

# **Las Futuras Titulaciones Universitarias de Informática en España dentro del Marco del Espacio Europeo de Educación Superior**

Fermín Sánchez Carracedo  
Dept. de Arquitectura de Computadors  
Universitat Politècnica de Catalunya  
Campus Nord, c/Jordi Girona 1 i 3, Mòdul D6  
08034 Barcelona  
Tel: 93 4017234, Fax: 93 4017055  
e-mail: fermin@ac.upc.es

María-Ribera Sancho Samsó  
Dept. de Llenguatges i Sistemes informàtics  
Universitat Politècnica de Catalunya  
Campus Nord, c/Jordi Girona 1 i 3, Mòdul C6  
08034 Barcelona  
Tel: 93 4017324, Fax: 93 4017014  
e-mail: ribera@lsi.upc.es

## **Resumen**

Este artículo es una reflexión sobre las repercusiones que el proceso de convergencia europea en educación superior tendrá sobre las titulaciones universitarias de informática en España. En primer lugar se presenta el marco de referencia: las diferentes declaraciones de los ministros de la UE al respecto del tema. A continuación se han descrito los aspectos claves del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior y los actuales borradores de Reales Decretos que regulan las enseñanzas de Grado y Postgrado en España. Finalmente, se ha disertado sobre el coste económico y humano que supondrá el cambio y se han detallado algunas de las acciones que pueden tomarse de forma inmediata para acercarnos cuanto antes al nuevo marco europeo.

## **Palabras clave**

Espacio Europeo de Educación Superior, Real Decreto de Grado, Real Decreto de Postgrado, Grado, Postgrado, Máster, Doctorado, Estudios de Informática.

## **1. Introducción**

En mayo de 1998, el ministro de Educación de Francia invitó a sus homónimos de Alemania, Italia e Inglaterra a los actos del 800 aniversario de la Universidad de la Sorbona. El 25 de mayo, los cuatro ministros firmaron la declaración de la Sorbona [1], documento en el que se proponía la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) para promocionar la movilidad de los ciudadanos de la UE, aumentar la capacidad de creación de empleo y contribuir al desarrollo general de Europa. Este documento marcó el inicio del proceso de homologación de los estudios universitarios

de los cuatro países firmantes, que adoptaron una estructura común de titulaciones basada en el modelo anglosajón de *bachelor*, *máster* y *PhD*. En el documento se propone un modelo basado en un primer ciclo y un máster, con cursos semestrales y un sistema de créditos fácilmente convalidables similar al ECTS (European Credit Transfer System) [2], descrito en la sección 2.2. Se propone también animar a los estudiantes a cursar, al menos, un semestre fuera de sus países.

La siguiente reunión se realizó en Bolonia (Italia), y a ella fueron invitados todos los países europeos dispuestos a realizar reformas en su educación superior. Asistieron los representantes de 29 países. El 19 de junio de 1999, los ministros europeos de educación firmaron una declaración conjunta, conocida como la *declaración de Bolonia* [3], donde se proponía la creación, antes de 2010, de un EEES orientado a conseguir dos objetivos estratégicos: el incremento de empleo en la UE y la captación de estudiantes y profesores de otras partes del mundo. Se definieron para ello los siguientes objetivos:

- Adoptar un sistema de titulaciones fácilmente comprensible y comparable en todos los países mediante la implantación de un *suplemento del diploma* [4].
- Tener un sistema basado en dos ciclos principales, denominados en el documento *bachelor* y *master*.
- Establecer un sistema de créditos compatible, similar al ECTS, que promueva la movilidad al permitir que sean transferibles y acumulables, independientemente de la institución que los acredite (que no tiene por qué ser universitaria).
- Promover la movilidad de estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades y otras instituciones de enseñanza superior.
- Promover la cooperación europea para garantizar la calidad de la enseñanza superior definiendo criterios y metodologías comparables.
- Promover una dimensión europea en la educación superior, haciendo particular énfasis en el desarrollo curricular, la cooperación entre instituciones, los esquemas de movilidad y planes de estudio y la integridad de la formación y la investigación.

La *declaración de Bolonia* contiene un plan de acción, procedimientos para su seguimiento e implantación y establece fases bienales de realización. Al final de cada fase se propone la realización de una conferencia ministerial para evaluar los logros conseguidos y establecer las directrices futuras.

Los países firmantes se comprometieron a cumplir los objetivos definidos y formaron dos grupos para realizar el seguimiento de la declaración: un primer grupo constituido por representantes de todos los países firmantes, la Comisión Europea, la Confederación de Conferencias de rectores de la UE, la Asociación de Universidades Europeas, el ESIB (*The National Unions of Students in Europe*), el Consejo de Europa y la *European Association of Institutions in Higher Education*, y un segundo grupo, más reducido, formado por los representantes de los países que sucesivamente ostentasen la presidencia de la UE hasta la realización de la próxima reunión (Finlandia, Portugal, Francia, Suecia y Bélgica), la República Checa –como organizadora del siguiente encuentro–, la Comisión Europea, la Confederación de Conferencias de rectores de la UE y la Asociación de Universidades Europeas.

