

*Memoria para la solicitud de verificación de Títulos Oficiales según el ANEXO I del REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.*

## GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

# JUSTIFICACIÓN Y SUPLEMENTO EUROPEO AL TÍTULO

UNIVERSIDAD SOLICITANTE: **UNIVERSITAT RAMON LLULL**  
CENTRO RESPONSABLE: ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA  
TÈCNICA DE TELECOMUNICACIONS – LA  
SALLE

## 2. JUSTIFICACIÓN

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

Los estudios que se proponen en este apartado son los que denominaremos “Graduado o graduada en Ingeniería Informática por la Universitat Ramon Llull”.

#### 2.1.1 Histórico del centro respecto de la titulación

La Institución d'Enginyeria i Arquitectura La Salle (EALS)” de la Universidad Ramon Llull (URL) actualmente ya imparte diferentes estudios relacionados con la Informática, tanto de primero, segundo o tercer ciclo; así como másteres y postgrados relacionados con la Informática (y las TIC) y su gestión. Estos estudios son:

##### a) Ingenierías Técnicas (primer ciclo)

- Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (ver el RD 762/1992 y actualización de los estudios en el RD 699/2003).
- Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (ver el RD 288/2004).
- Ingeniería Técnica en Sistemas de Telecomunicaciones – Especialidad Telemática– (ver RD 1794/1999).
- Graduado Técnico en tecnologías multimedia (título propio desde el curso académico 1996/1997).

##### b) Estudios de grado.

- Graduado Técnico en tecnologías multimedia. (Prueba piloto de adaptación de las titulaciones al EEES).
- Graduado o graduada en Ingeniería Multimedia. RD 1393/2007 29 octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

##### c) Ingenierías (Segundo ciclo)

- Ingeniería en Informática (ver el RD 256/1996).
- Graduado Superior en Tecnologías Multimedia (título propio desde el curso 1999/2000).

##### d) Programas de doctorado (Tercer ciclo)

- Tecnologías de la Información y la comunicación y su gestión.

##### e) Máster Europeo (pruebas piloto de adaptación de las titulaciones al EEES)

- Máster Europeo en Redes de Telecomunicación

##### f) Programa Oficial de Postgrado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su Gestión

- Máster en Ingeniería de Redes y Telecomunicaciones
- Máster en Ingeniería Informática y su Gestión
- Máster en Ingeniería Electrónica y Automática
- Máster en Gestión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación
- Máster en Creación, Diseño e Ingeniería Multimedia.
- Máster en Dirección internacional y la gestión de la innovación tecnológica (MBA).
- Doctorado en Tecnologías de la información y la comunicación y su gestión.

##### g) Másteres/postgrados a destacar

- Máster in Project Management (MPM)
- Máster en Gestión de las Tecnologías de la Información (MGTI)
- Máster en Software de Gestión de Empresas SAP R/3 (MSG-SAP)
- Máster in Supply Chain Management and Technology (MSCMT)
- Máster en Redes y Servicios de Telecomunicaciones (MXST)
- Máster en Seguridad de las Tecnologías de la Información (MSTI)
- Máster en Infraestructuras de Telecomunicaciones (MIT)
- Máster en Creación y Diseño Multimedia (MCDM)
- Máster en Comunicación y Producción Audiovisual Digital (MCPAD)
- Máster en Acústica Arquitectónica y Medioambiental (MAAM)
- Máster International Executive MBA (E-MBA)
- Máster in Business Administration International (MBA)
- Máster in International Business (MIB)
- Máster in Global Marketing (MGM)
- Máster en ABAP Workbench (MSG-SAP)

Este contexto es el que nos permite proponer, de una forma natural, los estudios con la denominación de “Graduado o graduada en Ingeniería Informática”.

Las previsiones de iniciar estos estudios son para el próximo curso académico 2009/10. Y, aunque actualmente ya se imparten los estudios de “Máster en Informática” en el “Programa Oficial de Postgrado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su Gestión”, la propuesta que se presenta permite una fácil adaptación e integración de los mismos.

