

# El proceso de aprendizaje: herramienta para el desarrollo de competencias profesionales en primero de informática

Juan José Escribano Otero, Estrella Gómez Fernández  
Maria Teresa Villalba de Benito, Manuel Ortega Ortiz de Apodaca  
Dpto. de Programación e Ingeniería del Software  
Escuela Superior de Informática

Universidad Europea  
E.mail: [jje@dpris.esi.uem.es](mailto:jje@dpris.esi.uem.es),  
[estrella@dpris.esi.uem.es](mailto:estrella@dpris.esi.uem.es),  
[maite@dpris.esi.uem.es](mailto:maite@dpris.esi.uem.es),  
[mortega@dpris.esi.uem.es](mailto:mortega@dpris.esi.uem.es)

## Resumen

La convergencia en la universidad europea iniciada con el Tratado de Bolonia, está provocando en la universidad española la revisión de los planes de estudios ofertados tanto en el caso de pre-grado como en el de post-grado. El acercamiento al desarrollo profesional de los planes de estudio, llevó a la Escuela Superior de Informática de la Universidad Europea de Madrid a incluir, en el primer curso de sus titulaciones, una asignatura llamada *Introducción a la informática en Red* donde, además de desarrollar conceptos fundamentales de las redes de ordenadores (y de Internet muy en especial), se pudiera experimentar con modificaciones en la metodología docente y en el sistema de evaluación, con el objetivo de hacer parte activa al alumno en ambos aspectos.

## 1. Introducción

La declaración firmada en Bolonia por 29 ministros de Educación, el 19 de junio de 1999 [3], supone el punto de partida de una de las revoluciones más trascendentales de la educación superior en Europa. Basándose en el informe "Trends in Learning Structures in Higher Education" realizado por Guy Haug y Jette Kirstein [7] para la confederación de conferencias de rectores de la UE, los ministros reunidos emiten un documento [3] en el que se definen las líneas estratégicas, con el objetivo de conseguir un espacio educativo superior único para toda la UE, en el año 2010.

En la declaración se fijan seis objetivos estratégicos que afectan fundamentalmente a la estructura de las titulaciones, y a la movilidad de pre y post graduados. En resumen, se trata de potenciar al máximo la posibilidad de que los estudiantes puedan cambiar de estado durante los estudios de pre-grado y post-grado, y que los títulos así obtenidos tengan validez en toda la UE. Como requisito indispensable para ello, hay que unificar la forma de medir la carga lectiva que lleva aparejada una titulación. La propia declaración señala la necesidad de establecer un sistema de créditos, similar a los ECTS de la iniciativa Erasmus.

Por mandato de la CRUE, el grupo de trabajo presidido por Domingo Docampo, Rector de la Universidad de Vigo, elabora el informe titulado "El crédito Europeo y el sistema educativo Español"[6], donde se analizan las consecuencias de la implantación de la nueva métrica en los planes de estudios españoles. Lo que queda claro en el informe citado es que la nueva métrica (pervive el nombre de crédito) debe valorar no solo, como ocurre actualmente, el número de horas que el alumno emplea en asistir a clase, ya sea de teoría o de prácticas, si no que es necesario computar también aspectos como el número de horas que el alumno emplea en estudiar, en confeccionar trabajos y, de forma general, en todas aquellas actividades relacionadas con su actividad formativa (algunos reivindican, incluso, el tiempo empleado en realizar fotocopias). Se incorporan también otro tipo de actividades encaminadas a que el alumno no solo adquiera conocimientos si no que también adquiera determinadas destrezas (competencias es la

palabra de moda), que le sean de utilidad en su posterior trayectoria profesional.

