

# El Libro Blanco de la Ingeniería en Informática: el proyecto EICE

Josep Casanovas, José Manuel Colom, Iñaki Morlán, Ana Pont, Maria Ribera Sancho

Grupo de redacción final del Libro Blanco EICE para la ANECA

e-mail: eice@fib.upc.es

## Resumen

En primer lugar, se dibuja el marco contextual y normativo en el que se ha desarrollado el proyecto EICE: el Libro Blanco sobre las titulaciones de Ingeniería Informática en España en el contexto del EEES, encargado por la ANECA. Se describen, a continuación y de forma esquemática, los principales resultados acordados en el seno del proyecto en los aspectos principales objetos del mismo: consideraciones sobre la oferta y la demanda de los estudios de informática, panorama europeo de la titulación, objetivos de la titulación, modelo propuesto, competencias y perfiles profesionales y contenidos formativos comunes propuestos.

## 1. Contexto

La Conferencia de Decanos y Directores de Informática de España (CODDI), creada en 1997, está actualmente constituida por los responsables de la totalidad de las escuelas y facultades que imparten estudios conducentes a las titulaciones de Ingeniería en Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Gestión o Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, tanto públicas como privadas.

El interés por el tema del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior se suscitó en Febrero del 2001, durante la conferencia realizada en Las Palmas de Gran Canaria. Se acordó constituir una comisión de la CODDI para estudiar el impacto de la Declaración de Bolonia en los estudios de Informática en España. Esta comisión elaboró un documento de trabajo que fue presentado y debatido en el pleno de la Conferencia

desarrollada en Barcelona en mayo de 2002. Como consecuencia de esta discusión, la CODDI se manifestó públicamente a favor de una estructura adaptada al modelo de Bolonia y se comprometió a seguir trabajando en la configuración de estos futuros estudios.

Posteriormente, en la Conferencia celebrada en Valencia en junio de 2003, se 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”, para desarrollar el Libro Blanco de las titulaciones de informática sobre la adaptación de las carreras de nuestro ámbito al nuevo marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

La CODDI explicitó su voluntad de seguir liderando el proceso de convergencia europea en los estudios de informática en España y la incorporación al mismo del mayor número de agentes externos que pudieran colaborar en la realización del estudio. En concreto, se consideró extremadamente importante la participación de las empresas, colegios profesionales y otros agentes sociales en el proceso.

Los objetivos de la Primera Convocatoria de Ayudas para el Diseño de Planes de Estudio y Títulos de Grado dentro del Programa de Convergencia Europea de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), y en el cual se enmarca el proyecto EICE (Estudios de Informática y Convergencia Europea) eran dos:

*“Impulsar en las universidades españolas la realización de estudios y supuestos prácticos para el diseño de planes de estudio y de títulos oficiales de grado adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior”.*

*“Elaborar un Libro Blanco del título que recoja el resultado del estudio o supuesto práctico. Dicho estudio, editado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, será*

*remitido a la Dirección General de Universidades (MECD) y al Consejo de Coordinación Universitaria para su consideración”.*

Todo este proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior comenzó su desarrollo sobre unas premisas establecidas por el Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte en el Documento Marco publicado en febrero de 2003. En lo referente a los títulos de grado se parte, entre otros, de los siguientes prerrequisitos (extraído del apartado 5.2.1. del referido Documento Marco):

*“Los objetivos formativos de las enseñanzas oficiales de nivel de grado tendrán, con carácter general, una orientación profesional, es decir, deberán proporcionar una formación universitaria en la que se integren armónicamente las competencias genéricas básicas, las competencias transversales relacionadas con la formación integral de las personas y las competencias más específicas que posibiliten una orientación profesional que permita a los titulados una integración en el mercado de trabajo”.*

*“Asimismo, deberá ser posible una cierta flexibilidad que permita a las universidades diversificar su oferta, intensificando o personalizando alguna de las competencias específicas relacionadas con la orientación profesional,...”.*

*“Asociado con los perfiles profesionales, deberá definirse un catálogo de títulos de primer nivel, tomando como punto de partida el actual, pero propiciando una disminución mediante las fusiones o agrupaciones necesarias para racionalizar el conjunto tanto desde el punto de vista nacional como europeo”.*

Esta última restricción condicionó el desarrollo y conclusiones de este proyecto, ya que las disciplinas que se agrupan bajo los estudios universitarios de Informática están en continua evolución y tienden a expandirse divergiendo, lo que parece sugerir una ampliación del espectro de titulaciones universitarias de Informática.

