft Internet Explorer'. The URL is 'http://telepresencial.ulpgc.es/moodle2006/course/view.php?id=235&edit=off'. The page header includes 'Apoyo a la enseñanza presencial' and the date 'Domingo, 28 Noviembre 2005'. The main content area is titled 'Física I' and 'Ingeniería Técnica Industrial en Electricidad'. It lists several activities: 'Noticias', 'Noticias y anuncios', 'Acceso al correo electrónico institucional', 'Chat: sala de la asignatura', and 'Foro general de la asignatura'. Below this is a section for '1 Información general de la asignatura' which includes 'Proyecto docente. Curso 2005/06', 'Calendario de prácticas. Curso 2005/2006', and a note about the first semester tutorial schedule. A table shows the tutorial hours for 'MARTES', 'MIÉRCOLES', and 'VIERNES'. The tutor is identified as 'HORARIO DE TUTORÍA. Alicia Tejera Cruz' with the email 'atejera@dia.ulpgc.es'. At the bottom, another tutor is listed: 'HORARIO DE TUTORÍA. Ángeles Marrero Díaz'. The right sidebar contains 'Noticias' with a list of recent announcements and a 'Calendario' for November 2005. The left sidebar lists various user utilities like 'Personas', 'Usuarios en línea', 'Mensajes', 'Actividades', and 'Mis cursos'.

MARTES	MIÉRCOLES	VIERNES
15:00 - 16:00	15:00 - 16:00	12:00 - 14:00

2.1. Material del curso

Aquí hemos dispuesto tres subdirectorios en los que hemos puesto a disposición de los alumnos, en primer lugar, los guiones que el profesor utiliza para impartir las clases teóricas (*Transparencias del curso*); en segundo el listado de problemas, de entre los cuales algunos se resuelven en clase (*Problemas propuestos*); y un tercero en el que los alumnos disponen de los guiones de prácticas con los procedimientos que han de realizar para el desarrollo de la misma en el laboratorio (*Prácticas de laboratorio*).

2.2. Tareas a realizar por los alumnos

Este módulo está enfocado a la entrega por parte de los alumnos de tareas que se les proponen en clase. Estos problemas tienen un grado de dificultad algo superior a los planteados en clase, los han de desarrollar en parejas, y disponen, normalmente, de quince días para volverlos a subir al Moodle.

2.3. Enlaces a páginas WEB de interés

Tal y como indica su título, en este apartado ponemos a disposición del alumno enlaces vinculados a animaciones que a su vez son ejemplos que facilitan la comprensión de los conceptos teóricos explicados en clase, y aunque son mostradas en éstas consideramos que es importante que ellos, con más tiempo, incidan sobre ellas.

2.4. Entrevistas para las correcciones de las prácticas de aula

De entre las utilidades que presenta la plataforma virtual con la que trabajamos, el presente curso hemos planificado, a través de la aplicación “Reuniones”, citas con los estudiantes para realizar la corrección de las tareas que han realizado por parejas. Esta opción organiza, a partir de la fecha e intervalo horario deseado, unas franjas horarias que permiten al alumno elegir la fecha y la hora adecuada de entre las propuestas.

2.5. Preguntas relacionadas con las lecciones

La posibilidad de generar cuestionarios en el Moodle que los alumnos pueden realizar con la opción de autoevaluarse también la hemos puesto en marcha en este curso.

A la hora de realizar la evaluación de la asignatura hemos iniciado la traslación del centro de gravedad del examen clásico hacia las distintas tareas que realiza el alumno durante todo el curso. La nota final del estudiante en Física I en Ingeniería Técnica Industrial en Electricidad se obtiene de la forma siguiente: El 70% de la nota corresponde a la nota del examen de teoría y problemas, un 10% corresponde a la nota de prácticas de laboratorio, un 10% en las prácticas de aula, y con el 10% restante se valorará la realización y correcta ejecución de los cuestionarios-propuestos de las distintas lecciones, así como la asistencia a clase.

3. RESULTADOS

El cambio metodológico que exige la implantación de un sistema de evaluación en ECTS no es obvio. Por un lado se requiere un mayor esfuerzo por los propios estudiantes que tienen que dejar de ser un mero elemento pasivo para ser los agentes que de forma activa participan en el diseño de su propio sistema de aprendizaje. Ello representa un considerable sobreesfuerzo, que en ocasiones, pasa desapercibido entre los docentes que consideramos que nuestra materia es la más importante del curso.

Por otro lado, el proceso de aprendizaje que implica una evaluación continua representa un mayor esfuerzo por parte del profesor, que además de tener que generar material para que los alumnos de forma independiente o en grupo trabajen, ha de supervisar y corregir todas las tareas que les proponen a los estudiantes.

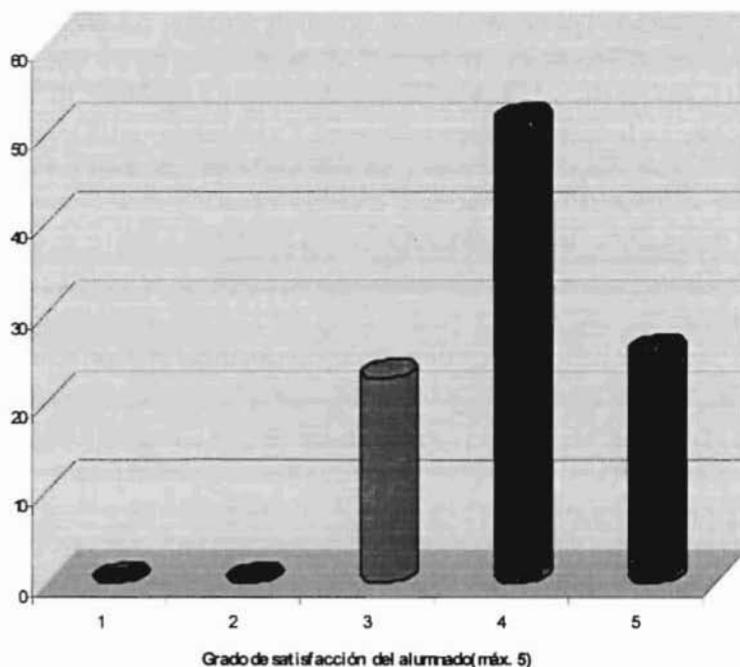
Tras la finalización del curso, y con el fin de realizar una valoración sobre el grado de satisfacción de los alumnos ante el uso de la plataforma del Moodle, se les pasó un cuestionario sencillo, con cinco preguntas entre las que se encuentran aquellas que comparan los distintos elementos, tradicionales o no, que el profesor utiliza para la enseñanza de la asignatura, y por otro lado, las que valoran la eficacia en el proceso de aprendizaje de la asignatura con la introducción de estas herramientas virtuales. La encuesta se llevó a cabo el último día de clase de la asignatura, ya que entendemos que el tipo de encuesta está indicada para aquellos alumnos que de manera constante siguen la asignatura. A continuación se destacarán los resultados relacionados con el uso del Campus Virtual.