Es evidente que la nueva métrica y la limitación por curso de créditos ECTS, tienen consecuencias importantes en la tarea del profesor. Ahora, el acento se pone en el trabajo del estudiante y no sólo en las horas de clase que recibe. Lo importante es, por tanto, que “el alumno aprenda” y no que “el profesor enseñe”. El profesor pasa de ser un transmisor y evaluador de conocimientos, a ser la persona que “conduce y asiste” el aprendizaje del alumno. Es necesario, por tanto, cambiar la dinámica de las clases, de forma que éstas no sean meros actos de transmisión/recepción de información, convirtiéndolas en actos en los que el alumno tiene un protagonismo activo.

En la Escuela de Superior de Informática de la Universidad Europea de Madrid, hemos considerado que la asignatura *Introducción a la Informática en Red*, por sus especiales características, constituye un banco de pruebas perfecto para trabajar en experiencias innovadoras, que nos permitan reorientar nuestra práctica docente y adaptarla a las nuevas exigencias emanadas del compromiso de Bolonia.

## 2. Asignatura de Introducción a la Informática en Red

A menudo, los alumnos que acceden al primer curso de una de las titulaciones de informática aportan una visión extraña de lo que supone o debe suponer el estudio de una ingeniería. Probablemente el hecho de que la misma herramienta (el ordenador) que usan para sus juegos, sus comunicaciones y su búsqueda de información coincida con la herramienta de la Informática por antonomasia produce una distorsión en el nuevo universitario sobre la profundidad y rigor de la computación como disciplina.

Por otra parte el primer curso de cualquier ingeniería es, probablemente, el que encierra mayor carga de contenidos teóricos en casi todas las titulaciones. Por ejemplo, en la Universidad Europea de Madrid, en los planes de estudio de 1996, la media en las tres carreras impartidas por la Escuela de Informática – Informática Superior, Informática Técnica de Sistemas e Informática Técnica de Gestión- la media de créditos impartidos en un laboratorio suponía un 14% sobre el total de ese curso. Esta circunstancia no

está exenta de lógica ya que dichos conocimientos deben ser los pilares sobre los que se sustenten las posteriores prácticas.

Sin embargo esta situación provoca, en primer lugar, que el alumno se encuentre con mucha carga teórica en su primer año, justo cuando más motivado está para experimentar con ordenadores. Además, el alumno de informática ve cómo los compañeros que cursan otras carreras utilizan el ordenador más que él y por consiguiente “saben más informática que él”.

Todo esto motiva (junto con otros factores, naturalmente) que la tasa de abandono del primer año supere con creces a la de cualquier otro curso.

Para paliar estos efectos, en la Escuela Superior de Informática de la UEM se ha incluido como asignatura obligatoria de las tres titulaciones ofertadas la asignatura *Introducción a la Informática en Red* en la revisión del Plan de Estudios que se publicó en el año 2000. Con esta inclusión, el número de créditos impartidos en el laboratorio en este primer curso representa un 24% sobre el total.

Es sobre esta asignatura, su temario, su necesidad de coordinación entre profesores, su metodología docente, su sistema de evaluación y, sobre todo, sobre los objetivos tanto de contenidos como extra-académicos sobre lo que versa este artículo, confiando en que lo en él expuesto pueda servir de, al menos, herramienta de reflexión y punto de partida para la confección e impartición de otras asignaturas de primeros cursos con contenidos fuertemente prácticos, sin que por ello se descuide el necesario nivel académico de una enseñanza superior.

Como se puede consultar en los planes de estudios [2], esta asignatura es obligatoria, de primer curso, primer semestre, 4H/semana (6 créditos) para las tres titulaciones de informática actualmente ofertadas por la Escuela de Informática. Complementa un año cargado de matemáticas (Matemática discreta, Álgebra, Análisis), Física, asignaturas introductorias de Programación (Introducción a la Programación) y otros laboratorios (Laboratorio de programación, Laboratorio de Computadores).

### 2.1. Objetivos y dinámica de la asignatura

Con el propósito de centrar el contexto en el que se han aplicado las diversas ideas innovadoras, este epígrafe pretende presentar de forma esquemática las directrices de la asignatura.