Así, si miramos las recomendaciones de ACM, se proponen cuatro titulaciones en el campo de la Informática (*Computer Science, Computer Engineering, Software Engineering y Information Systems*) o, analizando el Career Space, encontramos más de una docena de perfiles profesionales asociados a nuestros títulos.

Existen, hoy en día, en España tres titulaciones universitarias de Informática: una de dos ciclos, Ingeniería en Informática, y dos de un único ciclo,

Ingeniería Técnica en Informática de Gestión e Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. En este Libro Blanco hemos analizado la oferta de estos estudios y su demanda en el contexto español. Son titulaciones ampliamente demandadas, con un cierto grado de consolidación social, aunque la percepción fina de lo que es la Ingeniería en Informática y lo que proporciona cada título dista mucho de estar al nivel que debiera.

El número total de titulados oficiales, más de 70.000, constituye otro referente que nos lleva a reflexionar sobre el papel y la influencia de este colectivo en el tejido socioeconómico del país. Esta importante presencia no se corresponde con el peso real del mismo en cuanto a poder de decisión se refiere. Es precisa una definición adecuada de las capacidades profesionales de nuestros titulados, de sus competencias y de sus posibilidades de desarrollo personal y aportaciones a y en las organizaciones.

En el contexto europeo actual, son muchos los países que ofertan distintas titulaciones de grado relacionadas con Informática (Alemania, Reino Unido, Suecia,...) y un amplio espectro de titulaciones de máster relacionadas con las especializaciones y tendencias tecnológicas actuales.

A pesar de los distintos avatares y vaivenes que han afectado al proyecto EICE a lo largo de estos meses, hemos considerado positivo seguir con los planteamientos iniciales, por cuanto éstos parecían contener factores reales de cambio y mejora en el sistema. Éstos pueden superar, con creces, los posibles inconvenientes derivados de las diferencias detectadas tras la comparación con otras titulaciones (afines o no) en el marco español, o respecto a las tendencias que se imponen en algunos países europeos.

La especialización en el Grado no parece la línea recomendada en el marco de la reforma del EEES, dejándose esta función para el Máster. Entendemos, por tanto, que los títulos de grado deberán definirse de modo que recojan distintos perfiles profesionales. Si, finalmente, la estructura de los estudios de postgrado no deja clara esta diversificación y flexibilidad, y se opta por una reducción significativa del catálogo de posibilidades, y si éstas dejan de considerarse dentro de la formación reglada (asociándose de nuevo a títulos propios de cada universidad), la propuesta de Grado que se realiza en este Libro Blanco debería revisarse en profundidad puesto que

la estructura de ambos ciclos formativos no son independientes entre sí.

Por tanto, y dado que uno de los objetivos planteados consistía en reducir el catálogo de titulaciones, el proyecto EICE se ha diseñado para definir una única titulación de grado: Ingeniería en Informática. Entendimos por ello que el nuevo espectro curricular de las TIC debía reducirse a las titulaciones europeas de: Ingeniería en Informática e Ingeniería de Telecomunicación.

En esas condiciones, los miembros del proyecto han realizado el esfuerzo de converger a una única titulación. La diversidad de las disciplinas que componen lo que denominamos Informática, y su papel central en todo lo relacionado con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y con la Sociedad de la Información y del Conocimiento, podrían llevar a considerar la creación de múltiples titulaciones informáticas. Creemos que este tipo de planteamientos no facilitan una visión clara de la profesión en nuestra Sociedad y no permiten adaptarse a los cambios en el sector, y a la velocidad a la que debe realizarse esta adaptación. La especialización en el Grado no parece la línea recomendada en el marco de la reforma del EEES, y deja esta función al Máster.

