

EXPLICACIÓN DE LAS MODIFICACIONES EFECTUADAS RESPECTO A LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN ORIGINAL

De acuerdo con lo establecido en el apartado tres del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias, se propone la inclusión de las siguientes menciones:

-  Mención en Ingeniería de Software.
-  Mención en Ingeniería de Computadores.
-  Mención en Computación.

Estas tres menciones estaban ya contempladas en la memoria de verificación original. En concreto se corresponde con los 48 créditos del módulo denominado Materias de Tecnología Específica definido en el Grado. Los alumnos necesariamente deben elegir una mención y cursar las 8 asignaturas establecidas en ella (ver detalle de estas asignaturas en el apartado 5. "Planificación de las enseñanzas" de la memoria).

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

Difícilmente podemos encontrar casos, en la historia de nuestra cultura, en que unas pocas décadas en el desarrollo de una disciplina científica hayan causado un cambio social tan profundo: los avances científicos y técnicos del tratamiento automático de la información han permitido una evolución social humana nunca vista a escala planetaria. Más aún, muy posiblemente, esto es sólo el principio. Según AETIC (Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España), en su Informe Anual del Sector Español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Comunicaciones 2007 (Edición 2008), pocos sectores de la economía española, y es posible que ninguno con el carácter homogéneo del sector TIC, pueden presumir de haber alcanzado un volumen de actividad que supere los cien mil millones de Euros al año. El 77% del sector lo representa el sector español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Comunicaciones propiamente dicho con un número de personas empleadas en 2007 de 203.763, un 6% más que el año anterior. A su vez, el 22% del sector está constituido por las empresas de Tecnologías de la Información con un crecimiento mantenido del 34%. Se trata, en suma, de un sector muy importante de la economía nacional, que mantiene crecimientos interanuales sostenidos superiores al crecimiento del PIB, tecnológicamente avanzado, competitivo y que demanda profesionales cualificados específicos.

Claramente diferenciadas de las tecnologías de las Telecomunicaciones, en las que se apoyan pero de las que se distinguen en aspectos cruciales, la Ciencia y la Ingeniería Informáticas tienen personalidad propia, y cubren facetas de disciplina científica básica, así como un importante carácter aplicado en muy diversos campos. Se incrementa sin cesar su aportación a todos los ámbitos de la economía, en todas sus escalas, así como a las Ingenierías y a las Ciencias: Física, Matemáticas, Económicas, todo tipo de Ingeniería, Biología o Medicina se benefician inmensamente de las infraestructuras informáticas. No es sorprendente, por tanto, la necesidad social de profesionales versátiles, acostumbrados al análisis y a la modelización de procesos de información complejos y de muy diversa índole, y capaces de plasmar sus soluciones en productos informáticos eficaces y mantenibles. Hoy por hoy, una formación informática es imprescindible en todos los estudios universitarios científicos o de ingeniería. Sin embargo, rara vez es suficiente, y los equipos de éxito en todos los sectores productivos tienen una configuración pluridisciplinar que frecuentemente incluye titulados en Ingeniería Informática.

En efecto, las empresas del subsector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en todas sus actividades, desde la creación de nuevos sistemas que den respuesta a necesidades concretas hasta la consultoría y la implementación de sistemas existentes, demandan profesionales con titulación en Ingeniería Informática. En el contexto de la Comunidad Autónoma de Cantabria, esta demanda no tiene suficientes fuentes estables desde las cuales ser satisfecha. Ello se vuelve tanto más difícil cuanto que también los demandan las grandes empresas y PYMES de otros sectores (banca, industria, salud, energía, servicios de todo tipo, etc.), las administraciones públicas, las entidades orientadas a la docencia universitaria y no universitaria y los institutos de investigación.

En todas las comunidades autónomas de España (y el fenómeno tiene visos de globalidad mundial) los titulados profesionales en Informática gozan de excelentes expectativas de

empleabilidad, con tasas de desempleo despreciables, elevadísima adecuación entre el trabajo encontrado y la formación recibida e insuperables expectativas de promoción profesional a corto plazo. Todo ello se constata en múltiples estudios, entre los que destacamos, a título de ejemplo, el Libro Blanco de Ingeniería Informática en España, el informe de la Conferencia de la Profesión de Ingeniero e Ingeniero Técnico en Informática, los informes de la Asociación de Ingenieros e Ingenieros Técnicos en Informática, los análisis realizados por aquellas Universidades españolas que han podido ya generar titulados en Informática, y las proyecciones de probable carencia de profesionales de las tecnologías de la información, a nivel europeo, identificadas por el European Information Technology Observatory. Todos los análisis coinciden en la necesidad de formar mayor cantidad de buenos profesionales de la Informática, y todos los agentes sociales asumen la importancia del desarrollo de la Sociedad de la Información y el rol crucial que estos profesionales habrán de desempeñar en él.