Los objetivos que se persiguen se pueden resumir en:

1.-Familiarizar al alumno con el trabajo en red, introduciendo los conceptos generales sobre redes y muy particularmente sobre Internet

2.-Enseñar al alumno a utilizar los servicios de Internet para extraer información

3.-Permitir el desarrollo de ciertas competencias personales en el alumno [6]. Dichas competencias representan un subconjunto de las propuestas por la UEM en su informe sobre el particular [7]: Iniciativa, trabajo en equipo, innovación y creatividad, confianza en sí mismo, habilidades comunicativas, responsabilidad, flexibilidad, conciencia de los valores éticos, planificación

Para conseguirlos, la metodología de la asignatura se divide en las siguientes fases:

FASE INICIAL: ejecución, corrección y discusión en clase de un TEST de conocimientos previos. Duración de la fase inicial: una semana (4 horas de clase)

FASE I (Transmisión de conocimientos): clases magistrales explicando conceptos teóricos, junto con pequeñas prácticas para familiarizarse con los programas clientes y con los servicios de Internet, así como explicar al alumno el formato en el que deberá entregar sus posteriores trabajos. Duración de la Fase I: 6 semanas.

FASE II (Trabajo en equipo y búsqueda de información): confección de grupos, prácticas de búsqueda de información a cerca de temas relacionados con las redes e Internet. Duración: 5 semanas.

FASE III (Exposición y evaluación de trabajos): exposiciones de trabajos en el aula, evaluación de los trabajos y de la exposición por parte del grupo. Duración: 3 semanas.

## 2.2. Ejercicios intergrupales

Además del trabajo propio de cada profesor con su grupo de clase, se decidió introducir algunas actividades propias de la asignatura que trascendieran el ámbito del aula. Estas actividades pretenden dar coherencia horizontal a la asignatura. Dichas actividades son:

Cybergimkhana periódica: consiste en un juego de búsqueda de información en Internet, en el que el alumno va superando pruebas mediante búsquedas en la Red [8].

Competición grupal: pruebas que se resuelven en equipo. Como ejemplo de una de estas pruebas

cabe destacar la simulación de una red de ordenadores. Este ejercicio consiste en proponer a cada alumno cumplir el papel de algún elemento de red: un alumno hará de DNS, otro de cable, otro de router, otro de servidor... Una vez montada dicha red humana, se simula una petición de red y se calcula el tiempo de respuesta. Gana la prueba aquel equipo que menos tiempo tarda en servir la petición.

Los objetivos de este tipo de actividades son múltiples:

1.- Fomentar el trabajo en equipo

2.- Fomentar la competitividad de dicho equipo. Cada grupo de alumnos forman un equipo, que compite con las demás clases (tanto de su titulación como de las otras dos ofertadas). Este hecho facilita la cohesión en el aula y la comunicación entre alumnos de todas las planes de estudio de Informática, para potenciar sinergias entre conocimientos e intereses de futuros profesionales afines

3.- Aumentar la responsabilidad del alumno, ya que estas actividades se realizan fuera del horario reglado de clases

## 2.3 Competencias personales: lo que piden las empresas

Como parte del trabajo desarrollado por el Departamento de Calidad de la Universidad, se realizó un ejercicio que consistía en preguntar a empresas del sector lo que exigían a los titulados para contratarlos. Fruto de este ejercicio (realizado anualmente, desde hace ya tres años) se recogió la siguiente información:

1.- Los titulados en informática, en general, salen bien preparados técnicamente de las universidades.

2.- Se hecha en falta en los titulados informáticos el desarrollo de competencias personales muy útiles (e incluso imprescindibles, en la mayoría de los casos) para el cumplimiento de las funciones que se les encomiendan [7].

Se consideró que favorecer el desarrollo de dichas competencias era una necesidad ya desde los primeros cursos. Debido a la ya citada carga teórica de la mayor parte de las asignaturas de los primeros cursos, se estimó oportuno que la asignatura de *Introducción a la Informática en Red* era muy adecuada para experimentar técnicas encaminadas en dicha dirección.