La mayoría de los alumnos valora de forma positiva el uso de la plataforma virtual como una herramienta que les ayuda en la asimilación de los contenidos (figu-

ra 2). De hecho un 77,13% de los estudiantes responden estar muy de acuerdo con la introducción de estos mecanismos que facilitan la comprensión de la materia.

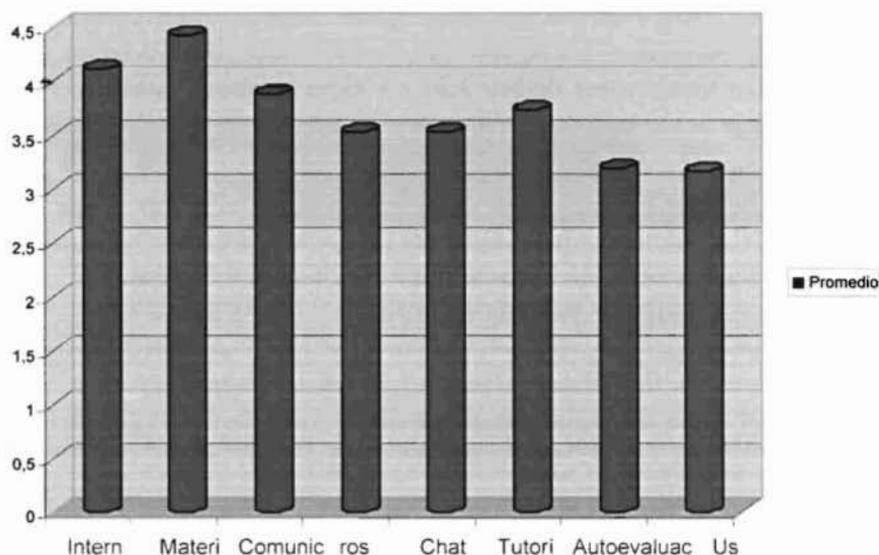
Figura 2. Apoyo a las TIC's

Por otro lado y centrándonos exclusivamente en la utilización del Moodle, el



74,28% de los estudiantes opinan que esta herramienta es muy útil como ayuda a la docencia de la materia. Aún siendo el curso 2004/05 el primer año en el que hemos introducido este elemento de apoyo y teniendo en cuenta las distintas posibilidades que la herramienta nos brinda, en general, los alumnos valoran como altamente positivo la posibilidad de uso como reservorio del material que se utiliza tanto en las clases teóricas como en las de prácticas (figura 3). Del mismo modo, obtiene la máxima puntuación el uso que se hace como elemento comunicador, es decir, como dispositivo a través del cual se notifican o anuncian cambios en la asignatura. Los estudiantes también destacan el empleo que se puede hacer de éste para realizar tutorías electrónicas. En cambio no consideran adecuado que el uso de esta plataforma tenga algún tipo de influencia en la evaluación de la asignatura.

Figura 3. Evaluación de las posibilidades del Moodle



4. CONCLUSIONES

El experimento de adaptación hacia el nuevo sistema de evaluación del aprendizaje del alumno en el marco europeo se está intentando llevar a cabo en este curso, iniciado el proceso el año pasado. Teniendo esto en cuenta las conclusiones que se exponen a continuación están relacionadas con el desarrollo del aula virtual en el curso 2004/05. Así, las ventajas que presenta el contar con la plataforma virtual como herramienta auxiliar a las labores docentes en una asignatura básica en el área de la ingeniería técnica son múltiples:

1. Posibilita que el alumno tenga acceso directo de los principales contenidos teóricos, transparencias, relaciones de problemas, exámenes, guiones de prácticas, etc. En nuestro caso es el uso mejor valorado del Moodle.
2. La realización de pruebas de autoevaluación por parte de los estudiantes, les permite hacer un seguimiento de la materia que se está dando en clase, por lo que la dificultad que tenga en entender los planteamientos temas siguientes disminuye. Esto se ve implementado con la corrección automática que hacen tras la realización de los tests.
3. Permite utilizar estrategias que motiven al estudiante, ya que cada estudiante con la información en Internet puede diseñar su propia táctica de aprendizaje de la materia.

4. Posibilita una actualización rápida de los contenidos, dado que existe una gran cantidad de material docente elaborado por otras universidades e instituciones a la que tiene acceso el estudiante. En este orden de cosas, resultan muy interesantes los denominados laboratorios virtuales en los que se presentan simulaciones de prácticas, e incluso se puede hacer una toma y un análisis de datos para visualizar los experimentos históricos más importantes.
5. Agiliza la planificación a corto y largo plazo de la asignatura.
6. Facilita el seguimiento de la asignatura para aquellos alumnos que trabajando no pueden asistir de forma asidua a las clases presenciales.

BIBLIOGRAFÍA

- Bricall, J. M. (2000). *Universidad 2 mil*, Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas: Madrid.
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>, Franco García, A. (2004), *Física con ordenador. Curso Interactivo de Física en Intenert..*
- http://www.aln.org/alnweb/journal/vol2_issue1/hanna.htm, Hanna, E. (1999). *Jornades sobre la Reforma Acadèmica a la UPC*. Servei de Publicacions de la UPC: Barcelona.
- <http://www.uva.es/aufop/publica/revelfop/99-v2n1.htm>, C. Rubio Michavila.; O. Escandell Bermúdez y F. Rubio Royo. (1999). La Universidad del siglo XXI y el cambio tecnológico, *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 2 n° 1.
- Tejera Cruz, A. (2003). Proyecto Docente (Concurso de Acceso al Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Tejera Cruz, A, Marrero-Díaz, A. y García-Weil, L. (2004). “Aplicación de las TIC’s en el aprendizaje de una asignatura presencial en las enseñanzas de ingeniería”, *II Jornadas Canarias sobre Tecnologías de la Información y Comunicación en la Docencia Universitaria*.



LAS TAREAS MOODLE COMO HERRAMIENTA EN LA FORMACIÓN CONTINUA. APLICACIÓN A LA DOCENCIA DE MECÁNICA DE FLUIDOS GEOFÍSICOS

Ángeles Marrero Díaz, Ángel Rodríguez Santana y Alicia Tejera Cruz
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

La entrada en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) impone un cambio de paradigma en el sistema educativo español. El cambio fundamental y básico que condicionará el desarrollo de cada asignatura y del plan de estudios que se ofertará en cada titulación es la implantación del crédito ECTS (*European Credit Transfer System*). Al contrario de lo que pasaba hasta ahora, con este nuevo sistema de créditos se debe desarrollar un sistema de calificaciones en el que se valore el nivel de conocimientos adquirido por el alumno teniendo en cuenta el tiempo dedicado por el alumno a este aprendizaje (Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre). Este tipo de formación lleva aparejada una formación continua del alumnado y esto es particularmente difícil de llevar a cabo en materias de primeros cursos con gran número de alumnos. En este trabajo presentamos un primer acercamiento a esta formación continua de nuestros alumnos utilizando como apoyo fundamental la herramienta *tarea* de la plataforma virtual Moodle.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En la actualidad son muchas las instituciones educativas que están interesadas en utilizar plataformas virtuales sobre las apoyar su docencia presencial y ofertar y desarrollar su docencia no presencial. Una plataforma que tiene una gran versatilidad y que ha sido diseñada precisamente con fines docentes es la plataforma Moodle. Esta plataforma ha sido adoptada por la Universidad de Las Palmas de

Gran Canaria desde el curso 2004/2005 como plataforma virtual para diversos fines, tales como el apoyo de la docencia presencial, la impartición de la docencia en línea o la creación de entornos virtuales de trabajo.