Los dos grupos organizaron reuniones en Helsinki (noviembre de 1999), Lisboa (enero y junio de 2000), París (octubre y diciembre de 2000), Leira (noviembre de 2000) y Estocolmo (abril de 2001). En marzo de 2001 se celebró en Göteborg una convención de estudiantes y, en Salamanca, la convención preparatoria de la siguiente reunión ministerial, que se realizaría en Praga en mayo de 2001. En la convención de Göteborg [5] los estudiantes declararon que el sistema debe garantizar la igualdad de todos los alumnos en el acceso a la educación superior y la necesidad de que los programas sean compatibles e intercambiables. En la convención de Salamanca [6] se permitió a las universidades, por primera vez en todo el proceso, participar activamente en las discusiones. Se subrayó que las universidades deben ejercer con responsabilidad su autonomía, que la educación es un servicio público, que la enseñanza superior se apoya en la investigación, que la diversidad debe ser considerada en el EEES y que la calidad es un factor esencial. Esta reunión se centró en regular el primer ciclo de los estudios y en ella se constató que todos los países estaban desarrollando su propio sistema de acreditación.

A Praga asistieron representantes de 32 países. El objetivo fundamental era evaluar los progresos conseguidos hasta entonces y definir las prioridades del futuro. Los asistentes firmaron el 19 de mayo de 2001 un documento conocido como el *Comunicado de Praga* [7]. En él se manifiestan las divergencias existentes en los distintos países para obtener títulos equivalentes, la necesidad de adaptar la nueva estructura cíclica a las peculiaridades académicas y laborales de cada institución y la necesidad de definir un marco común de calificación, acreditación y certificación. Se constata la gran dimensión social que ha originado la *declaración de Bolonia*, se

promueve el uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza, se insiste en el desarrollo de mecanismos que garanticen la calidad de la educación y la investigación y se promueve la creación de planes de estudio que conduzcan a un perfil profesional o académico. Se hace especial énfasis en la importancia del aprendizaje a lo largo de toda la vida, en que las universidades y los estudiantes deben implicarse más en el proceso de creación del EEES y en aumentar el atractivo del sistema para estudiantes de fuera de la UE.

En la reunión de Praga se modificó la estructura de los grupos de trabajo, creando un grupo de seguimiento y otro de preparación. El grupo de seguimiento lo forman representantes de todos los estados firmantes, de la Comisión Europea y de los nuevos participantes, presididos por el país que presida la UE. El grupo de preparación está formado por representantes de los países que han organizado reuniones ministeriales previas, el que organizará la siguiente, la Comisión Europea, el país que presida la UE, dos estados miembros de la UE y dos estados no miembros. Los últimos cuatro representantes son nombrados por el otro grupo.

El 19 de septiembre de 2003 se reunieron, en Berlín, los ministros responsables de educación superior de 33 países europeos con el objeto de evaluar los progresos alcanzados en el desarrollo del EEES y establecer prioridades y nuevos objetivos para los años siguientes [8,9]. A esta reunión asistieron, además de los ministros, los rectores de las universidades europeas. Los ministros han reafirmado la importancia de la dimensión social del proceso de Bolonia y su postura a favor de que la educación superior sea un bien público. También han indicado que deben reforzarse los vínculos entre la educación superior y los sistemas de investigación en los respectivos países, aprovechando así las respectivas sinergias. Han acordado, como prioridad para los próximos dos años (2004 y 2005), el desarrollo de sistemas nacionales de acreditación de la calidad, la adopción e implantación del sistema basado en dos ciclos, la promoción de la movilidad de estudiantes, profesorado y personal administrativo y el establecimiento del sistema de créditos ECTS, no sólo como un sistema de transferencia, sino como un sistema de acumulación de créditos. También se han marcado como objetivo que cada estudiante graduado a partir del año 2005 reciba el Suplemento del Diploma de forma automática y gratuita.

La próxima reunión ministerial se celebrará en la ciudad de Bergen (Noruega) en mayo de 2005.

## **2. El nuevo EEES**

En los documentos mencionados en la sección anterior y en las reuniones de trabajo de los grupos de seguimiento se perfilaron las características fundamentales del nuevo EEES. Cada país de la UE debe decidir si opta por la coexistencia temporal de las nuevas titulaciones con las antiguas (como se está haciendo en Alemania) o adopta de forma única el nuevo sistema (como se ha hecho en Italia o se propone hacer en España).

### **2.1. Enseñanza y aprendizaje**

La formación superior del futuro difiere considerablemente de la que se ha venido impartiendo hasta nuestros días. Tradicionalmente, el aprendizaje se realizaba de forma intensiva durante unos pocos años y era suficiente para trabajar el resto de la vida. El puesto de trabajo y ocasionales y breves cursos de formación bastaban para mantenerse al día en la profesión. El vertiginoso desarrollo de las TIC en los últimos años ha destrozado ese paradigma, haciendo prácticamente imprescindible una formación continuada en cada vez más profesiones. Los nuevos tiempos requieren que los alumnos “aprendan a aprender”. Este aspecto es especialmente notable en las carreras de informática.

El cambio de paradigma educativo trae consigo un cambio en la mentalidad del profesor: su objetivo pasa del “qué debo enseñar” al “qué debe aprender el alumno”. Este cambio implica que el estudiante ha de participar en el proceso de aprendizaje de forma mucho más activa de lo que lo hace actualmente.

### **2.2. Elementos clave del EEES**

Las titulaciones del EEES están divididas en dos niveles, denominados en España *Grado* y *Postgrado*. El título de Grado tendrá un valor específico en el mercado laboral europeo y proveerá a las empresas europeas de profesionales cualificados. Además, este título dará en España acceso al nivel A de la función pública y, por lo tanto, al doctorado [10]. El Postgrado permite la obtención de un título de *Máster* y/o de un título de *Doctor*. Debemos plantearnos si ha llegado el momento de realizar un cambio de modelo. En opinión de Benjamín Suárez [11], comisionado para el EEES de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), el grado de dificultad de las asignaturas en el nuevo modelo educativo debería ser creciente a medida que el alumno avance en el itinerario académico, a diferencia del modelo clásico en el que los cursos con mayor dificultad están situados en el nivel más bajo.