Para cumplir con el objetivo de permitir el desarrollo de competencias en los alumnos, se

llevaron a cabo las actividades ya comentadas y se arbitraron dinámicas específicas (explicadas con detalle en este mismo artículo) tanto para la adquisición de conocimientos como para la evaluación de los mismos.

#### 2.4 Temario

Un grave riesgo cuando se experimenta con este tipo de técnicas es la pérdida de rigor o profundidad en los contenidos. De hecho, para poder integrar este tipo de actividades donde el alumno adquiere un mayor protagonismo en su propio aprendizaje [3], conviene diseñar un temario lo suficientemente flexible y dinámico como para que se vaya enriqueciendo con las aportaciones de los propios alumnos, sin perder en el camino los contenidos teóricos necesarios.

Parte del problema, aunque no todo, se resuelve con la división de la asignatura en las distintas fases. De hecho, la realización de un test inicial el primer día de clase, antes incluso de especificar el temario completo, permite al profesor ajustar el momento de inicio de cada módulo del temario a los conocimientos demostrados por los alumnos.

Así pues, de manera general, la asignatura tiene el siguiente temario:

Módulo A: Redes de ordenadores. En este módulo se pretende presentar la terminología básica de redes, topologías, tecnologías, etc.

Módulo B: Fundamentos de Internet. En este módulo se introduce la terminología y los conceptos fundamentales directamente relacionados con Internet, tanto desde el punto de vista técnico como de uso (historia, arquitectura cliente/servidor, protocolos, etc)

Módulo C: Servicios básicos de Internet. Se presentan los servicios básicos accesibles a través de Internet, así como los programas cliente necesarios para su utilización. (correo electrónico, FTP, telnet, IRC ...)

Módulo D: Servicios elaborados y de búsqueda. Se presentan someramente los diversos servicios (www, gopher, motores de búsqueda, índices y metaíndices, listas de distribución, news...)

Módulo E: Servicios Web de valor añadido. En este módulo, se hace hincapié en el uso de Internet *para algo* (buscadores, portales, mensajería instantánea, comunidades virtuales...)

Módulo F: Servicios a través de Internet. Se pretende presentar al alumno las posibilidades de

Internet como elemento dinamizador y moldeador de la Sociedad (juegos on-line, servicios de traducción, diccionarios, teletrabajo y teleenseñanza, administraciones del Estado ...)

Durante la FASE I de la asignatura, el profesor presenta cada uno de los módulos para permitir a los alumnos posteriormente desarrollar por equipos cada uno de ellos en mayor profundidad.

### 3. Metodología de trabajo propuesta a los alumnos

Como se ha pretendido explicar en este artículo, el flujo de información en esta asignatura sufre un cambio importante, haciendo al alumno elemento clave en su propia adquisición de conocimiento. Esta modificación supone un cambio en el enfoque que el profesor tiene sobre su papel en el proceso de aprendizaje y en el reparto de tiempo de dedicación al mismo.

#### 3.1 Apuntes de la asignatura

Los apuntes considerados como básicos por parte de los profesores (no hay que olvidar que son varios los implicados en la impartición de esta asignatura que pertenece a tres planes de estudio) deben estar disponibles para los alumnos desde la segunda semana de clase. Esto es importante para permitir al alumno que organice sus lecturas desde casi el principio del curso.

Estos apuntes no pueden estar disponibles desde el primer día porque conviene revisar primero los resultados del test inicial por si conviene ampliar o suprimir algún tema, dependiendo del punto de partida que el profesor estime conveniente.

Como parte de los apuntes de la asignatura, se incluyen aquellos trabajos de años anteriores que se estimen oportunos, cumpliendo este material una triple función:

1.- Demostrar al alumno la importancia que se le otorga al trabajo que deberá realizar, ya que puede formar parte de los contenidos ofrecidos a los alumnos venideros

2.- Mostrar mediante ejemplos qué se considera un buen trabajo. Para cumplir correctamente este objetivo, conviene poner a disposición de los alumnos más de un trabajo de años anteriores con diferentes características e intentar evitar así la aparición de clones en cuanto a estructuras de los mismos.