Además de la Universidad con institución, los diferentes centros y departamentos han hecho, a su vez, esfuerzos en dotar a las diferentes instalaciones de las que son responsables con los dispositivos necesarios para poder implantar y acercar al alumno las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Entre estos esfuerzos destacan la preparación de aulas de ordenadores con conexión a red y cañones proyectores; la creación de una red WIFI en el campus, intensificada en las zonas de mayor afluencia de alumnos; la generación de aulas de libre disposición; o el impulso para propiciar acuerdos entre diferentes empresas y entidades financieras para la adquisición de ordenadores inalámbricos por parte de la comunidad universitaria, en condiciones ventajosas. Al tiempo se han realizado cursos de formación para que el profesorado se familiarice con la plataforma virtual Moodle y conozca sus principales recursos, con el fin de que el profesorado apoye su docencia en esta plataforma de la forma que crea conveniente.

Partiendo del hecho de que nosotros, nuestros alumnos y nuestras aulas están preparados para la utilización la plataforma virtual como apoyo a la docencia presencial, y teniendo en cuenta la inminente implantación del sistema ETCS, hemos querido buscar herramientas que nos ayuden a realizar una formación y evaluación continua al alumnado. Nuestra asignatura tiene una gran carga docente (9 créditos en 1 cuatrimestre) por lo que se imparte una gran cantidad de contenidos en poco tiempo. Además, es una asignatura de segundo curso con gran cantidad de alumnos (97 alumnos matriculados).

En este trabajo analizamos la posibilidad de utilizar la herramienta *tarea* de la plataforma virtual Moodle como pieza fundamental en una evaluación continua de asignaturas masificadas como la nuestra.

2. METODOLOGÍA

Resulta complicada la realización de experiencias de implantación de créditos ECTS en asignaturas bajo créditos LRU ya que con el crédito europeo la docencia presencia se reducirá bastante. Para procurar no sobrecargar al alumno, en este experimento hemos diseñado experiencias que le obliguen a estudiar de forma continua la asignatura durante todo el cuatrimestre sin que le lleven demasiado tiempo. Estas actividades han tenido carácter voluntario, han sido evaluadas por el profesor desde que el alumno las ha entregado y éste conoce su calificación y los comentarios del profesor desde el momento en el que la actividad fue corregida. Estas actividades experimentales son básicamente la realización de tareas y cues-

tionarios Moodle, y la realización de dos entrevistas en el cuatrimestre para valorar los trabajos entregados.

Esta experiencia se ha integrado dentro de la docencia típica de la asignatura, estructurada en: clases de teoría, donde básicamente se ha usado como medio expositivo la clase magistral; clases de problemas, que se pueden considerar como prácticas de aula ya que la clase se ha dividido en grupos más reducidos y el profesor ha supervisado la realización de los problemas; prácticas de laboratorio, en la que el alumno ha tomado datos que luego procesa y donde ha realizado visualizaciones de experiencias; y las tutorías, tanto presenciales como virtuales.

Esta estructura metodológica ha sido orientada para lograr el objetivo de formación continua, en el cual se pretendía atender a diferentes ámbitos de actuación que influyen en el aprendizaje del alumno (Fernández, 1979; García y Pérez, 1989; Hernán y Alonso, 1995). Éstos son:

- Apoyo a la docencia presencial.
- Autoaprendizaje.
- Comunicación.

En la metodología que hemos aplicado estos aspectos han sido tratados de la siguiente forma:

A. APOYO A LA DOCENCIA PRESENCIAL

El número de alumnos en clase, el número de créditos de la asignatura y la extensión del programa de la misma hacen que sea la clase magistral el método básico utilizado para la docencia. En este método expositivo se ha simultaneado el uso de la pizarra con la proyección de transparencias animadas en PowerPoint, simulaciones en Java o videos. La combinación de estos medios así como una continua interrelación con el alumno pretenden una mejor asimilación de la idea explicada y una implicación del alumno de forma que se minimicen los inconvenientes de la clase magistral (Mena *et al.*, 1996). Esta metodología seguida en la impartición de la clase magistral ha sido analizada en trabajos previos y ha sido valorada muy positivamente por parte de los alumnos (Marrero *et al.*, 2005).

La impartición de teoría se ha acompañado de la realización de ejercicios, cuestiones teóricas y problemas. Dada la amplitud del temario se han seleccionados pocos pero significativos problemas. En su resolución se ha hecho especial hincapié en el análisis inicial de problema, la realización de un esquema de resolución en el que se han planteado las hipótesis que se han tenido en cuenta, las leyes físicas a utilizar y finalmente un análisis del resultado para comprobar su coherencia y deducir posible implicaciones. En algunos casos hemos realizado este análisis proyectado la representación

de la solución del problema en Excel, cambiando alguno de los parámetros y estudiando las implicaciones en su nueva representación.

Para afianzar los conocimientos impartidos, se ha subdividido la clase en dos y se han realizado, con cada grupo y durante el cuatrimestre, 15 prácticas de aula de 1 hora.

B. AUTOAPRENDIZAJE

Para favorecer este aspecto nos hemos apoyamos básicamente en el Moodle. En esta plataforma hemos puesto toda la información relevante de la asignatura, el proyecto docentes, los calendarios de prácticas, la bibliografía recomendada, las transparencias animadas de PowerPoint, las relaciones de problemas propuestos, las prácticas de aula, los guiones de las prácticas de laboratorio, direcciones Web de interés para la asignatura, relaciones de exámenes, test de autoevaluación, formularios, tareas, reuniones y foros.

Con el uso de esta herramienta hemos constatado que alumnos que habitualmente no asisten a clase han ido siguiendo la asignatura a partir del material dejado en la plataforma. Este tipo de alumnos, generalmente repetidores, usualmente no tenían más contacto con la asignatura que el examen. Sin embargo, el hecho de que hayan podido conseguir material de la asignatura en Moodle y la continua llegada de mensajes a su correo electrónico cada vez que había alguna noticia relacionada con la asignatura ha promovió un acercamiento de estos alumnos a la asignatura.