Respondiendo a esta demanda, la práctica totalidad de las universidades españolas oferta titulaciones informáticas, bien a nivel de Ingeniería, de Ingeniería Técnica, o ambos. En concreto, la Universidad de Cantabria abrió la titulación de Ingeniería Informática en el curso 2005-06, después de una serie de procesos internos tendentes a hacer viable la creación de dichos estudios. En la actualidad, la Universidad de Cantabria es la única institución de la comunidad autónoma que imparte un título oficial de Ingeniería Informática. Debe también hacerse notar que los primeros egresados ingresarán en el mercado laboral a mediados de 2010.

Hemos de hacer patente el entusiasmo con el que el sector informático empresarial, en nuestra comunidad autónoma, apoyó la implantación de nuestro actual plan de estudios, siendo la asociación empresarial local Ascentic (Asociación Cántabra de Empresarios de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones) una de las entidades que ha aportado iniciativas importantes, por ejemplo en la forma de ofertas de proyectos de fin de carrera en un volumen ampliamente superior al de alumnos que los habrán de realizar. Aún a falta de un año para que se titule la primera promoción, las expectativas empresariales por disponer de nuestros titulados nos animan a trabajar por ofertar el Grado en Ingeniería Informática, que deseamos venga acompañado de iniciativas públicas y privadas de apoyo a la actividad en Investigación y Desarrollo en Informática, hacia las cuales estamos también orientando nuestros esfuerzos.

Al igual que en otros de sus centros, la Universidad de Cantabria dispone en el propio centro que se hará cargo de esta titulación, la Facultad de Ciencias, de dos Grados ya aprobados en Física y Matemáticas, que han comenzado a impartirse en setiembre de 2009, plenamente incorporados al proceso de Bolonia y al Espacio Europeo de Educación Superior, que, a su vez, han disfrutado de previos proyectos "piloto", y cuya inestimable experiencia y entusiasmo nos facilitará la necesaria transformación de los estudios de Informática a la nueva estructura con un Grado en Ingeniería Informática, primero, y posteriormente, con al menos un Master en Ingeniería Informática.

Justificación de las menciones al título establecidas

Tal y como se menciona en la memoria el objetivo principal de cada mención es proporcionar a los alumnos competencias específicas más acordes con la orientación que desean elegir para su futuro profesional.

La mención en Ingeniería de Software está enfocada a aquellos alumnos que desean orientar su vida profesional a la especificación, diseño, y en general, al desarrollo y

mantenimiento de aplicaciones y sistemas informáticos fiables, eficientes y cumplan las normas de calidad y seguridad.

La mención en Ingeniería de Computadores está enfocada a aquellos alumnos que desean orientar su vida profesional al análisis, diseño y desarrollo de sistemas, computadores y redes que permitan construir plataformas hardware/software orientadas a múltiples aplicaciones aprovechando los recursos disponibles y consiguiendo alto rendimiento.

La mención en Computación está dirigida a aquellos alumnos interesados en el análisis de problemas complejos de computación, la selección de técnicas y algoritmos más adecuados para su resolución, enfrentarse al reconocimiento de patrones y al procesamiento del lenguaje natural así como a la creación de contenidos digitales y a técnicas de visualización científica.

Los alumnos deben elegir una de las tres menciones, cursando los 48 créditos establecidos en las mismas. Asimismo se recomienda que el proyecto fin de carrera se realice en el contexto de la mención seleccionada.

2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

La *Association for Computer Machinery*, ACM, es la principal asociación internacional en el ámbito de la Informática. ACM ha venido elaborando desde 2001 una serie de documentos planteando recomendaciones sobre los currícula universitarios para formar Ingenieros Informáticos en sus diferentes especialidades: Computación, Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software, Sistemas de Información y Tecnologías de Información: *Computing Science Curriculum 2001*, *Information Systems Curriculum 2002*, *Computing Curricula 2005*, *Computer Engineering Curriculum 2004*, *Software Engineering Curriculum 2004*, *Computer Science Curriculum 2008* y *Information Technology Curriculum 2008*. El plan de estudios que aquí se presenta ha tenido muy en cuenta las recomendaciones de ACM.