Existen cuatro elementos clave en el EEES: la valoración mediante ECTS, la estructura cíclica, el suplemento del diploma y la evaluación, acreditación y certificación de los estudios.

El ECTS es la unidad de valoración de la actividad académica. Integra estudios teóricos y prácticos, otras actividades académicas dirigidas y el trabajo personal del estudiante. Es una valoración del trabajo del estudiante, no del profesor. Se trata de un valor numérico entre 1 y 60, donde 60 créditos representan el volumen de trabajo de un alumno durante un año académico completo. Los créditos ECTS pueden obtenerse también a través de la experiencia profesional. Un crédito ECTS es equivalente a una dedicación del estudiante de entre 25 y 30 horas [2].

El *suplemento del diploma* es un documento que acompaña a un título de educación superior y describe, en la lengua nacional correspondiente y en inglés, la naturaleza, el nivel, el contexto, el contenido y el estatus de los estudios que se han cursado y completado con éxito.

Finalmente, es preciso desarrollar mecanismos de evaluación, acreditación y certificación para garantizar la calidad de la enseñanza. La evaluación de los alumnos y la certificación se realizarán en cada institución. Para realizar la evaluación y acreditación de las titulaciones se ha creado en España la Agencia Nacional para la Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA).

### **3. Las futuras titulaciones de informática en España**

La presente sección y las posteriores presentan el punto de vista de los autores sobre cómo afectará el nuevo panorama educativo europeo a las titulaciones universitarias de informática del estado español.

La primera consecuencia clara de este cambio es la desaparición de las dos Ingenierías Técnicas de Informática de Gestión y de Sistemas, dado que se plantea la existencia de un único nivel de Grado que dará lugar a una titulación de ingeniero informático o similar.

Desde nuestro punto de vista la Ingeniería Informática también desaparece como tal, puesto que la adaptación al nuevo marco requiere mucho más que una simple reestructuración de esta titulación si se pretende garantizar la capacitación laboral al finalizar el nivel de Grado.

Por lo tanto, es oportuno preguntarse cómo estructurar cada carrera. Para el caso concreto de la informática existe, que nosotros sepamos, un solo texto de referencia: el

informe que la CODDI (Conferencia de Decanos y Directores de Informática) emitió como resultado de su reunión del 16 de mayo de 2002 [12]. Como complemento, podemos citar la ponencia de Recober en las jornadas de reflexión que la UPC organizó sobre el tema [13].

Las conclusiones de los decanos indican que un nivel de Grado de tres años parece insuficiente para adquirir la capacitación laboral esperada en un ingeniero informático, sobre todo si se pretende que el estudiante realice un proyecto final de carrera (PFC) como parte de su formación. Esta opinión se sustenta, básicamente, en los resultados de las actuales ingenierías técnicas en cuanto al rendimiento de los estudiantes. Por otra parte, si el nivel de Grado debe dar acceso al nivel A de la función pública española y al doctorado, la legalidad vigente establece un mínimo de cuatro años para estas titulaciones. Consecuentemente, para el caso de la informática se plantea como modelo más adecuado un nivel de Grado de cuatro años de carácter “generalista” que incluya la realización de un PFC. El informe de la CODDI no presenta conclusiones respecto a la duración del nivel de Postgrado.

Como continuación de este trabajo la CODDI, en su reunión de junio de 2003, acordó participar en la convocatoria del Programa de Convergencia Europea de la ANECA “Ayudas para el Diseño de Planes de Estudio y Títulos de Grado”. Los objetivos del proyecto son la elaboración del estudio para el diseño de los planes de estudio y títulos oficiales de Grado de las titulaciones de informática adaptados al EEES y la elaboración del Libro Blanco de dichas titulaciones, que será posteriormente editado por la ANECA. El proyecto, en el que participan 53 universidades y la totalidad de centros públicos y privados que imparten estudios universitarios de informática, ha sido concedido y está coordinado por Josep Casanovas, decano de la Facultat d'Informàtica de Barcelona de la UPC.

Un aspecto interesante que plantea Recober en [13] es el de la puesta en marcha del nuevo modelo en cada centro. Se pregunta si resulta más conveniente comenzar experimentalmente por el Grado o por el Postgrado y recuerda que algunas de las actuales titulaciones de informática comenzaron como un segundo ciclo. En nuestra opinión, iniciar el Postgrado antes que el Grado resulta menos arriesgado por el menor número de estudiantes involucrados y porque permite ajustar, según las conveniencias del centro, qué postgrados se imparten. Por otra parte, opinamos que los beneficios del nuevo modelo educativo son más evidentes para el nivel de Grado que para el de Postgrado y que, por tanto, conviene poner en marcha los grados cuanto antes mejor.

Desde el punto de vista práctico, es muy probable que las universidades pretendan comenzar implantando aquellos postgrados relacionados con doctorados de calidad contrastada que ya están impartiendo en la actualidad. Estos postgrados serán probablemente asignados a departamentos o a institutos de investigación y pasarán a substituir a los actuales Programas de Doctorado que se imparten estas instituciones. Los postgrados asignados a centros tendrán probablemente una implantación posterior, debido a la mayor complejidad que supone su diseño al intervenir en ellos muchos más agentes, y es muy probable que comiencen a impartirse de forma simultánea con los grados.