Contemporáneamente al desarrollo del temario se les ha encargado a los alumnos la elaboración de Tareas Moodle. Estas tareas se hacen en parejas y generalmente los alumnos debían subir su archivo de soluciones a la plataforma virtual. Como se ha resuelto en parejas, ambos autores debían subir el mismo archivo. Una vez corregida, la plataforma está diseñada de forma que permite el envío de los comentarios de la revisión al alumno y guardar la calificación en un fichero de calificaciones extraíble como Excel o como formato de texto. Estas tareas podían hacerse con los contenidos impartidos en clase y tan sólo requerían el estudio de estos contenidos y el análisis de los ejemplos puestos en clase y las prácticas de aula realizadas. En muchas ocasiones, estas entrevistas han permitido que los alumnos se den cuenta de que hay determinados conceptos que no habían entendido y se han animado a asistir a las tutorías.

Además, al final de cada tema se ha elaborado un cuestionario que el alumno debe responder. En este cuestionario se suele incluir alguna pregunta de temas anteriores con el fin de motivar al alumno a un estudio continuo de la asignatura ya que los conceptos impartidos están relacionados. La calificación obtenida en este test es tomada en cuenta para la evaluación final.

C. COMUNICACIÓN

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, y sobre todo centrandolo nuestra atención en lograr un mejor y más efectivo aprendizaje del alumno, es esencial la comunicación entre profesor-alumno, entre alumnos y entre alumnos y el exterior.

Hemos arbitrado dos entrevistas, una a mitad del cuatrimestre y otra al final, a la que han asistido los integrantes de los grupos que han acudido a las prácticas de aula, han realizado las tareas y/o han realizado los cuestionarios propuestos. En esta entrevista se le ha cuestionado a cada uno de los dos miembros del grupo sobre aspectos de los trabajos entregados. De esta forma se ha intentado identificar y evitar copias y evaluar el grado de implicación de cada miembro del grupo en el trabajo propuesto. Esta entrevista ha sido calificada y además, ha modificado en algunos casos la nota de tareas, prácticas de aula y cuestionarios ya entregados. Por ello, después de esta entrevista los integrantes de un mismo grupo podrían tener calificaciones diferentes en sus prácticas conjuntas.

La comunicación profesor-alumno se ha realizado tradicionalmente a través de la tutoría presencial y pensamos que es un mecanismo de comunicación muy importante ya que permite un contacto más cercano entre ambos y una evaluación más completa del grado de entendimiento de la explicación, así como una detección más rápida de los errores conceptuales que pueden estar detrás de un razonamiento no entendido. En cursos anteriores, la distancia entre el profesor y el alumno debido a la utilización únicamente de la clase magistral, junto con el hecho de que una gran mayoría de alumnos sólo estudian la materia cuando se acerca la fecha de examen había originado una baja asistencia de los alumnos a las tutorías. Durante este curso las prácticas de aula y las tareas propuestas a los alumnos les han hecho perder el miedo a este tipo de tutorías y su utilización ha sido constante. También ha aumentado la participación en tutorías no presenciales, aunque debido a la cercanía del despacho del profesor y el aula de clase los alumnos han utilizado en mayor medida las tutorías presenciales. Con estas tutorías no presenciales hacen sentir al alumno más apoyado. En la página de la asignatura hemos abierto foros y hemos dado la posibilidad de Chat como vía de comunicación entre ellos, pero ninguna de estas herramientas ha sido utilizada durante el curso.

Una herramienta muy importante dentro del Moodle ha sido la de Novedades. Todas aquellas noticias que se colocan aquí llegan a todos los alumnos en forma de correo electrónico. De esta forma nos aseguramos de que todos los alumnos han recibido determinada información entren o no en la página de la asignatura. Pensamos que esta información continua de

la asignatura ha ayudado a la implicación en la asignatura de alumnos que la tenían abandonada desde un principio.

La evaluación que planteamos es la que se muestra a continuación donde, a pesar de que el examen representa únicamente el 50% de la nota, los alumnos deben obtener una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en el mismo para que se puedan aplicar estos porcentajes. La idea es que se tenga en cuenta todo el trabajo realizado por el alumno en la asignatura una vez garantizado un conocimiento mínimo. Los porcentajes que planteamos en nuestro criterio de evaluación son:

- 50% Nota del examen (nota mínima 4 ptos. sobre 10).
- 10% Prácticas de laboratorio.
- 10% Prácticas de aula.
- 10% Tareas.
- 10% Cuestionario Moodle.
- 10% Entrevista.

3. RESULTADOS

Para evaluar la experiencia desarrollada pasamos un test a nuestros alumnos en el que se pedía su opinión sobre la metodología seguida valorando su eficiencia en cuanto a la formación y evaluación continua.

Este test fue realizado por 26 alumnos, mayoritariamente no repetidores (el 81%), que asistía regularmente a clase y que utilizaban asiduamente el Moodle.

En su valoración, el **76,8%** indican que consideran más adecuada una metodología basada en una formación y evaluación continuas que una metodología tradicional. Además, el **69,2%** eligen un criterio de evaluación del tipo 50% examen - 50% resto de actividades frente a una evaluación del tipo 80% examen-20% resto de actividades, es decir, valoran muy positivamente la disminución del peso del examen en la calificación final de la asignatura.

Cuando se les pide que valoren cada una de las actividades utilizadas en la metodología para lograr una formación continua (1 poca ayuda – 5 gran ayuda) los resultado obtenidos son los mostrados en la siguiente tabla:

<i>Actividad</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>
Clases de teoría	4,3	0,8
Prácticas de aula	4,5	0,6
Prácticas de Laboratorio	3,5	0,9
Tareas Moodle	3,6	1,0
Cuestionarios	3,8	1,2
Entrevistas	3,3	1,1

Como puede observarse todas las actividades son bien valoradas como herramientas que han favorecido una formación continua. De entre estos resultados destacan las clases de teoría y las prácticas de aula con una mayor puntuación y con una menor desviación. Las tareas Moodle y los cuestionarios muestran una mayor dispersión debido a que son actividades en línea y hay alumnos que aún no se han acostumbrado a trabajar en entornos virtuales.

Cuando se pide a los alumnos que priorice las diferentes actividades en función de la ayuda que le han prestado en cuanto a su formación continua (en primer lugar situarían a la que más les ha ayudado), los resultados obtenidos son:



De forma que claramente las clases de teoría y las de problemas se sitúan respectivamente en primer y segundo lugar, pero las tareas Moodle, junto con las prácticas de laboratorio, se sitúan entre el tercer y el cuarto lugar. Cabe destacar esta valoración de las tareas ya que como hemos comentado anteriormente son actividades en línea, a las que muchos alumnos no están acostumbrados.

Cuando se les pregunta sobre los inconvenientes de la metodología planteada, el principal inconveniente que indican el alto número de trabajos que tienen que realizar. Es importante, por tanto, una planificación por curso de los trabajos que han de hacer los alumnos en las diferentes asignaturas cuando se intenten implantar experiencias de este tipo.