### 2.1.2 Interés académico

La informática incide en la mayoría de los ámbitos de la sociedad, mediante la utilización de dispositivos cada vez más generalizados, productos que son el resultado de la innovación tecnológica, gestión de entidades y hasta la investigación más puntera. En referencia a la utilización de las nuevas tecnologías en el hogar, se puede comprobar que ésta va aumentando considerablemente de forma exponencial. Hay múltiples estudios en donde esto se puede constatar. Un ejemplo es el “Estudio sobre equipos en el hogar y utilización de las TIC en Cataluña”: <http://www10.gencat.net/dursi/ca/si/observatori/estadistiques.htm>

También se está produciendo una utilización generalizada del ordenador y de Internet, lo cual hace prever un incremento importante en los próximos años, tanto en contenidos como en nuevas tecnologías. Es precisamente la integración de estos dispositivos, lo que va a permitir un mayor nivel de accesibilidad a la información y también el desarrollo de nuevas tecnologías. Es en este campo en donde la investigación e innovación en informática va a ser crucial para su desarrollo.

Otro claro ejemplo lo encontramos en el estudio “Eurostat, Community survey on ICT usage in households and by individuals” (2006) donde se observa cada vez más un alto índice de utilización del ordenador e Internet en el ámbito doméstico (alrededor del 57% de media europea). Y en el “Eurostat, Community survey on INCT usage and e-commerce in enterprises” (2006) podemos constatar que en las compañías la utilización del ordenador como herramienta habitual de trabajo está alrededor del 51%, como también se puede apreciar en el estudio (Generalitat de Catalunya, Departament de Governació i Administracions Públiques, Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació, El Mercat de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació a Catalunya: 2007-2010, maig 2008).

Estos datos nos revelan que cada vez se hace más necesario reducir el analfabetismo tecnológico. Para conseguir alcanzar este objetivo es necesario aproximar aún más la máquina al hombre. En este sentido, la informática tiene un amplio campo para contribuir y aumentar de forma considerable el grado de interactividad y usabilidad de los sistemas informáticos, de forma que el acceso a la información sea de forma más inteligente, más próxima al lenguaje natural y a los canales de comunicación humana, sin necesidad de formación técnica específica por parte del usuario final. Este problema se hace más patente en las franjas sociales más desfavorecidas, especialmente para gente mayor o para personas con pocos ingresos y de un bajo nivel de estudios. Para intentar

subsanan este déficit, existen muchas iniciativas y proyectos que pretenden paliar esta problemática. Sirvan como dato:

[http://www10.gencat.net/dursi/generados/catala/societat\\_informacio/noticia/1020\\_12\\_17326.html](http://www10.gencat.net/dursi/generados/catala/societat_informacio/noticia/1020_12_17326.html)

[http://europa.eu.int/information\\_society/eeurope/2005/all\\_about/einclusion/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2005/all_about/einclusion/index_en.htm).

Debido al alto grado de interdisciplinariedad que tiene la informática, es importante que se dispongan de buenos profesionales informáticos bien capacitados. Por ejemplo, en la memoria del CIRIT 2004 se plantea el Plan de Investigación y Innovación 2005-2008 (ver <http://www10.gencat.net/pricatalunya/>), donde se destacan los ámbitos de la biomedicina, ciencias de la salud e ingenierías TIC como líneas de interés estratégico así como las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones como las tecnologías más importantes asociadas al cambio estructural del sector productivo. En este plan se apuesta claramente por el “fomento de todas las áreas científicas y tecnológicas”.

El plan nacional sobre reformas de convergencia con Europa (ver la estrategia de Lisboa: Plan Nacional de Reformas, Convergencia y Empleo, 13 de octubre de 2005, <http://www.la-moncloa.es/web/docs/pdfs/Convergencia.pdf>) sigue también este enfoque. En el eje 3 se plantea de forma muy clara que hace falta mejorar el número y la calidad de la formación de los titulados en ciencias, matemáticas y tecnología para conseguir una posición de liderazgo tecnológico y científico. También en el eje 4, la estrategia de I+D+I (plan INGENIO 2010), se plantea la convergencia con Europa con un incremento importante de recursos dedicados a las TIC en el 2010. Todo esfuerzo estratégico en tecnología supone una demanda importante de buenos profesionales de la informática que sean capaces de innovar en los nuevos retos que estos avances van a suponer, tanto en el ámbito de la industria como en el de la investigación.