3.- Permitir al profesor una mayor flexibilidad sin necesidad de redactar a última hora nuevos contenidos.

### 3.2. Confección del trabajo

Los trabajos de los alumnos son la pieza clave tanto de la metodología docente como del sistema de evaluación y por lo tanto se pone especial énfasis en su realización. Las características más destacables de dichos trabajos son:

1.- Se realiza obligatoriamente en equipos compuestos por un mínimo de tres personas y un máximo de 5. De esta manera se potencia la necesidad de coordinación de esfuerzos entre los alumnos y su responsabilidad

2.- Cada grupo elige un tema distinto, todos relacionados con el temario. De esta manera cada grupo trabaja en una dirección distinta completando los apuntes dados al principio del curso en uno de sus aspectos que luego expondrá a toda la clase.

El proceso se considera tan importante como el producto. Para ello, el trabajo consta de cinco puntos, tres de ellos representan el *producto* de dicho trabajo (texto del trabajo, direcciones favoritas comentadas, direcciones visitadas), otro es la *herramienta de comunicación* (el guión de la presentación, generalmente realizada en un programa para presentaciones gráficas) y el último comenta y explica el *proceso* ("cómo se hizo", documento que recoge las búsquedas e impresiones sobre las mismas de los alumnos).

### 3.3. Ejecución de la presentación

Otro de los elementos clave para el desarrollo de las competencias de carácter personal en los alumnos de primero es la necesidad de exponer su trabajo a todo el grupo. Para ello es para lo que se les ha pedido, como parte de su trabajo, la realización de una presentación gráfica. Dicha presentación supone, en el momento de su redacción, un interesante ejercicio de síntesis ya que los trabajos suelen ser extensos debido a la gran cantidad de información que en Internet se encuentra sobre sí misma.

Una vez redactada dicha presentación, cada grupo dispone de media hora del horario de la asignatura para mostrarla a sus compañeros.

Al auditorio de estas charlas (los compañeros de clase de los ponentes) se les entrega un pequeño formulario donde pueden evaluar de

manera anónima diversos aspectos de la presentación (claridad de la exposición, calidad de la presentación, calidad del material entregado para seguir la ponencia, interés despertado por la misma, etc.) dichas evaluaciones las recoge el profesor y, tras un vistazo a los resultados (y la correspondiente toma de las notas que estime oportunas) se las entrega al grupo de ponentes para su estudio.

Este feedback (saber qué opinan sus compañeros sobre la presentación que les acaban de hacer) es de indudable interés pedagógico y dota al alumno de un mayor conocimiento sobre qué aspectos debe reforzar en el futuro cuando se encuentre en situaciones análogas. De hecho, los comentarios recogidos por los profesores son altamente positivos, teniendo de paso un efecto secundario interesante: el alumno valora con conocimiento de causa el esfuerzo que supone la preparación de las clases por parte de sus profesores. Ni que decir tiene que algunos de los comentarios recibidos provocan una sonrisa en su profesor (creí que esto de dar clase era más fácil; los del fondo no me han hecho ningún caso). Esta *evaluación entre iguales* (rápida y anónima) ofrece al alumno una visión clara de sus puntos fuertes y débiles como orador, así como qué aspectos deberá cuidar más en el futuro para preparar una presentación pública. Después de cada exposición y a la vista de los comentarios hechos por sus compañeros de clase, los alumnos que acaban de exponer su trabajo inician un pequeño debate sobre el mismo.

### 3.4 Confección de batería de preguntas para el examen final

Con las acciones expuestas hasta este momento, se pretende involucrar al alumno de manera directa en su proceso de adquisición de conocimiento. No obstante, se juzgó interesante hacerle participe también en su proceso de evaluación...