Existen estudios de grado y máster en el ámbito de la Ingeniería Informática que son impartidos en la mayor parte de las universidades del mundo y, entre ellas, las más destacadas desde el punto de vista de su calidad académica. Por ello consideramos innecesario incluir en esta memoria una relación de ellas. En todo caso, para elaborar esta memoria se han consultado planes de estudio de múltiples universidades nacionales (con la anterior normativa y grados) e internacionales.

En contexto nacional, la Conferencia de Decanos y Directores de Centros Universitarios de Informática, CODDI, acordó proponer el título de grado en Ingeniería Informática en Octubre de 2008, como sucesor de las anteriores titulaciones de Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. El plan de estudios que aquí se presenta es conforme a la propuesta de la CODDI.

Recientemente, el 4 de agosto de 2009, el Boletín Oficial del Estado publicó la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica

Informática e Ingeniería Química. Concretamente, el acuerdo expresa: *"La denominación de los títulos universitarios oficiales vinculados con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática, deberá facilitar la identificación de la profesión y en ningún caso, podrá conducir a error o confusión sobre sus efectos profesionales. El Consejo de Universidades, en el proceso de verificación, observará si los planes de estudios correspondientes a títulos universitarios oficiales cuya denominación incluya la referencia expresa a la profesión de Ingeniero Técnico en Informática, cumplen las condiciones establecidas en este Acuerdo"*. El plan de estudios que aquí se presenta es conforme a las recomendaciones de dicho acuerdo.

Señalar finalmente que existen Colegios Oficiales Profesionales de Ingenieros en Informática y de Ingenieros Técnicos en Informática en un buen número de Comunidades Autónomas y está en proceso legislativo de creación los correspondientes Consejos Nacionales de dichos Colegios Profesionales. Actualmente, en Cantabria no existe aún Colegio Profesional.

Muchas han sido las fuentes consultadas en el proceso de elaboración de esta memoria; algunas destacables son las siguientes:

- El Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería Informática. Agencia Nacional de la Calidad y la Acreditación. Junio de 2005.
http://www.aneca.es/media/150388/libroblanco_jun05_informatica.pdf
- Computing Curricula 2005. The overview report. ACM and IEEE.
http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf
- Computing Science Curriculum 2008. ACM and IEEE.
<http://www.acm.org//education/curricula/ComputerScience2008.pdf>
- Computer Engineering 2004. ACM and IEEE.
http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf
- IS 2002. Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems. Association for Computing Machinery (ACM), Association for Information Systems (AIS), Association of Information Technology Professionals (AITP). http://www.acm.org/education/education/curric_vols/is2002.pdf
- Information Technology 2008. Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology. Association for Computing Machinery (ACM), IEEE Computer Society.
<http://www.acm.org//education/curricula/IT2008%20Curriculum.pdf>
- Software Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering Computing Curricula. Overview report. ACM and IEEE. Association for Computing Machinery (ACM), IEEE Computer Society.
<http://sites.computer.org/ccse/>
- SWEBOOK. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. IEEE Computer Society. <http://www2.computer.org/portal/web/swebok/htmlformat>

2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

2.3.1 Procedimientos Internos

Con anterioridad al amplio diálogo social que ha tenido lugar a lo largo de 2008 y 2009 sobre este tema, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria con fecha

04/04/2008 había nombrado una comisión para que elaborase una propuesta de Grado en Informática. Dicha Comisión de Grado ha estado formada por José Luis Balcázar Navarro (Profesor del área de LSI), Michael González Harbour (Profesor del área de LSI), José Luis Bosque Orero (Profesor del área de ATC y Vicedecano de la facultad de Ciencias), Luis Miguel Pardo Vasallo (Profesor del área de Álgebra), Evaristo Bra Sainz (PAS), Álvaro Díaz Suárez (Alumno) y Ramón Beivide Palacio (Profesor del área de ATC y presidente de esta comisión). Esta Comisión de Grado, como se verá en el siguiente apartado, ha contado con el asesoramiento de múltiples agentes externos.

En abril y mayo de 2008 uno de los borradores elaborados la Comisión de Grado circuló internamente en los órganos académicos de la Facultad de Ciencias. Dado que este borrador era anterior al Acuerdo del Consejo de Universidades, fue descartado, pero la mayor parte de las decisiones se consideraron correctas, y se conservaron cuantas fueron compatibles con las nuevas condiciones de contorno.

A comienzos de 2009 y basándonos en los borradores que circulaban en Internet del Acuerdo del Consejo de Universidades, la Comisión de Grado comenzó a elaborar la presente memoria con un plan de estudios conforme a tal acuerdo.