Podemos encontrar múltiples estudios en los cuales se comenta este fuerte incremento de demanda en los ámbitos tecnológicos y, especialmente, en la Informática (ver “Horrigan, M.W., Employment projections through 2012: Concepts and context, Monthly Labor Review, U.S. Bureau of Labor Statistics, Washinton, D.C. Feb, 2004.”), en donde se pronostica un fuerte incremento en el sector, con un crecimiento superior al 30% en el 2012.

En la actualidad las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones incluyen un porcentaje importante de la actividad económica en España (alrededor del 5,75% del PIB) y con una coyuntura de crecimiento muy favorable, alrededor de un 6,2% en el 2006 y un 3,6% de media en la comunidad Europea (ver “L.Fernández, Estudio de la oferta de empleo en Nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, Período 2006-07, Septiembre de 2007”).

De todos estos, el ingeniero de software es el que tiene un factor de crecimiento mayor, ya que se sitúa alrededor del 46,07%.

También en (Juan Antonio Esteban, Mercado laboral de los profesionales TIC, InfoJobs, 2007) se observa este incremento, y muy especialmente en el sector de la informática y telecomunicaciones. La mayor distribución de las ofertas de empleo por categoría profesional se sitúa en este sector, un 20,73% a nivel Español y un 17% en Cataluña.

Por tanto, en un futuro muy cercano, tanto a nivel español como europeo, podemos afirmar que la situación actual se va a acentuar, ya que se requerirán buenos profesionales de la informática, tal como se destaca en el consorcio “Career Space” liderado por empresas como IBM Europe, BT, Cisco Systems, Intel, Microsoft Europe, Nokia, Nortel Networks, Philips Semiconductors, Siemens AG, Telefónica S.A., Thales, EICTA, EUREL, entre otras. El profesional informático es uno de los que se ajustan a tres de las cuatro áreas expuestas (software y servicios, productos y sistemas, intersectorial).

La competitividad de las empresas va a depender del informático del futuro, y podríamos afirmar ya del presente. La optimización de recursos, el incremento de la automatización y del control de procesos, el tratamiento masivo de la información o la extracción del conocimiento son algunas de las tareas que van a permitir posicionar a las empresas a nivel competitivo.

Con todo esto, se observa que la propia evolución del Grado en Informática sugiere un enfoque generalista de la titulación, así como un enfoque más global de los perfiles profesionales. Esto debe de permitir que su definición pueda estar sometida a revisiones periódicas. De hecho ya se ha venido observando en el pasado y sigue en el presente con cambios radicales, como por ejemplo la

rápida evolución de la World Wide Web. Esto conlleva a que muchas de las materias relacionadas con la Informática hayan ido ganando importancia. Algunos ejemplos: el World Wide Web y sus aplicaciones, las tecnologías de red (en particular las basadas sobre TCP/IP), los gráficos y temas multimedia, los sistemas empotrados, las bases de datos relacionales, la interoperabilidad, la programación orientada a objetos, el uso de APIs (Application Programmer Interfaces) sofisticadas, la interacción hombre-máquina, la seguridad y criptografía, los dominios de aplicación, etc.

Una buena referencia la encontramos en el libro blanco publicado por la ANECA: "Libro blanco del Título de grado en Ingeniería Informática", Marzo 2004;

[http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_jun05\\_informatica.pdf](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_informatica.pdf)

También en el estudio sobre perfiles profesionales de los ingenieros del ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación (ver Ariadna Llorens, Estudi sobre els perfils professionals dels enginyers de l'àmbit de les tecnologies de la informació i la comunicació, Col·legi oficial i Associació catalana d'Enginyers de Telecomunicació, abril 2008) donde se detalla esta visión del mundo empresarial.

También en (Juan Antonio Esteban, Mercado laboral de los profesionales TIC, InfoJobs, 2007) se observa que del total de ofertas del sector, un 47,92% son del ámbito de la programación y análisis, un 15,82% de sistemas, un 8,65% de ERP, CRM, Business Intellingence y un 6,12% de hardware, redes y seguridad.

Como se ha constatado, los campos de actuación de los informáticos están en continua evolución. Esto nos lleva a proponer únicamente **tres grandes perfiles**, que se tendrían que revisar periódicamente y que pueden abarcar lo que podemos entender como los estudios de Grado en Ingeniería Informática. Estos son: Desarrollo de Software, Sistemas y Gestión y Explotación de Tecnologías de la Información.