4. CONCLUSIONES

La utilización de la plataforma Moodle ha hecho posible diseñar una metodología que permite la formación y evaluación continua del alumno, con la participación de éste en el proceso evaluador. En esta metodología se abordan tres pilares básicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje: el apoyo a la docencia, al autoaprendizaje y la comunicación.

A parte de que la plataforma es una plataforma en línea, está diseñada de tal forma que permite que al profesor realizar un seguimiento de la evolución del alumno en un proceso de formación continua, así como la gestión de las calificaciones. Este aspecto es fundamental en la docencia de asignaturas masificadas, donde el número elevado de alumnos hace inviable marcar un determinado número de trabajos a los alumnos.

Tras analizar la respuesta de los alumnos a las actividades planteadas pensamos que la metodología propuesta es adecuada para conseguir la formación continua en esta asignatura.

Así, las principales actividades que pensamos que ayudan en este objetivo son:

- Las prácticas de aula: en estas prácticas de aula son los alumnos que realizan los problemas y el profesor está de orientador. Con ellas hemos cubierto varios objetivos:
 - El alumno se enfrente a problemas y cuestiones con un nivel igual o superior al del examen y le pierde el miedo al examen.
 - Estas prácticas están temporalizadas para que se hagan una vez se ha terminado el tema relacionado con la misma y así se obliga al alumno a llevar la materia prácticamente al día.
 - Estas prácticas se realizan semanalmente, de forma que el alumno entra en una dinámica de trabajo continuo en la asignatura.

- Las prácticas se realizan en parejas de forma que se acostumbran a trabajar en grupo y a comentar los problemas con otros compañeros.
- Son los alumnos lo que salen a la pizarra a exponer la resolución.

La calificación de estas prácticas se realiza en función del trabajo hecho por el alumno en clase.

- Tareas Moodle: Estas tareas las realizan los alumnos de forma no presencial y los alumnos destacan como sus mejores ventajas: son una forma de obligarse ellos mismos a estudiar la asignatura; está en la plataforma, por lo que pueden acceder a ella desde cualquier punto y pueden hacerla entre que no tienen porque encontrarse físicamente ya que tienen herramientas de comunicación entre ellos; no tienen que estar imprimiendo los archivos ni terminar el trabajo con una antelación mayor que la de la fecha y hora límite de entrega ya que simplemente entregan el archivo que han elaborado; la corrección por parte del profesor es mucho más rápida (puede corregirla en cualquier sitio con tal de tener conexión a Internet) y puede acceder directamente a los comentarios del profesor que le ayudarán a conocer las partes del trabajo que tiene peores o los fallos conceptuales detectados por el profesor. Estas tareas se evalúan en función de los archivos enviados por los alumnos como respuesta a las tareas. Esta calificación puede ser modificada tras una entrevista con los autores.
- Entrevistas: Estas entrevistas se hacen por parejas pero la idea es intentar determinar el grado de implicación de los dos miembros del grupo en las tareas, prácticas de aula y/o cuestionarios realizados. Este tipo de entrevistas han logrado que ambos miembros se involucren más en la elaboración de las actividades. El hecho de plantearse una autoevaluación los hace más conscientes de cuáles son los conceptos más importantes y les permite aprender a valorar su grado de entendimiento.

Estas entrevistas se puntúa como otra actividad más pero además puede modificar la calificación de las actividades ya entregadas y sobre las que se le está preguntando en la entrevista. Una vez hecha la entrevista se le propone a cada alumno un ejercicio de autoevaluación.

En la valoración realizada por los alumnos de la metodología, los alumnos no consideran que estas actividades sean las que más le ayudan al aprendizaje pero sin son valoradas como positivas para un mejor entendimiento de la asignatura.

Pensamos que las actividades mencionadas podrían ser utilizadas dentro del modelo docente al que hemos de tender con los créditos ECTS en asignaturas con características similares a la nuestra.

Las TICs y la utilización de plataformas virtuales son fundamentales a la hora de intentar implantar metodologías de formación y evaluación continuas en grupos masivos. Por tanto, será fundamental su utilización en la impartición de asignaturas ECTS.

BIBLIOGRAFÍA

- Fernández Uría, E. (1979). *Estructura de didáctica de las ciencias*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación.
- García Hoz, V. y Pérez Juste, R. (1989). *La investigación del profesor en el aula*. Madrid: Editorial Escuela Española.
- Herrán Martínez, C. y Alonso Medina, A. (1995). La utilización didáctica de la hoja de cálculo. *Revista de la Real Sociedad Española de Física (RSEF)*, 9 (3), Madrid.
- Marrero Díaz, A., Rodríguez Santana, A. y Tejera Cruz, A. (2005). La incorporación de las TIC como ayuda en el aprendizaje de materias abstractas. Aplicación a la explicación de conceptos cinemáticos en Mecánica de fluidos Geofísicos. En J. Castro y E. Castro. *Las Tecnologías de la Información y La comunicación en la Docencia Universitaria. Las Palmas de Gran Canaria*: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Mena Merchán, B., Marcos Porras, M. y Mena Marcos, J. J. (1996). *Didáctica y Nuevas Tecnologías en Educación*. Editorial Escuela Española.



EDICIÓN DE PUBLICACIONES DIGITALES EN MATEMÁTICAS MEDIANTE PROGRAMAS DE CÓDIGO FUENTE ABIERTO

Isabel Marrero Rodríguez y Wilme F. Rodríguez Paz

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

En nuestra sociedad es cada vez más necesario que el ciudadano conozca las implicaciones de la ciencia y la tecnología para poder actuar y decidir racionalmente en distintos ámbitos. La Universidad, como generadora de la mayoría de los avances científicos y de sus aplicaciones tecnológicas, tiene la responsabilidad de hacerlos trascender a la sociedad no sólo mediante su publicación en revistas especializadas, sino también a través del sistema educativo. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ponen a disposición del investigador nuevas herramientas para acometer esta tarea de comunicación social de la ciencia y la tecnología. El objeto del presente trabajo es exponer las razones específicas que han determinado el nacimiento de la publicación electrónica *Matematicalia*, revista digital de divulgación matemática, y su implementación con una herramienta de código fuente abierto como *Mambo*. Se comentan asimismo algunos datos estadísticos de uso de la web, indicativos de una favorable acogida de la publicación en sus escasos seis meses de vida.