### **3.1. El Nivel de Grado**

Una vez planteados los aspectos generales de la posible estructura en los estudios de informática, expondremos algunos elementos propios de cada nivel tal como se definen en los borradores de reales decretos en su versión de 26 de septiembre de 2003 [14].

El nivel de Grado comprende enseñanzas básicas y de formación general, así como las orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales. En el borrador de decretos de junio de 2003 se mencionaba la existencia de un único título de Grado: licenciado, ingeniero o arquitecto. En el borrador de septiembre, sin embargo, se ha eliminado la referencia explícita y únicamente se indica que se obtendrá el “título de Grado que se especifique en las directrices generales propias de la titulación”, lo cual permite la existencia de un sistema dual licenciado/diplomado, ingeniero/ingeniero técnico o arquitecto/arquitecto técnico, tal como denuncia la CRUE en su declaración del 6 de octubre de 2003 [15].

Las directrices generales propias de cada título determinarán el número de créditos que deben cursarse. Este número será 180 ó 240 ECTS. No existe la posibilidad de titulaciones con valores intermedios, pero se permite explícitamente la existencia de casos especiales, probablemente pensando en estudios como medicina o arquitectura, que reiteradamente han expresado su disconformidad con la corta duración prevista para el nivel de Grado. No obstante se pueden considerar aparte, en algunos casos, el PFC, las prácticas en empresas y el conocimiento de idiomas extranjeros. Las universidades podrán valorar en créditos adicionalmente la realización de prácticas en empresas o instituciones, así como otros trabajos. Lo anterior da como resultado titulaciones de Grado de una duración que varía entre 3 y 4,5 años.

Todos los planes de estudio de una misma titulación tendrán el mismo número de créditos, lo cual facilitará la homogeneidad entre todas las carreras que otorguen el mismo título en el estado español. Las directrices propias de cada titulación no pueden incorporar el reconocimiento de especialidades, lo que conduce inevitablemente a enseñanzas de orientación generalista. Se permite definir prerequisites o incompatibilidades entre las diferentes materias. El número de créditos fijado por las directrices generales propias de cada titulación oscilará entre el 60 y el 75 %, lo cual deja un margen de libertad a las universidades para escoger los contenidos que deseen impartir entre un 25 y un 40%. Se diferenciarán dos tipos de contenidos:

- Contenidos formativos comunes, que se corresponden con las directrices generales propias de cada titulación.
- Materias determinadas discrecionalmente por la universidad, que podrán ser obligatorias, optativas o de libre elección.

El nivel de Grado se define como público en la LOU [10]. Parece claro que no corresponde a ninguna de las actuales ingenierías técnicas, ni tampoco al primer ciclo ni a una adaptación de la actual ingeniería informática. Para mayor dificultad, el informe de los decanos [12] indica que el mercado laboral español todavía no ha conseguido diferenciar entre un ingeniero técnico (de gestión o de sistemas) y un ingeniero informático. Hay que plantearse con urgencia, por lo tanto, qué tipo de ingeniero informático debe formarse en el Grado.

Para garantizar la capacitación laboral del estudiante al finalizar el nivel de Grado parece adecuado diseñar el currículo de arriba abajo: desde las competencias profesionales hasta los planes de estudio (contenidos, habilidades, etc.) [16]. La existencia de un PFC o de estancias en empresas también contribuye claramente a conseguir este objetivo.

Otro elemento a tener en cuenta en el diseño de los nuevos planes de estudio del nivel de Grado es el hecho de que su plena implantación no llegará, presumiblemente, antes del 2012, momento en que los primeros titulados saldrán al mercado laboral. Aunque sea difícil, es preciso tener esta perspectiva temporal y prever, en lo posible, la evolución de la tecnología y del mercado de trabajo.

En nuestra opinión, la calidad de la titulación de Grado es fundamental porque determinará la futura movilidad internacional de nuestros estudiantes y su participación en la construcción del nuevo entorno laboral europeo.

### **3.2. El Postgrado**

Tanto en la declaración de Bolonia como en los comunicados de Praga y Berlín se insiste en que la educación es un bien público que ha de quedar bajo responsabilidad pública. Sin embargo, el nivel de Postgrado no se define ni como público ni como privado en la LOU [10]. El borrador de Real Decreto por el que se regulan los estudios universitarios de Postgrado establece que éste se regulará por el régimen de precios públicos establecidos por las CCAA [14]. Los Programas actuales de Postgrado deben comenzar su extinción antes del 1 de octubre de 2010.

El nivel de Postgrado permitirá obtener los títulos de Máster y/o de Doctor y estará integrado por los estudios de Máster y de Doctorado. Estará estructurado en programas, que pueden ser interdepartamentales e interuniversitarios

El Postgrado está enfocado a obtener una especialización académica, profesional o investigadora, por lo que no hay directrices generales propias sobre los contenidos formativos y las universidades establecerán la ordenación académica de las enseñanzas que impartan. Cada universidad, no obstante, podrá tener un único Programa de Postgrado que coincida con un mismo ámbito de conocimiento científico o de especialización profesional.

El Postgrado tendrá el mismo reconocimiento (a nivel docente, dirección de Programas oficiales y de tesis doctorales) que las actividades desarrolladas en los estudios de Grado. Será organizado por las universidades e impartido por Facultades, Escuelas Técnicas Superiores, Escuelas Politécnicas Superiores, Departamentos e Institutos Universitarios de Investigación. Además, se permite a las universidades establecer Escuelas de Postgrado para impartirlo.