Con este objetivo, se les propuso a los alumnos, como un ejercicio más de la asignatura la confección de un total de 30 preguntas de tipo test, con cuatro alternativas y una sola respuesta correcta, divididas en dos grupos: 20 preguntas relativas al temario de la asignatura y 10 preguntas más que versaran sobre su propio trabajo.

El compendio de todas las preguntas así conseguidas se sometió a un proceso de revisión

por parte del cuadro docente. Fruto del mismo, se consiguió una batería de más de 700 preguntas de tipo test válidas. De entre estas preguntas, cada profesor elegiría 30 preguntas que conformarían el examen final de la asignatura. Además, este fichero con todas las preguntas, se puso a disposición de los alumnos una semana antes de la realización del examen. Con esta acción se pretende dirigir el estudio del alumno a aquellos temas que se consideran relevantes, pero apoyándose en sus propias propuestas.

Con esta práctica se pretendía, además de hacer parte al alumno como co-autor de su propio examen final, reforzar varias habilidades útiles (responsabilidad, capacidad de síntesis y comprensión de textos largos, entre otras) para los alumnos, así como asegurar (en la medida de lo posible) una *segunda vuelta* al estudio de los apuntes de la asignatura.

#### 4. Sistema de evaluación

El sistema de evaluación propuesto para esta asignatura tiene en cuenta, como es lógico, todas las actividades desarrolladas por los alumnos, aunque de manera ponderada.

Algunas de dichas actividades se realizaron en grupos, mientras que otras son de carácter individual. Esta dualidad provoca que el sistema de evaluación debe contemplar diversos aspectos.

El trabajo hecho en equipo y la presentación del mismo, son las piezas claves del sistema de evaluación de la asignatura, junto con el examen final. El resto de las actividades evaluadas (prácticas de búsqueda, confección de preguntas de tipo test, pruebas objetivas intermedias, asistencia y participación en clase) sirven para *personalizar* la nota de cada alumno.

Uno de los riesgos más comunes en un sistema de evaluación basado en actividades de equipos de alumnos (como es el caso), es la posibilidad de que un alumno supere la asignatura sin haber aprendido los contenidos mínimos necesarios, simplemente *parasitando* a sus compañeros de equipo.

Para minimizar este riesgo, se diseñaron una serie de prácticas y pruebas intermedias, de carácter obligatorio e individual, que obligaran al alumno a un seguimiento tanto del desarrollo de la asignatura, como del trabajo escogido por él y su equipo.

Como ejemplo, durante la Fase I de la asignatura, todas las sesiones debían terminar con

un ejercicio de búsqueda de las palabras clave de la explicación del profesor. El resultado de dicha búsqueda debía enviarse por correo electrónico a la dirección del profesor. Dichas definiciones, junto con el resto de la materia explicada en clase, formaba parte del contenido de la asignatura y complementaba los apuntes entregados en las primeras clases del curso.

Con las notas así conseguidas (trabajos en grupo, prácticas individuales, exámenes), cada profesor calcula la nota final, bajo su propio criterio, pero respetando los siguientes principios:

- 1.- El trabajo es el eje central de la evaluación
- 2.- La entrega de todas las prácticas es obligatoria
- 3.- La exposición en clase del trabajo, así como las preguntas redactadas por cada uno, aporta información sobre la participación de cada alumno en su grupo de trabajo.

#### 5. Metodología de trabajo de los profesores

Uno de los principales problemas de una asignatura de estas características es la necesidad de coordinación entre todos los profesores implicados. Este problema, común a todas las asignaturas que tienen más de un profesor, se ve agravado por los cambios introducidos en el flujo de información docente-alumno. Como, además, dichos cambios tienen un evidente carácter experimental, convenía automatizar al máximo dichos procedimientos (coordinación y transmisión de información) para facilitar la exportación de métodos y herramientas a otras asignaturas.

Para todo ello, se ha diseñado un documento Web propio de la asignatura [1] que sirve como portal de entrada tanto a profesores como a alumnos a la documentación asociada, y como principal medio de comunicación entre los alumnos y sus profesores.