1. INTRODUCCIÓN

Matematicalia, revista digital de divulgación matemática, es una publicación electrónica de reciente aparición (abril 2005), que tiene por objetivos principales:

- Incrementar la apreciación social por las matemáticas, especialmente mediante la puesta en valor de sus aplicaciones en diferentes áreas sociales, científicas y tecnológicas.
- Establecer un foro permanentemente abierto para la transmisión a la sociedad de los resultados y la trascendencia de la investigación en ciencia y tecnología, que sirva como referente tanto al público como a los investigadores y coadyuve a normalizar y sistematizar el proceso de comunicación entre ciencia y sociedad.
- Aprovechar las posibilidades de globalización de la información que nos brindan las nuevas tecnologías para divulgar entre el público de habla hispana la investigación matemática que se realiza tanto en el ámbito nacional como en el internacional.
- Explotar las posibilidades de Internet como medio para la publicación de materiales que contengan gráficos dinámicos y a todo color, hipervínculos internos y externos a recursos relacionados, *applets* en Java, Flash, Shockwave u otros lenguajes, *clips* de audio y video, y otras posibilidades propias de la Red.
- Ofrecer un lugar de referencia para que el alumnado de secundaria, o universitario de cualquier titulación, pueda introducirse en la divulgación matemática y a través de ella potencie sus inquietudes por diversos temas que reviertan en su formación integral.
- Establecer vínculos de colaboración entre el profesorado universitario y el profesorado de educación secundaria, elaborando y poniendo a disposición de éste materiales para la popularización de las matemáticas que puedan ser utilizados con fines docentes y transmitidos a la sociedad por esta vía.

En el presente trabajo exponemos las razones que han motivado el planteamiento de este proyecto y cuáles han determinado su implementación con una herramienta de código fuente abierto como el sistema de gestión de contenidos *Mambo*.

2. MOTIVACIÓN

Históricamente, las matemáticas han supuesto un elemento de creación cultural en todas las civilizaciones. En la actualidad, como herramienta fundamental para el análisis, la cuantificación y la modelización de fenómenos están presentes en todas las disciplinas, tanto humanísticas como científico-tecnológicas, y aparecen continuamente en las más variadas situaciones de la vida cotidiana; por citar sólo algunos ejemplos, han permitido enormes avances en la predicción meteorológica y del clima, la robótica, la corrección de errores en los discos compactos, la

encriptación de mensajes, la tomografía axial computerizada, el desciframiento del genoma humano, el mercado financiero o la evolución de Internet.

Figura 1. Matemática, Revista digital de divulgación matemática



Sin el concurso de las matemáticas no serían posibles los avances científicos y tecnológicos que sustentan la sociedad de la información y el estado del bienestar: una sociedad en la que los medios de comunicación bombardean al ciudadano con un flujo continuo de datos cuya interpretación requiere una educación matemática básica o, cuando menos, la utilización de las estructuras de razonamiento lógico que las matemáticas contribuyen a desarrollar (Paulos, 1990; Paulos, 1996).

Paradójicamente, la proyección social de las matemáticas es prácticamente inexistente. Al contrario de lo que acontece con otras ciencias, los decisivos avances en investigación matemática que eventualmente se producen no aparecen adecuadamente reflejados en los medios de comunicación; el gran público permanece ajeno al importante papel desempeñado por esta disciplina en la sociedad del conocimiento, y, con frecuencia, adopta ante las matemáticas actitudes que varían desde la prevención hasta la más profunda aversión.

La constatación de este hecho fue una de las razones que impulsó la *Declaración de Río de Janeiro* de 1992 por la que la Unión Matemática Internacional designaba el 2000 como Año Mundial de las Matemáticas; designación que la UNESCO apoyaría en 1997, con la subsiguiente organización por numerosos países de un amplio abanico de actividades a distintos niveles encaminadas a promover la apreciación social por esta disciplina. Las Cortes Generales españolas se sumaron a la celebración, primero con la aprobación de la Proposición no de Ley sobre el Año Mundial de las Matemáticas 2000 en febrero de 1999, y más tarde con la *Jornada Matemática* (Díaz et al., 2000) de enero de 2000.

La celebración del Año Mundial de las Matemáticas motivó un profundo debate interno en la comunidad matemática española sobre el estado de nuestra ciencia, en torno a temas tales como:

- Situación de la investigación matemática en España. Transferencia de resultados.
- Conexión entre matemáticas y sociedad. Conveniencia y necesidad de una mayor divulgación social de la aplicabilidad y belleza de las matemáticas, así

como de un mayor esfuerzo pedagógico en la transmisión de los conocimientos matemáticos.

- Adecuación de los actuales planes de estudio de matemáticas en las universidades españolas, máxime ante el reto inminente de la convergencia europea en materia universitaria.
- Necesidad de definir nuevas salidas profesionales para los matemáticos, y de propiciar posibles mecanismos de integración de éstos en equipos multidisciplinares.

A consecuencia de este debate interno fueron elaborados distintos estudios e informes donde se analiza, cuantitativa y cualitativamente, la situación de la investigación y de la enseñanza de las matemáticas en nuestro país. Concretamente, el *Informe sobre la investigación matemática en España en el período 1990-1999* (Comité Español para el Año Mundial de las Matemáticas, 2001) pone de manifiesto un crecimiento sustancial de la actividad investigadora durante esa década y una significativa presencia española en el concierto matemático internacional. Resultados que varios hechos recientes corroboran: la designación por la Unión Matemática Internacional de Madrid como sede del próximo Congreso Internacional de Matemáticos, a celebrar en 2006 (ICM2006); la concesión a un matemático español del prestigioso Premio Salem en 2003 y del European Mathematical Society Prize en 2004; o la presencia de una matemática de nuestro país en el Comité Ejecutivo de la European Mathematical Society.

Fruto de ese debate es, igualmente, el documento marco relativo a algunos aspectos de la situación de la enseñanza de las matemáticas (Comisión de Educación de la Real Sociedad Matemática Española, 2002). A este documento se sumó oportunamente el informe sobre el proyecto *Tuning educational structures in Europe* (The Mathematics Subject Area Group, 2002), impulsado por la Comisión Europea para facilitar la convergencia en la enseñanza superior prevista en los acuerdos de Bolonia y Praga, en el que varios matemáticos europeos (entre ellos, dos españoles) plasman un primer y básico acuerdo en relación con esta disciplina; y, en 2003, el más ambicioso y detallado documento de trabajo, elaborado por un grupo de matemáticos españoles a instancias de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, sobre *La integración de los estudios de Matemáticas en España en el Espacio Europeo de Educación Superior* (Grupo de Matemáticas del Proyecto CRUE, 2003). El proceso de convergencia europea en los estudios de matemáticas se encuentra ya muy avanzado, hasta el punto de que el *Libro Blanco del título de grado en matemáticas* (Campillo et al., 2004) fue uno de los primeros en ser publicados por la ANECA, mientras que varias facultades de matemáticas españolas, entre ellas la de La Laguna, han puesto en marcha en los últimos cursos académicos proyectos piloto de adaptación al sistema ECTS.

La necesidad de mantener vivo el espíritu del 2000, la presencia sustantiva de nuestro país en el ámbito de la investigación matemática internacional y la trascendencia de las decisiones que habrán de tomarse en los próximos meses en relación con la armonización europea de los estudios de esta disciplina, fundamental —como ya señalamos más arriba— para la sociedad del conocimiento, son tres razones que avalan la oportunidad de incrementar la comprensión y la proyección social de nuestra ciencia, justamente otro de los temas centrales del debate.