La ausencia de cualquier referencia a Programas de Postgrado no oficiales (presente en el anterior borrador de junio) podría generar incertidumbre en este aspecto, tal como denuncia la CRUE [15].

Parece razonable pensar que el número de estudiantes que cursarán un postgrado será muy inferior al que cursan los actuales segundos ciclos -sobre todo si no recibe la adecuada subvención pública- ya que muchos estudiantes deberán compatibilizar los estudios con su trabajo. Esto permitirá impartir la docencia en grupos reducidos, con alumnos probablemente más interesados en las materias de lo que lo están en la actualidad los estudiantes de segundos ciclos. Pensamos que las técnicas de formación semipresencial se convertirán en una herramienta indispensable para permitir que los

estudiantes puedan compaginar adecuadamente los estudios de Postgrado con sus actividades profesionales.

### **3.2.1 Los estudios de Máster**

Los estudios de Máster están orientados a proporcionar al alumno formación avanzada, de carácter especializado, en un determinado ámbito científico, técnico o artístico, o bien a promover la formación del alumno en tareas investigadoras. A diferencia del nivel de Grado, los masters pueden incorporar especialidades. El borrador de Real Decreto define que será necesario cursar entre 60 y 120 créditos ECTS para obtener el título de Máster. Los créditos se agrupan en dos partes con diferente orientación. Se han de cursar al menos 30 créditos de cada parte:

- Parte I: Formación académica avanzada. Estos créditos se obtendrán mediante cursos sobre contenidos fundamentales.
- Parte II: Iniciación a la investigación o especialización profesional. Estos créditos se obtendrán con la realización de uno o varios trabajos de iniciación a la actividad investigadora o de especialización profesional.

Los cursos de máster serán impartidos por doctores, salvo los de especialización profesional y la tutorización de ejercicios prácticos, que podrán ser impartidos por profesionales supervisados por doctores. El alumno puede convalidar hasta un máximo del 30% de los créditos de especialización profesional.

Para obtener el título oficial de Máster será preciso realizar una exposición pública ante un tribunal que efectuará una valoración global de los conocimientos adquiridos. El tribunal estará formado por tres doctores, al menos uno de los cuales deberá ser ajeno al órgano responsable del Programa.

### **3.2.2 Los estudios de Doctorado**

El Doctorado permite al estudiante obtener plena capacidad como investigador. Para acceder a un Programa de Doctorado será preciso tener aprobados 90 créditos en Programas Oficiales de Postgrado (los rectores piden que este número se reduzca a 60 [15]) o disponer del título de Máster. Para ser admitido en el Programa, el estudiante deberá tener aprobados un mínimo de 300 créditos en el conjunto de sus estudios de Grado y Postgrado. Cada universidad determinará los Departamentos o Institutos Universitarios en los que puede realizarse el Doctorado así como sus líneas de investigación, la relación de profesores e investigadores encargados de la dirección de tesis doctorales, el número máximo de alumnos de cada programa, los criterios de

admisión y selección y, en su caso, los requisitos de formación metodológica o científica.

Para obtener el título de Doctor, el estudiante tendrá que realizar una tesis doctoral. El director de la tesis deberá ser un doctor con experiencia investigadora acreditada. Se requerirá un informe previo de dos revisores externos, que deberán ser doctores de reconocido prestigio en la especialidad de la tesis, cuatro meses antes de la presentación de la tesis doctoral. La tesis permanecerá depositada durante un mes para que puedan formularse observaciones sobre la misma.

El tribunal que juzgará la tesis estará formado por cinco doctores, de los cuales no más de dos pertenecerán al mismo órgano responsable del Programa Oficial de Postgrado y no más de tres pertenecerán a la misma universidad. El tribunal puede declarar al doctorando “No apto”.

Contrariamente a lo que sucedía con el nivel de Grado, opinamos que la calidad de los masters no marcará de un modo tan determinante la movilidad internacional de los estudiantes españoles. Sí que lo hará, sin embargo, la calidad de los doctorados. Los alumnos cursarán un máster, en gran medida, con el objeto de prosperar laboralmente dentro del mercado de trabajo. Un gran porcentaje de los estudiantes que cursen un máster estará trabajando simultáneamente, lo cual les llevará a decidirse por un máster presencial o semipresencial que se imparta en un centro próximo a su lugar de residencia. Si optan por un máster no presencial, no será necesario que se desplacen y podrán realizarlo en cualquier institución del mundo. Para cursar un doctorado, por el contrario, el alumno preferirá un centro de reconocido prestigio internacional, como ya está sucediendo en la actualidad. La movilidad de un estudiante de doctorado es más factible que la de un alumno de máster porque el doctorado exige, en general, dedicación exclusiva, hecho que motiva que un porcentaje muy elevado de estudiantes de doctorado subsistan gracias a becas del estado o de los centros que los acogen. Pensamos que esta situación se mantendrá e incluso se acentuará en el futuro.

Creemos que éste es el momento de plantearse si hay que ofrecer los postgrados que pida el mercado o si, por el contrario, los postgrados resultan el marco más adecuado para que la universidad influya en la sociedad del futuro.

### **3.3. Planes de Estudio**

Los borradores de Reales Decretos de Grado y Postgrado regulan perfectamente cómo se realizará la extinción de los viejos planes de estudio, la implantación de los

nuevos y también cómo se realizarán las altas y bajas de títulos en el Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales. A este respecto, los nuevos títulos deberán estar inscritos antes del 1 de octubre de 2006.