Además, existe un servicio de FTP anónimo donde los profesores de la asignatura dejan todo el material que estiman oportuno y los alumnos pueden recoger con facilidad

No obstante, existen cinco grupos distintos (y por lo tanto cinco profesores) que, además de la información común a todos ellos, pueden requerir información específica (cada grupo de alumnos debe poder acceder a los contenidos de los trabajos que se presentaron en su clase), por lo que además de un directorio en el FTP anónimo

de la asignatura para cada uno de los grupos, se creó otro directorio, con acceso restringido a los profesores de la asignatura, donde poder hospedar toda la información común, permitiendo a cada profesor colgar su material específico en el directorio de su grupo y en este otro (llamado coordinación) aquellos documentos o referencias de carácter común.

Para facilitar la publicación de este material común, se desarrollaron dos sencillos programas shell-script que permiten publicar de una sola vez en todos los directorios un archivo alojado en coordinación, mientras que el otro elimina los enlaces de dichos directorios, dejando el archivo original accesible para los profesores para su posterior uso.

Como mecanismo de coordinación entre los profesores se creó una lista de distribución, llamada convenientemente iir, y se establecieron reuniones periódicas para compartir información y experiencias.

## 6. Evaluación de resultados

Debido al carácter experimental del método, los profesores de la asignatura pidieron ayuda al departamento de Calidad de la universidad. El objetivo era realizar preguntas específicas, en los cuestionarios de satisfacción que anualmente se reparten entre todos los alumnos de la universidad, sobre el sistema de evaluación y la percepción sobre la cantidad y calidad de aprendizaje conseguido.

Los datos obtenidos parecen indicar que los alumnos de Introducción a la Informática en Red se sienten satisfechos con la cantidad aprendizaje (3.72 de 5) y la calidad del mismo (3.89). En cuanto al sistema de calificación empleado los resultados también parecen expresar la conformidad de los alumnos (4.00)

Por último, el índice de aprobados es muy elevado (87% de entre los presentados) mientras que el de abandonos es sensiblemente inferior al de otras asignaturas del mismo curso (8% frente a un 13%, como media en primer curso).

## 7. Conclusiones y trabajos futuros

Entre las actividades que se plantea desarrollar para el próximo curso se encuentra un generador aleatorio de test que los alumnos pueden utilizar siempre que deseen. De este modo conseguimos dos cosas, por una parte aprovechar la numerosa colección de preguntas tipo test que hemos ido recopilando y por otra motivar al alumno a repasar los contenidos teóricos de la asignatura.

## Referencias

- [1] <http://www.esi.uem.es/asignaturas/IIR.htm> Documento Web de la asignatura
- [2] <http://www.esi.uem.es> Documento Web de la Escuela Superior de Informática de la UEM
- [3] The Bologna declaration on the European space for higher education: an explanation. <http://europa.eu.int/comm/education/socrates/erasmus/bologna.pdf>
- [4] Brandt Scott, Constructivism: Teaching for Understanding of the Internet. Communications of the ACM. Octubre 1997.
- [5] Bricall, Joseph M. *Universidad 2 mil*. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). 2000.
- [6] Docampo Amoedo, Domingo, et al. *El crédito Europeo y el sistema educativo Español*. [http://www.crue.org/espaeuro/encuentros/credito-vigo2002\\_.pdf](http://www.crue.org/espaeuro/encuentros/credito-vigo2002_.pdf)
- [7] Iñigo Alvarez, et als. *Plan de desarrollo de competencias en el alumnado de la Universidad Europea – CEES*, documento interno, 2002.
- [8] Pedro José Lara et als. *Nuevas técnicas de aprendizaje: Cybergymkhana*, JENUI 2002
- [9] Peter J. Denning and Robert Dunham. The Profession of IT COMMUNICATIONS OF THE ACM November 2001/Vol.44, No.11.
- [10] Haugh, G. y Kirstein, J. Trends in Learning Structures in Higher Education. <http://www.rektorkollegiet.dk/sider/publikationer/english/edutrends.htm>