A diferencia de la docencia o la investigación, la divulgación matemática no ha sido objeto de excesiva atención institucional o corporativa hasta fechas relativamente cercanas; a modo de ejemplo, diremos que la Comisión de Divulgación de la Real Sociedad Matemática Española no se constituyó hasta 2003. Como matemáticos y como miembros de la comunidad universitaria nos preocupa que la sociedad conozca dónde están presentes y para qué sirven las matemáticas, y cuál es la utilidad potencial de los licenciados en esta materia. Y estamos convencidos de que nos corresponde a los investigadores, con el adecuado apoyo de las administraciones públicas, dar el primer paso para este acercamiento entre las matemáticas y el tejido social.

En esta tarea es fundamental nuestra faceta de docentes y de formadores de futuros docentes. Parece claro que tanto el cambio de actitud social hacia las matemáticas como su popularización pueden y deben iniciarse desde las primeras etapas escolares. La inmensa mayoría de ciudadanos sólo recibe formación matemática a través de las aulas; por tanto, corresponde al profesorado de matemáticas asumir un cierto rol de divulgadores de la disciplina, lo que conlleva, aparte del diseño de materiales adecuados, una generalización del uso de dichos materiales en la práctica docente. Las actuaciones objeto del proyecto quedan también justificadas desde este punto de vista, pues entendemos que pueden contribuir a dotar al profesorado de secundaria y universidad de nuevos recursos docentes con los que promover desde el aula la apreciación social de las matemáticas.

Figura 2. <http://www.matematicalia.net>



La importancia de la divulgación matemática para paliar el deficiente estado de la enseñanza científica, en general, y de las propias matemáticas, en particular, en primaria y secundaria fue puesta de manifiesto reiteradamente durante las diez sesiones de trabajo que a lo largo de más de dos años mantuvo la ponencia sobre el tema en el Senado español. El informe de esta ponencia (Comisión de Educación, Cultura y Deporte del Senado, 2003) recoge entre sus conclusiones finales la necesidad de una apuesta social por la ciencia y su divulgación para evitar comprometer el futuro desarrollo de nuestro país, así como de enfoques didácticos que resalten el contenido matemático de las distintas asignaturas humanísticas y tecnológicas para fomentar la apreciación de las matemáticas desde el ámbito educativo; y entre sus recomendaciones, la mejora de la formación continuada del profesorado mediante programas en los que participen de forma fundamental las sociedades científicas, el establecimiento de cauces de relación y de colaboración entre el ámbito docente y el investigador, y el impulso de la divulgación científica a través de los medios de comunicación y de las instituciones públicas y privadas, directrices a las que pretende responder *Matematicalia*.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA PUBLICACIÓN

Matematicalia se edita en castellano y en lenguaje HTML. Cada volumen comprende un año natural y consta de cinco números que aparecen en los meses de febrero, abril, junio, octubre y diciembre del año correspondiente. Como planteamiento general, se ha procurado estructurar cada número en doce secciones fijas, similares a las que pueden encontrarse en cualquier periódico digital, de modo que el entorno resulte familiar a los lectores no especializados.

Concretamente, las secciones que componen cada número son las siguientes:

- Ciencia.
- Comunicación.
- Cultura.
- Economía.
- Educación.
- Internacional.
- Multimedia.
- Nacional.
- Sociedad.
- Tecnología.
- Pasatiempos.
- Momentos Matemáticos.

La sección *Momentos Matemáticos* recoge las traducciones de los posters disponibles en el programa *Mathematical Moments* de la American Mathematical Society estadounidense. En cada una de las diez primeras tiene cabida un artículo de divulgación matemática asequible a un público lo más amplio posible (si bien, eventualmente, se podrá incluir algún trabajo de contenido algo más técnico), o una entrevista que refleje la cada vez mayor diversificación de las salidas profesionales de los titulados en matemáticas. Se pretende que estas entrevistas sean realizadas por profesionales del periodismo, tarea en la que confiamos en involucrar a los Gabinetes de Prensa de las distintas universidades españolas y en la que actualmente presta su colaboración de forma habitual el de la Universidad de La Laguna.

Además, *Matemática* publica de forma continuada a medida que se producen, sin asignación a ningún número o volumen en particular:

- Una *Agenda* de eventos de popularización de las matemáticas.
- *Noticias* matemáticas a nivel divulgativo.
- *Novedades Editoriales* sobre divulgación matemática.

Se han adquirido los derechos de traducción de varios artículos de *Plus Magazine*, revista electrónica de popularización de las matemáticas editada por el *Millennium Mathematics Project* de la prestigiosa Universidad de Cambridge (Reino Unido). A fin de garantizar el irrenunciable objetivo de elaborar una publicación de calidad, los trabajos enviados por sus autores son sometidos al proceso habitual de revisión por uno o dos especialistas.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO: ELECCIÓN DE MAMBO COMO GESTOR DE CONTENIDOS

Los sitios web a los que asistimos cada día en el ciberespacio están conformados por cientos y cientos de páginas, imágenes y recursos web que poco a poco van haciendo cada vez más complejo su mantenimiento. En tal sentido, en los últimos años se están desarrollando herramientas que permiten crear y mantener estos espacios web de forma cómoda y fácil, encargándose de los trabajos más riosos que hasta ahora ocupaban el tiempo de los administradores de las webs. Estas herramientas son los sistemas de gestión de contenidos, *Content Management Systems (CMS)*, también denominados sistemas de gestión de contenido de webs, *Web Content Management (WCM)*.

Tales sistemas, que facilitan la gestión de contenidos en todos sus aspectos: creación, mantenimiento, publicación y presentación, constituyen una herramienta idónea para la administración de un sitio web de las características de *Matemática*. La disponibilidad de los CMS como herramientas de acceso libre, con licencias de

código fuente abierto, reduce considerablemente el coste de implementación; y permite crear comunidad, utilizando múltiples recursos web.

Figura 3. MAMBO facilita la administración de los contenidos de *Matemática*. El sistema permite llevar un registro de novedades y lo más leído



En la actualidad son numerosas las alternativas de CMS distribuidos bajo licencias de código abierto. Para la revista *Matemática* se ha optado por *Mambo*. Su elección, con la versión *Mambo Release 4.5.2*, atiende a las siguientes funcionalidades:

- Entre sus requerimientos técnicos destaca el servidor web Apache, base de datos MySQL, lenguaje PHP (versión 4.1.2 o superior) y la posibilidad de ir sobre Linux, Free BSD, Mac OS X y Windows NT/2000/XP.
- Soporta los principales navegadores (Internet Explorer, Netscape, Mozilla, etc.).
- Soporta múltiples formatos (HTML, Word, PDF, etc.).
- Es una herramienta de fácil internacionalización, posibilitando la traducción de la interfaz del sitio a cualquier idioma.
- Dispone de un entorno de administración amigable, de uso sencillo, gráfico y potente.

Es evidente que las razones enumeradas anteriormente ya resultan de gran peso en la elección de una herramienta como *Mambo* para la gestión de *Matemática*; pero este software incorpora además:

- Un editor WYSIWYG.
- Una fácil inserción de imágenes.