Por otra parte, no se homologará a partir del 1 de octubre de 2004 ningún plan de estudios ni título oficial universitario que no se ajuste a lo dispuesto en los Reales Decretos. En cuanto a los antiguos planes de estudio, se extinguirán curso a curso una vez los nuevos que los substituyen sean homologados. Se realizarán seis convocatorias de examen en los tres cursos académicos siguientes para aquellos estudiantes que sigan los viejos planes de estudio.

Las universidades tienen un máximo de 3 años, a partir de la aprobación del Real Decreto que establezca el título, para redactar los nuevos planes de estudio correspondientes. Se permite la existencia de planes de estudios conjuntos entre varias universidades (ya sean españolas o europeas).

#### **3.4. Homologación de los títulos actuales**

Nos parece muy prematuro adelantar nada sobre este tema, dado el presente estado de indefinición. El borrador de decretos no hace explícito cómo pueden acceder al título de Grado los actuales diplomados, ingenieros técnicos o arquitectos técnicos, tal como denuncia la CRUE [15]. No obstante, nos parece revelador el criterio de acceso al Postgrado de los actuales titulados universitarios, mencionado en la Disposición Transitoria Tercera del borrador del Real Decreto de Postgrado. En ella se dice que “los licenciados, ingenieros o arquitectos podrán ser admitidos directamente en Programas Oficiales de Postgrado”, lo que hace sospechar que el título de Grado será equiparable al de los actuales licenciados, ingenieros o arquitectos. Por otra parte, se comenta que “los diplomados, ingenieros técnicos y arquitectos técnicos podrán ser admitidos en Programas Oficiales de Postgrado de acuerdo con los requisitos generales de formación que elabore el Consejo de Coordinación Universitaria”, lo que alimenta la sospecha de que estos títulos sufrirán una cierta degradación en su valoración por parte de la sociedad, al dejar de tener un equivalente en las nuevas titulaciones.

Desde nuestro punto de vista, parece razonable que los actuales ingenieros técnicos puedan acceder a un postgrado directamente o con muy pocos complementos de formación, y tampoco es descabellado que un ingeniero informático actual, en función de su perfil académico, de su experiencia profesional y de los masters que imparta cada centro pueda convalidar su título por uno de estos masters.

#### **4. El coste del cambio**

Es indiscutible que el proceso de convergencia hacia el EEES tiene asociado un coste para el estado, tanto económico como humano, que no puede ser obviado. Este coste será menor si sólo el nivel de Grado es público y los recursos actuales, como mínimo, se mantienen. En esta sección intentamos analizar algunos de los factores más importantes que repercutirán sobre dicho coste.

Desde el punto de vista estrictamente económico, el descenso de la natalidad producido en España durante los últimos años ha empezado ya a provocar una disminución del número de alumnos que acceden a la universidad. Este descenso continuará presumiblemente hasta 2007, año a partir del cual se verá compensado con el aumento de población debida a la emigración [13]. Un descenso en el número de alumnos de las titulaciones puede conducir a una reducción en el número de grupos de las asignaturas –y de profesores-, especialmente de primer curso, a una reducción del número de alumnos por grupo o a ambas cosas. Estos datos parecen avalar que el descenso de natalidad reducirá el coste económico futuro de la mayoría de las titulaciones. No obstante, en el caso de la informática parece que todavía no se ha notado el impacto de este efecto. A modo de ejemplo, la Facultat d'Informàtica de Barcelona es el único centro de la UPC en el que el número de solicitudes de entrada de alumnos en primera opción en el curso 2002-2003 no ha disminuido. Además, la nota de corte ha aumentado manteniendo el mismo volumen de entrada que el curso anterior [17] lo que apunta a que, al menos en la UPC, la informática esquiva de momento el efecto de la disminución de la natalidad. Si el efecto comienza a notarse en informática en los próximos años, y los recursos no disminuyen, se plantea una buena oportunidad para mejorar las técnicas docentes.

Pero es probablemente el coste humano el más preocupante. En primer lugar, para asignar adecuadamente los ECTS a cada asignatura es preciso recopilar y procesar información detallada sobre el tiempo y trabajo que un estudiante medio dedica a asimilar la materia del curso y a realizar las distintas tareas. Por otra parte, el hecho de que la dedicación del estudiante no deba superar las 1600 horas/año -40 horas/semana-, implica un esfuerzo suplementario de coordinación y planificación de las diferentes asignaturas para que, a diferencia de lo que ocurre en la actualidad, la entrega de prácticas y la realización de exámenes no se acumule en un corto espacio de tiempo, normalmente al final del curso.

El cambio de paradigma educativo, pasar de la “enseñanza del profesor” al “aprendizaje del alumno”, requiere disponer de una buena documentación de las asignaturas -en la mayoría de los casos mucho mejor que la que se ofrece actualmente-, la adaptación del profesorado a nuevos métodos docentes –sensiblemente distintos de las clases magistrales- y el aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías. Este último factor no resultará complicado de superar en las titulaciones de Informática, pero ofrecerá grandes problemas en las carreras típicamente “de letras”. Sin embargo, la reducción de las horas “presenciales” de clase obligará a la creación de mecanismos que permitan evaluar y valorar el trabajo de preparación de las clases y atención de los alumnos por parte del profesor, trabajo que seguramente será mayor que en la actualidad.