Durante todo este proceso ha habido múltiples contactos y reuniones tanto con el Decanato del Centro como con los diferentes departamentos implicados en la docencia en Informática. Además, hemos interaccionado frecuentemente con otros centros y titulaciones así como con el Vicerrectorado de Ordenación Académica de la universidad de Cantabria.

La primera presentación pública de la estructura básica de este Grado tuvo lugar el día 19 de mayo de 2009 en el salón de actos de la Facultad de Ciencias. Se hizo publicidad exhaustiva de la convocatoria por medios internos y se publicó un anuncio en la prensa local.

La propuesta completa ha circulado por los órganos académicos de la Facultad y de la Universidad de Cantabria a partir del 15 de septiembre de 2009, tras lo cual se realizaron tres sesiones públicas más para dar curso al proceso de alegaciones. Finalmente, la memoria fue aprobada en Junta de Facultad el 13 de octubre de 2009 para su elevación a los órganos correspondientes.

2.3.2 Procedimientos Externos

Diferentes han sido las aportaciones externas a la Universidad de Cantabria en la elaboración del plan de estudios que se presenta en esta memoria. Éstas han provenido tanto del ámbito académico como del entorno social y empresarial.

A fin de desarrollar la puesta en marcha de la Ingeniería Informática en la UC, implantación que ha discurrido en paralelo a la creación del Grado, dos profesores externos a la Universidad de Cantabria han aceptado permanecer en ella en Comisión de Servicios. Se trata de Francisco Ruiz, de la Universidad de Castilla La Mancha, desde setiembre de 2008 hasta agosto de 2009, y José Luis Balcázar, de la Universidad Politécnica de Catalunya, desde enero de 2009 hasta diciembre de 2009 (con probable prórroga en 2010). La presencia de estos profesores externos, que en principio se debió a la implantación de la actual Ingeniería Informática en la UC, se consideró una excelente oportunidad para contar con sus puntos de vista y su experiencia en otros contextos, por lo cual se ha requerido constantemente su opinión en el proceso de elaboración del nuevo Grado.

Tanto en las deliberaciones formales de la Comisión de Grado como en múltiples reuniones informales, hemos contado asimismo con la disponibilidad, para cuantos diálogos han convenido, de los asesores externos de la actual titulación de Ingeniería Informática (nombrados por orden rectoral de 26 de julio de 2004) que, aparte de los mencionados profesores Balcázar y Ruiz, incluyen al profesor Juan José Navarro Guerrero, de la Universitat Politècnica de Catalunya, Mario Piattini Velthuis, de la Universidad de Castilla La Mancha, y Fernando Martínez, empresario, socio de la empresa Consulting Informático de Cantabria (CIC) y delegado de la asociación Ascentic para el apoyo a la Ingeniería Informática en la UC. Ascentic (miembro de CONETIC, Confederación Española de Empresas de Tecnologías de la Información, Comunicaciones y Electrónica) agrupa a la práctica totalidad de las empresas del sector TIC en Cantabria.

Al hilo de la permanente colaboración de la UC con Ascentic se han realizado diversas acciones conjuntas de cara a las explicaciones públicas del presente Grado en Informática. Además de diferentes reuniones, el día 19 de mayo de 2009 se celebró una rueda de prensa en el Paraninfo de la Universidad de Cantabria con la participación de Miguel Ángel Fernández Seco (Presidente de Ascentic), Federico Gutiérrez-Solana (Rector de la UC), Ernesto Anabitarte (Decano de la Facultad de Ciencias) y Ramón Beivide (Presidente de la Comisión de Grado). En esta rueda de prensa, a la que acudieron la mayoría de los medios de Cantabria, se llevó a cabo una presentación conjunta del Grado en Informática y se explicaron los aspectos básicos del Espacio Europeo de Educación Superior que constituye el contexto del futuro desarrollo del plan de estudios.

Por último, el 7 de agosto de 2009, en la sede del Consejo Económico y Social de Cantabria, se hizo una presentación del proyecto del nuevo grado y se debatieron diferentes aspectos del mismo. Posteriormente, el 8 de setiembre de 2009 se remitió al Consejo Económico y Social de Cantabria información más detallada del Grado que aquí se presenta.

2.4 Justificación Profesional (sólo profesiones reguladas)

Aunque la Ingeniería Técnica Informática no está regulada profesionalmente en la actualidad, existen múltiples acciones tendentes a tal regulación. Como ya se ha mencionado, el plan de estudios que aquí se presenta es absolutamente conforme a la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades. Por tanto, si en el futuro cercano finalmente la profesión es regulada los egresados de este plan de estudios estarán en condiciones de acceder a la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.