### **Desarrollo de software**

El grado en Informática, con el perfil de desarrollo de software, ha de estar preparado para participar y desarrollar cualquiera de las actividades implicadas en las fases del ciclo de vida de desarrollo de software, productos software y aplicaciones de dimensión media. Es decir, tiene que ser capaz de analizar los requisitos del producto a diseñar y modelar e implementar soluciones al respecto.

Dicho grado debe de saber diseñar la arquitectura y detallar las especificaciones de funcionamiento. También tiene que conocer la naturaleza y posibilidades de los distintos lenguajes de codificación y ser capaz de realizar la implementación, de todo o parte del producto, mediante el uso de las diferentes metodologías y paradigmas de desarrollo que estén a su alcance. Ha de estar preparado para realizar la verificación modular de los desarrollos parciales, para acometer la integración parcial o completa y las pruebas modulares y de sistema. Además tiene que estar en disposición de validar el producto para la aceptación del cliente y de proceder a su implantación y puesta en explotación.

En otro orden de cosas ha de tener los conocimientos y habilidades para ser capaz de realizar los distintos tipos de mantenimiento en los productos de manufactura propia o ajena. Todo esto debe de poder realizarlo no sólo desde el punto de vista de las transformaciones efectuadas en la información sino, también, desde la perspectiva de la organización y la gestión de la información en sí.

Por tanto, debe tener un conocimiento amplio de las metodologías y herramientas de desarrollo, sistemas de información, sistemas de gestión de bases de datos y herramientas para la automatización del desarrollo. También ha de estar capacitado para realizar eficazmente las tareas relacionadas con la Gestión del Software así como la gestión de los proyectos implicados, tanto en su desarrollo como en su mantenimiento preventivo y evolutivo.

Se trata de un perfil de gran capacitación tecnológica que, aunque está orientado principalmente al desarrollo de soluciones software, requiere conocimientos tanto de hardware como de los sistemas operativos. Debe coordinar y supervisar la planificación, y dirigir las pruebas de aceptación, así como integrar e instalar los sistemas en las instalaciones de los clientes y ocuparse de su formación y su asistencia técnica.

Este perfil profesional también engloba otros perfiles como los propuestos por el consorcio Career Space o bien por los propuestos por la Conferencia de la Profesión de Ingeniero e Ingeniero Técnico en Informática (COPIITI).

## **Sistemas**

El perfil Sistemas capacita al profesional informático para analizar, diseñar, construir, implementar y valorar el rendimiento de sistemas basados en computadoras, que soporten aplicaciones técnicas, comerciales, industriales, no convencionales y de negocios en general, utilizando técnicas y métodos que aseguren eficiencia y eficacia.

Este perfil ha de poseer las capacidades de administrar centros de cálculo o de sistemas de información mediante la utilización de software de aplicaciones e investigar en el área de tecnologías de información.

Debe conocer con detalle los sistemas distribuidos, tanto las redes telemáticas de cualquier tecnología y/o extensión, como los sistemas y procedimientos que proporcionan coordinación, seguridad y confidencialidad a todo el sistema. El ingeniero deberá conocer con detalle todo lo relacionado con los dispositivos físicos de red, medios y protocolos de transmisión y de los sistemas operativos que incorporan las computadoras, teniendo capacidad y criterio para seleccionar en cada momento las más adecuadas para las especificaciones del sistema global.

También ha de tener capacidad para desarrollar aplicaciones específicas del campo industrial basadas en hardware empotrado. Con este perfil se prepara al alumno para que posea conocimientos de las técnicas, dispositivos y herramientas propias del ámbito industrial que le capaciten para la especificación, diseño, montaje, depuración y mantenimiento de sistemas informáticos de control y su integración en el ámbito de las redes industriales de área local, así como el desarrollo de aplicaciones de tiempo real y de software en general para el control de procesos industriales a través de computadora.