Cabría preguntarse si lo expuesto en el párrafo anterior implica realmente un coste adicional. Nuestras asignaturas deberían tener una documentación adecuada y nuestros métodos docentes y aprovechamiento de las TIC deberían estar acordes con los tiempos que corren. Lamentablemente, la forma en que se valora hoy en día la labor docente del profesor –exclusivamente las “horas de pizarra”- hace que aspectos tan importantes como los citados anteriormente se hayan descuidado en la mayoría de los casos. Por ejemplo, las “horas de atención a los alumnos”, que suponen casi la mitad de la carga docente de un profesor, se desaprovechan a menudo debido a que los alumnos no acuden a consultar dudas a sus profesores. Estas horas desaprovechadas podrían dedicarse, por ejemplo, a subsanar las deficiencias encontradas en cada asignatura, contribuyendo así a una mejora global del sistema y, probablemente, del rendimiento académico de los alumnos.

El nuevo modelo, basado en el aprendizaje, requiere una atención mucho más personalizada a los estudiantes que sólo puede conseguirse con grupos mucho más reducidos que en la actualidad. En grupos de tamaño medio puede ensayarse un modelo basado en la evaluación continua, pero la presión a la que se ven sometidos los alumnos, que “continuamente” son evaluados de las distintas materias matriculadas, repercute negativamente en su rendimiento. En cualquier caso, el viejo tópico del profesor impartiendo una clase magistral a un grupo de 200 ó más estudiantes, clásico en algunas carreras, podría ser desterrado definitivamente.

Pero, ¿hasta qué punto está dispuesto el estado español a aumentar los recursos de las universidades públicas para afrontar los cambios que se avecinan? Si tenemos en cuenta la historia más reciente, nos declaramos bastante pesimistas al respecto.

## 5. Adelantándonos al futuro

Es posible adelantar parte del trabajo a realizar poniendo en marcha algunas acciones mientras no esté elaborada la definición de los nuevos contenidos formativos comunes que sustituyen a las antiguas materias troncales en los borradores de los decretos.

La primera acción a tener en cuenta consiste en ajustar los créditos de los actuales planes de estudio a los nuevos ECTS. Esto podría hacerse mediante una traducción directa, pero creemos que eso sería un grave error. Los actuales créditos valoran el número de horas lectivas del profesor, que no guarda necesariamente relación con el número de horas de dedicación que se exige a un estudiante para que asimile la materia. Por lo tanto, parece razonable que la realización de este cambio pase por hacer una estimación real del trabajo que se exige al alumno en cada asignatura, lo cual no es una tarea sencilla ni rápida y requiere una reflexión profunda sobre los objetivos de cada asignatura y los conocimientos y habilidades que el alumno debe adquirir.

Una segunda acción consistiría en implantar, cuanto antes, la existencia de un *suplemento del diploma* para los planes de estudio vigentes. La nueva estructura *Grado-Máster* permite la existencia de varios masters distintos, cada uno de ellos con su propio suplemento. El suplemento del Grado, por el contrario, será único. Con el objeto de avanzar en la definición de la estructura cíclica, y especialmente de los masters, podría ser de gran ayuda estructurar los actuales planes de estudios de forma que se definiesen “perfiles” que reflejasen las competencias profesionales que adquieren los titulados que siguen un determinado itinerario académico [16], como por ejemplo se está haciendo en las Facultades de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia o de la UPC. Podría asociarse un *suplemento del diploma* distinto a cada uno de estos “perfiles”, en el cual se reflejasen las competencias profesionales adquiridas.

Por otra parte, es importante comenzar a reconocer y valorar cuanto antes el trabajo docente “no lectivo” del profesor, ya que en la nueva estructura la docencia presencial perderá peso frente a las tareas no directamente presenciales del profesor, como pueden ser la dirección y participación en tribunales de proyectos de final de carrera y otros trabajos de los alumnos, la coordinación de asignaturas, la elaboración de material docente (apuntes, libros, prácticas, colecciones de problemas, etc.), la preparación de asignaturas nuevas o el cambio de temario de asignaturas ya existentes, la participación en jornadas de trabajo relacionadas con la docencia, las tutorías de los alumnos, etc. La mayoría de las tareas citadas no se encuentran suficientemente valoradas en la

actualidad en gran parte de las universidades españolas. Es preciso, por ello, detallar cuanto antes lo que se espera, desde el punto de vista docente, de un profesor en la universidad española y exigir y valorar adecuadamente su cumplimiento.

Un gran número de universidades han puesto manos a la obra y han comenzado ya a adaptar sus titulaciones pensando en el futuro marco europeo. A modo de ejemplo, la UB ha adaptado su diplomatura de turismo al nuevo paradigma educativo basado en el aprendizaje del alumno en lugar de la enseñanza del profesor [18]. Para ello, han elaborado una lista detallada de los objetivos de cada titulación, de cada curso y de cada una de las asignaturas, tal como se proponía en [19]. A partir de esta información han desarrollado los temarios de las asignaturas definiendo los objetivos específicos para cada tema, la metodología docente a utilizar, los recursos y herramientas necesarios para el correcto aprendizaje, la documentación de referencia y el tiempo estimado de dedicación del alumno para cada uno de los temas. Además, han clasificado los temas entre imprescindibles, importantes y secundarios.

Finalmente, dentro del ámbito de las TIC hay que destacar los trabajos desarrollados en el marco de la comunidad europea por *Career Space*, un consorcio formado por once grandes compañías de las TIC y la Asociación Europea de Industrias de TIC, para definir el currículo y capacidades profesionales de los futuros ingenieros [20,21].

Creemos que es muy importante reflexionar en profundidad sobre los aspectos planteados en este artículo y comenzar a pensar y actuar cuanto antes para intentar influir en las decisiones del estado español sobre este tema, en lugar de intentar adaptarnos una vez hayan sido tomadas.