- Control estadístico de acceso a los recursos. Todos los contenidos tienen fecha de publicación y fecha de caducidad. Se mantiene un registro de los más leídos y los más recientes.
- Una avanzada herramienta de búsqueda interna y la posibilidad de continuar la búsqueda en *Google* [<http://www.google.com>].
- Gestión de publicidad.
- Gestión de usuarios, con la posibilidad de envío de correos electrónicos entre los miembros de los grupos creados.
- Generación de versiones imprimibles y en PDF de los contenidos.
- Posibilidad de envío de páginas por correo electrónico.
- Posibilidad de incorporar módulos externos, ampliando las posibilidades iniciales de la herramienta.

Figura 4. Ejemplo de página imprimible automáticamente. Esta funcionalidad, junto a la de enviar por correo electrónico y generar PDF son especialmente útiles para los propósitos de la revista



5. ALGUNAS ESTADÍSTICAS

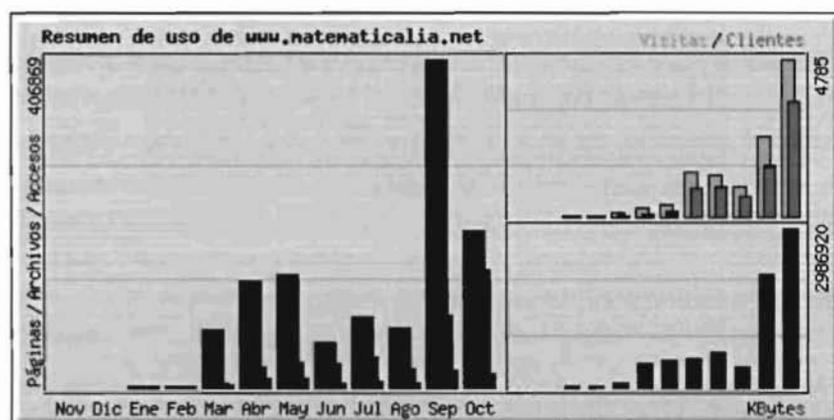
A la hora de redactar estas líneas sólo han visto la luz dos números (abril y junio de 2005) de *Matematicalia*. Nuestra impresión es que la acogida ha sido favorable, contando a finales del mes de octubre con 102 suscriptores y un total de 11454 visitas, de las que 4785 (con una media diaria de 154) corresponden a dicho mes (Tabla 5 y Figura 6).

A la vista de la correspondencia electrónica recibida y de los artículos remitidos para posible publicación, *Matematicalia* parece estar teniendo una gran aceptación entre el profesorado de secundaria.

Tabla 5. Uso de <http://www.matematicalia.net> por meses a 31/10/2005: Datos numéricos

Resumen por meses											
Mes	Media diaria				Totales mensuales						
	Visitas	Ciudades	KBbytes	Visitas	Ciudades	KBbytes	Visitas	Ciudades	KBbytes	Visitas	
Oct 2005	6257	4684	570	154	3484	2986920	4785	17670	145223	193990	
Sep 2005	13562	2974	704	80	1525	2132318	2421	21131	89227	406869	
Ago 2005	2366	723	157	29	598	374918	920	4893	22436	73357	
Jul 2005	2841	1226	209	40	884	652298	1266	6496	38015	88079	
Jun 2005	1812	998	188	44	837	542297	1337	5662	29967	54369	
May 2005	4491	1025	376	11	149	505079	347	11656	31785	139223	
Abr 2005	4525	845	377	8	85	434201	246	10959	24531	131248	
Mar 2005	2740	230	110	3	43	88465	100	2872	5994	71240	
Eeb 2005	17	9	4	0	10	790	20	128	249	465	
Ene 2005	4	3	1	0	8	2217	12	24	59	83	
Totales						7719503		11454	81491	387486	1158923

Figura 6. Uso de <http://www.matematicalia.net> por meses a 31/10/2005: Diagramas de barras



BIBLIOGRAFÍA

- http://www.aneca.es/modal_eval/docs/libroblanco_matematicas_ene05.pdf
Campillo, A.; et al. (2004). *Libro Blanco del título de grado en matemáticas*. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.
- <http://www.rsme.es/inicio/informem.pdf> Comité Español para el Año Mundial de las Matemáticas (2001). *Informe sobre la investigación matemática en España en el período 1990-1999*.
- <http://www.rsme.es/comis/educ/comision.pdf> Comisión de Educación de la Real Sociedad Matemática Española (2002). *Documento básico para el debate sobre la situación de la enseñanza de las Matemáticas en España*.
- Díaz, J. I.; et al. (eds.) (2000). *Jornada Matemática: 21 de enero de 2000*. Madrid: Publicaciones del Congreso de los Diputados.
- http://www.matematicas.us.es/Bolonia/documento_final.pdf Grupo de Matemáticas del Proyecto CRUE (2003). La integración de los estudios de Matemáticas en España en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Suplemento de La Gaceta de la RSME 6.2* [Edición patrocinada por la Consejería de Educación y Juventud de Cantabria].
- <http://www.mamboserver.com> Mambo Server.
- <http://www.opensourcecms.com> OpenSourceCMS.
- Paulos, J. A. (1990). *El hombre anumérico*. Metatemáticas, 20. Barcelona: Tusquets Editores.
- Paulos, J. A. (1996). *Un matemático lee el periódico*. Metatemáticas, 44. Barcelona: Tusquets Editores.
- <http://www.senado.es/legis7/publicaciones/pdf/senado/bocg/I0660.PDF>
Informe definitivo de la ponencia sobre la situación de las enseñanzas científicas en la educación secundaria constituida en el seno de la Comisión de Educación, Cultura y Deporte del Senado (2003). *Boletín Oficial de las Cortes Generales, Senado, Serie I, no. 660*, pp. 1-95.
- <http://www.oscom.org> The International Association for Open Source Content Management.
- http://www.relint.deusto.es/TuningProject/documentos/Tuning_phase1/Part_TWO_line2_math_page%20161a170.pdf The Mathematics Subject Area Group (2002). *Towards a common framework for mathematics degrees in Europe* [Informe final de la primera fase del proyecto *Tuning educational structures in Europe*].

Agradecimientos

La puesta en marcha de *Matematicalia* ha sido financiada mediante la Acción Especial DIF2003-10443-E concedida a la Universidad de La Laguna por el extinto Ministerio Español de Ciencia y Tecnología dentro del Plan Nacional de I+D+i 2000-2003. Actualmente la revista se halla integrada en el sistema de publicaciones de la Real Sociedad Matemática Española. Agradecemos la colaboración brindada a *Matematicalia* por los programas *Mathematical Moments* de la American Mathematical Society (USA) y *Millennium Mathematics Project* de la Universidad de Cambridge (Reino Unido), así como por el Gabinete de Prensa de la Universidad de La Laguna.