Respecto a las tecnologías de red, debe conocer con detalle y evaluar la mejor solución en cada entorno, de acuerdo con el tipo de aplicaciones y servicios soportados por el sistema distribuido. Del mismo modo, en un centro de proceso de datos corporativo, deberá ser el responsable de que todo funcione correctamente, disponiendo los sistemas basados en computadora de una infraestructura de comunicaciones fiable, robusta y eficiente. Por ello, debe ser también responsable del servicio de supervisión y mantenimiento de las computadoras y de la red con todos sus componentes, de instalar versiones mejoradas y asegurar la disponibilidad en el día a día de cualquier tipo de aplicaciones de usuario, o sistemas informáticos y telemáticos.

Estos son los perfiles básicos propuestos por Career Space como Ingeniería de comunicación de datos, Diseño de redes de comunicación, Asistencia técnica o Ingeniería de integración y pruebas e implantación y pruebas. Este último también es propuesto como tal en la propuesta del COPIITI.

## **Gestión y explotación de Tecnologías de la Información**

El graduado/a en Ingeniería Informática con perfil profesional de Gestión y Explotación de Tecnologías de la Información es responsable de asegurar que las necesidades de Gestión de la Información y del Conocimiento de las organizaciones se satisfacen con el desarrollo y la implantación de soluciones informáticas. Tiene que conocer la estrategia empresarial y las diferentes soluciones de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones necesarias para apoyar dicha estrategia.

También tendrá aptitudes para participar en la planificación del negocio, el análisis de las necesidades empresariales y la evaluación de los riesgos comerciales. Podrá actuar también como consultor interno, trabajando con las distintas áreas funcionales de una organización y ofreciendo asesoramiento y orientación sobre cómo facilitar las operaciones mediante el uso eficaz de las TIC.

El perfil debe dotar al ingeniero para dirigir el diseño de soluciones de sistemas informáticos y asegurarse que la solución sea eficaz con relación al coste y pueda entregarse en un plazo ajustado, y también para atender las demandas de sus clientes formando grupos de especialistas a los que dirigir y coordinar, además de integrar sus ideas en una solución definitiva. Para ello tiene que trabajar en estrecha relación con los equipos de diseño y desarrollo para asegurarse de que

tengan un buen conocimiento del producto o sistema en desarrollo. En definitiva, será corresponsable de los resultados de la organización y será evaluado sobre esa base a partir de la satisfacción de los clientes, productos, servicios o beneficios generados.

Su formación debe de inculcarle la vocación de formar parte de los equipos directivos en el caso de estar integrados en una determinada organización o, en el caso de ser profesional independiente, será un consultor externo altamente especializado en las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.

Bajo este perfil profesional se abarcan los perfiles propuestos por el consorcio Career Space como Consultoría de empresas de TI, Especialista en sistemas, Dirección de marketing de TIC, Dirección de proyectos de TIC y Dirección de TIC. A su vez recoge los perfiles profesionales propuestos por la conferencia COPIITI de Ingeniería de Sistemas y Consultoría de empresas de las Tecnologías de la Información.

Por todo esto, podemos afirmar que los graduados/as en Ingeniería Informática estarán presentes en cualquier sector, tanto primario como secundario como terciario. Un aspecto importante es la elevada tasa de ocupación y salarios por parte de los graduados técnicos (ver página de: Antoni Serra, Educació superior i treball a Catalunya: anàlisi dels factors d'inserció laboral, AQU Catalunya, 2007).

Las funciones más características de nuestros graduados/as son el desarrollo de software, técnicos de sistemas, administración de bases de datos, administración de sistemas y redes, técnicos de mantenimiento y hardware, dirección y gestión de proyectos informáticos, consultores y analistas de sistemas como se justifica en el apartado 2.3.2 a través de los datos proporcionados por el Servicio de Desarrollo Profesional y Bolsa de Trabajo de La Salle.

### 2.1.3 Interés científico-profesional

Durante el proceso de elaboración del Libro blanco en Informática, se realizaron estudios (a partir de encuestas) a tres grandes colectivos: 1) empresas que contratan titulados en informática, 2) profesorado de los estudios en informática, y 3) titulados en Informática (ver las páginas 323-370 (Anexo 8. Encuesta) del libro blanco publicado por la ANECA: "Libro blanco del Título de grado en Ingeniería Informática", Marzo 2004:

[http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_jun05\\_informatica.pdf](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_informatica.pdf)

En el análisis de las encuestas se pudo constatar la necesidad de los estudios de grado en ingeniería informática. Un 68,04% de los encuestados del ámbito de las empresas, un 68,83% del profesorado y un 57,92% de los titulados coincidían en que tenía que existir: "Un primer nivel (Grado) que dé lugar a un título de Ingeniero de propósito general, con una orientación profesional relacionada con las competencias generales demandadas por el mercado de trabajo."