En [14] y [22] puede encontrarse información actualizada sobre muchas de las cuestiones que se han discutido en este artículo.

## **6. Conclusiones**

En este artículo se ha realizado una reflexión sobre el efecto que el nuevo EEES tendrá sobre las titulaciones universitarias de informática en España.

Se avecina un cambio de paradigma educativo basado en el aprendizaje del alumno en lugar de las enseñanzas del profesor. Para que este cambio se produzca, consideramos imprescindible reconocer adecuadamente el trabajo docente de los profesores, valorando no solamente las horas de clase sino también el resto de tareas que realizan. El nuevo EEES tendrá dos niveles consecutivos, ambos con capacitación profesional: el Grado y el Postgrado (que incluye los estudios de Máster y de

Doctorado). Si bien el Grado será financiado con dinero público, no todos los masters impartidos por las universidades serán públicos: existirán masters públicos catalogados y otros no catalogados que serán inevitablemente más caros para el alumno. Pensamos que los masters tendrán menos alumnos que los actuales segundos ciclos y que en ellos se fomentará la enseñanza semipresencial.

La unidad de valoración de las asignaturas del Grado y el Postgrado serán los créditos ECTS, que miden el trabajo del estudiante y no del profesor, como se hace en la actualidad. La calidad de los estudios determinará la movilidad internacional de los estudiantes, uno de los objetivos de la declaración de Bolonia.

Para adaptarnos cuanto antes al nuevo EEES consideramos recomendable calcular los créditos ECTS de las asignaturas que se imparten actualmente e implantar cuanto antes el suplemento al diploma en las actuales titulaciones.

### **Nota**

Los datos que presenta este artículo han sido extraídos de los borradores de Reales Decretos del 26 de septiembre de 2003. En el momento de la publicación de este artículo se espera que los decretos definitivos estén publicados en las referencias indicadas. Dicha publicación está prevista para diciembre de 2003.

### **Agradecimientos**

Queremos agradecer a la Facultat d'Informàtica de Barcelona y al Departament d'Arquitectura de Computadors de la UPC su soporte para la realización de este trabajo.

### **Referencias**

- [1] [http://www.universia.es/contenidos/universidades/documentos/Universidades\\_documento\\_Sorbona.htm](http://www.universia.es/contenidos/universidades/documentos/Universidades_documento_Sorbona.htm)
- [2] <http://www.ucm.es/info/vestud/Convergencia/Ects.htm>
- [3] [http://www.universia.es/contenidos/universidades/documentos/Universidades\\_documento\\_Bolonia.htm](http://www.universia.es/contenidos/universidades/documentos/Universidades_documento_Bolonia.htm)
- [4] <http://www.ucm.es/info/vestud/Convergencia/Convergencia.htm>
- [5] [http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/Student\\_documents\\_ESIB.pdf](http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/Student_documents_ESIB.pdf)
- [6] [http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/salamanca\\_convention.pdf](http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/salamanca_convention.pdf)
- [7] [http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/Prague\\_communicuTheta.pdf](http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/Prague_communicuTheta.pdf)
- [8] [http://www.bologna-berlin2003.de/en/prague\\_berlin/index.htm](http://www.bologna-berlin2003.de/en/prague_berlin/index.htm)
- [9] <http://www.bologna-berlin2003.de>
- [10] Ley Orgánica de universidades, BOE 24-12-2001, Sección 1, <http://www.boe.es/boe/dias/2001-12-24/seccion1.html>
- [11] *La UPC fa Europa*, Jornades de treball octubre noviembre 2002, <http://www.upc.es/upcfaeuropa/>

- [12] *Informe sobre la adaptación de los estudios de las ingenierías en informática a la declaración de Bolonia*, Conferencia de Decanos y Directores de Informática, CODDIO2, Barcelona 16-17 /5/2002
- [13] *Alternatives per a l'adopció del model bachelor-master: el cas de les TIC*, M.M.Recober, Jornades de Treball "L'UPC fa Europa", octubre 2002, <http://www.upc.es/upcfaeuropa/catala/documents/presentacions/presentacions.htm>
- [14] <http://www.univ.mecd.es/>
- [15] [http://www.crue.org/pdf/asamcom\\_declaracionAG61003.pdf](http://www.crue.org/pdf/asamcom_declaracionAG61003.pdf)
- [16] M.Valero-García y J.J.Navarro. *Niveles de competencia de los objetivos formativos de las ingenierías*. VII Jornadas sobre la enseñanza Universitaria de la informática, JENUI'2001, julio 2001, pag. 149-154.
- [17] *Dades estadístiques i de gestió de la UPC, mayo 2002*.
- [18] G. Roselló, *La Universitat de Barcelona i l'espai europeu d'educació superior*, Jornades de Treball "L'UPC fa Europa", octubre 2002, <http://www.upc.es/upcfaeuropa/catala/documents/presentacions/presentacions.htm>
- [19] J.J.Navarro, M.Valero-García, F.Sánchez y J.Tubella. *Formulación de los objetivos de una asignatura en tres niveles jerárquicos*. VI Jornadas sobre la enseñanza Universitaria de la informática, JENUI'2000, Sept. 2000, pag. 457-462.
- [20] *Directrices para el desarrollo curricular*, Career Space, CEDEFOP. [www.cedefop.eu.int](http://www.cedefop.eu.int)
- [21] *Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC*, Career Space, CEDEFOP. [www.cedefop.eu.int](http://www.cedefop.eu.int)
- [22] <http://www.mec.es/consejou/>