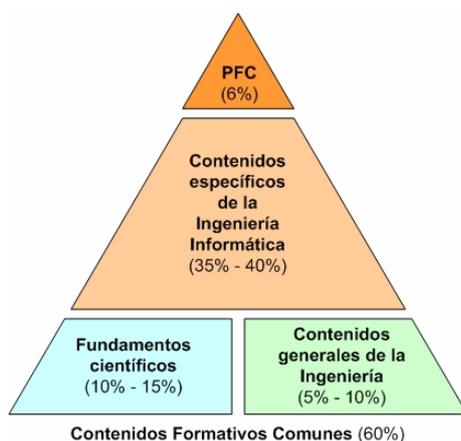
Cambios importantes en las directrices que ilustraban el proyecto inicial de Convergencia Europea promovido por la ANECA podrían invalidar algunos de los elementos de partida del proyecto EICE. En este sentido, los firmantes del documento deberían, de nuevo, reelaborar esta propuesta si las condiciones iniciales se ven modificadas en profundidad.

## 2. Resultados principales del estudio

A modo de resumen ejecutivo del proyecto, y con el fin de reflejar de forma muy sucinta la esencia fundamental del trabajo desarrollado, detallamos la estructura que se propone en EICE para cubrir la formación dentro del ámbito de la Ingeniería en Informática y que se formula en los siguientes puntos:

1. Se parte de la premisa que el mercado realizará un fuerte tirón de demanda en un futuro muy próximo. La presencia estratégica de la informática y su capilaridad hacen pensar en un conjunto de soluciones integradas que contemplen a todos los niveles formativos (educación primaria, secundaria y módulos formativos de grado medio y superior).
2. En este sentido, deberá hacerse un reflexión en profundidad sobre la Programación Universitaria, su distribución geográfica y la dotación de los recursos adecuados para alcanzar los objetivos previstos.
3. Estructura organizada en dos ciclos: Grado y Máster.
4. Una única titulación de Grado denominada Ingeniería en Informática.
5. El título de Ingeniero en Informática comportará competencias profesionales plenas para el ejercicio de la profesión.
6. La formación que proporcionará el Grado será de carácter generalista.
7. Los estudios de Grado constarán de 240 créditos ECTS y estarán organizados en 4 años.
8. Entre los contenidos formativos fundamentales del Grado, se considera que debe integrarse en los estudios la realización de un Proyecto Fin de Carrera, que integre los conocimientos adquiridos durante los estudios y aproxime al estudiante a casos reales de la profesión, así como contenidos transversales que potencien habilidades propias del ejercicio de la profesión de ingeniero.
9. Se considera que los Contenidos Formativos Comunes de la titulación deben representar un 60% de la carga de los estudios, incluyendo la carga asignada al Proyecto Fin de Carrera, dejando el 40% restante para materias que serán determinadas discrecionalmente por cada Universidad.
10. Entre las materias a determinar por las Universidades, se recomienda tener una oferta suficientemente numerosa de materias que procuren una formación

amplia al estudiante en Tecnologías Informáticas actuales así como conocimientos de dominios concretos de aplicación de la informática.



11. El Máster estará destinado a la especialización profesional de los Ingenieros en Informática, o bien a su preparación para la investigación.
12. Se propone que el número de titulaciones de Máster sea el suficiente para cubrir la demanda de formaciones especializadas en cada momento.
13. Los estudios de Máster constarán de entre 60 y 120 créditos ECTS, y podrán incluir la cantidad asignada a la Tesis de Máster
14. El Máster deberá permitir el acceso a la realización de la tesis doctoral con el objeto de obtener el grado de Doctor.
15. Consideramos básica la participación activa de las estructuras y personas que gestionarán el Grado en los planteamientos básicos, definición, articulación y gestión de los programas de Máster, especialmente en aquellos aspectos estrictamente asociados con la continuidad del Grado y de su conexión con el entorno socio-económico.
16. La gestión de los recursos dedicados al conjunto Grado-Máster será determinante para un desarrollo fructífero y armónico de la Ingeniería en Informática. El problema es de alta complejidad y la propia dinámica acelerada del sector obliga a planteamientos muy coordinados a fin de evitar desorientaciones, fracasos y malbaratamiento de los recursos disponibles.
17. Poseemos una estructura universitaria de buen nivel y con una alta potencialidad de desarrollo. Nuestros titulados son reconocidos como competentes y trabajadores, con un gran nivel conceptual y profesional, aunque con algunas carencias en el ámbito de las competencias transversales que deben mejorarse con urgencia.
18. Nuestros programas están sobrecargados y precisan de una reflexión muy profunda que permita mejorar las formas de trabajo, tanto del estudiante como del profesor, y aprovechar convenientemente los recursos globales de forma sensata.
19. Las nuevas formas de aprendizaje exigen un esfuerzo extraordinario en todas las dimensiones. Adaptación de estudiantes y profesores, de materiales docentes, de forma de trabajo, de formas de evaluación, de formas de relación, de espacios docentes, de laboratorios dedicados, de prácticas en empresa bien articuladas y controladas y de un largo etcétera sobre el que planea la sombra de una enorme colisión si no se trabaja de forma decidida sobre los aspectos docentes de la actividad del profesorado.
20. La dedicación a la docencia debe ser reconocida de forma clara y ha de ser válida en los procesos de promoción del profesorado, en paralelo a los méritos provenientes de otras muchas fuentes. Cerrar los ojos a la realidad de unos mecanismos de promoción excesivamente basados en lo particular y efímero y, en algunos casos, de lo subjetivo o de lo que se tiene más próximo conduce al fracaso del sistema. La rigidez que sigue a todo el proceso agrava, aún más, el problema subyacente y está generando una Universidad con una cortedad de miras y una desconexión

con la dinámica y los problemas de la Sociedad que pueden traer consecuencias irreparables y de largo plazo.

21. Estamos a tiempo de reaccionar, pero algo nos da a entender que deberán afrontarse los problemas reales de la Universidad Española si queremos implantar, a tiempo, los principios de una educación superior bien integrada en el EEES que promueva una Sociedad y una Universidad competitiva, visible desde todo el planeta, implicada en la innovación y en la mejora de la calidad de vida de los humanos, de los principios de respeto y justicia de las personas y en los aspectos relacionados con la sostenibilidad y el respeto por la naturaleza.
22. Tal como se planteó desde el propio inicio del proyecto EICE, hemos valorado también dos propuestas específicas alternativas o complementarias a la estructura y modelo de la titulación refrendado en las reuniones de los plenarios y del grupo ponente: *Grado en tres años (180 créditos ECTS)* y *Más de un Grado en informática*, respectivamente. Figuran como anexo y, como tales, forman parte indisoluble de este Libro Blanco y constituyen unos elementos de reflexión muy importantes que permiten reflejar, de forma sintética, los largos procesos de debate realizados en el seno de EICE.
23. También recogemos un documento presentado por la COPIITI, la Conferencia de la Profesión de Ingeniero e Ingeniero Técnico en Informática, a propósito de los elementos básicos de reflexión del proyecto EICE. Aparte de servir de documento base para nuestro trabajo, entendemos que debe ser reproducido en su integridad y figurar en el Libro Blanco, a fin de recoger la sensibilidad y las propuestas del conjunto de asociaciones y Colegios profesionales agrupados en COPIITI.
24. Así mismo se incluye el documento de la RITSI, Conferencia de los Estudiantes

Universitarios de Informática, sobre el proceso de Bolonia, emanado de la reunión que realizaron en Cádiz en el año 2003.

En conclusión, pendientes de la finalización del trabajo a partir de las posibles sugerencias, mejoras o precisiones que pueda proporcionar el equipo de evaluadores consultado por ANECA, debemos incidir en la urgencia por resolver estos temas cuanto antes.

La definición de los objetivos de la titulación, del modelo y de las competencias profesionales y de las capacidades de nuestros titulados, así como la efectiva implantación de los créditos ECTS es algo que debería ya estar implantado y en proceso de ajuste, y no simplemente pendiente de concreción como ocurre en nuestro país.

Por otra parte, la realidad asoma: el debate se centra ya en Europa en los aspectos relacionados con la acreditación de las titulaciones y de los centros o universidades que las imparten: en pocos meses vamos a vernos enfrascados en nuevos proyectos relacionados con los máster y con los procesos de acreditación.

Simultáneamente, deberemos proceder a la implantación de la estructura, de los créditos ECTS, de nuevos planes de estudio y de nuevas formas de trabajo en la Universidad. Muchas tareas pendientes que muchos ven aún demasiado lejanas.

Debemos debatir todos estos temas y tomar las decisiones que corresponde si no queremos quedar en el más absoluto de los retrasos respecto a los países más dinámicos y comprometidos con la educación de Europa.

## Referencias

El Libro Blanco está, a la hora de cerrar este artículo, pendiente de revisión e informe por parte de ANECA.

Está prevista su aparición en el espacio sobre Convergencia europea de ANECA:

<http://www.aneca.es>