Mientras que el resto (31,96% de empresas, 31,17% profesorado i 42,08% titulados) opinaba que tenía que existir: "Un primer nivel (Grado) que contempla diferentes perfiles profesionales tomando como base las diferentes disciplinas involucradas, dando lugar a un título de Ingeniero especializado."

Es decir, que se necesitan unos estudios de Grado en Ingeniería Informática, aunque se puede diferir en referencia a su orientación profesional. En el grado propuesto se han tenido en cuenta los tres perfiles antes mencionados para la definición del Plan de estudios.

En el campo profesional, estudios como el realizado por el consorcio "Career Space" (<http://www.careerspace.com>) dejan constancia del interés o necesidad de los estudios relacionados con las TIC y su gestión, y más concretamente con un Grado en Ingeniería Informática.

Lo más importante es que los estudios de grado, aparte de capacitar al estudiante para el ejercicio de la profesión, se han de poder completar con los estudios de Máster, los cuales han de concretar perfiles profesionales más bien definidos y específicos que recojan las demandas del mercado laboral del momento, las tendencias de las nuevas tecnologías y las característica propias del entorno socio-profesional y universitario donde se imparten.

Por esto se han propuesto unos estudios con contenidos predominantemente generalistas, limitando la especialización mediante asignaturas optativas, ya que éste es el papel que principalmente han de cumplir los estudios de Máster.

Otro informe que merece la pena citar como referencia a la utilidad de los estudios de Grado en Ingeniería Informática que nos ocupan es el estudio “¿How skilled are Europeans in using computers and the Internet?” de Christophe Demunter, publicado por el Eurostat:  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-NP-06-017/EN/KS-NP-06-017-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-NP-06-017/EN/KS-NP-06-017-EN.PDF)

Hay diversas conclusiones en el informe que tienen gran interés en nuestro caso: Por una parte las e-habilidades, las habilidades en TIC suponen una ventaja competitiva en relación al trabajo profesional a realizar. Algunos datos corroboran tal afirmación:

- Un 68% de las personas desempleadas no usa regularmente Internet y un 36% de las mismas nunca ha usado un ordenador. Este porcentaje se reduce en las personas con trabajo a un 46% y un 22% respectivamente. El nivel de las habilidades en TIC es particularmente bajo en los grupos con alto riesgo de desempleo.
- De las personas con empleo en España, un 48% usa el ordenador en su trabajo habitual. En la Europa de los 25, este porcentaje se eleva al 51%, siendo Finlandia el país con un porcentaje más elevado, llegando al 69%.
- El 61% de las personas que tiene unos estudios de nivel bajo no posee ningún tipo de habilidades elementales en TIC, mientras que las personas con un nivel de estudios medio este porcentaje se reduce al 29% y en el grupo de personas con estudios superiores es tan solo del 11%.

Parece claro que la carencia de habilidades o conocimiento de las TIC impide a las personas a participar plenamente de la sociedad de la información.

Otro ejemplo de la necesidad de estas tecnologías, y concretamente de un perfil más científico, son los que se están desarrollando desde los Grupos de Investigación de “Enginyeria i Arquitectura La Salle – Universitat Ramon Llull”.

Por lo que se refiere a la investigación y la transferencia de conocimiento, las colaboraciones interuniversitarias se establecen desde los grupos de investigación y, habitualmente, a través de un proyecto común.

A continuación se detallan las colaboraciones actuales más relevantes, clasificadas en el ámbito de la inteligencia artificial, los sistemas distribuidos, la telemática y la multimedia. Las cuatro áreas son representativas de la investigación y están estrechamente relacionadas con los estudios de grado que se proponen.

#### **Sistemas Inteligentes:**

- Colaboración con la Universidad de Granada, Universidad de Jaén, Universidad de Córdoba y la Universidad de Oviedo en el marco del proyecto CICYT: “KEEL: Knowledge Discovery based on Evolutionary Learning” (referencia TIC2002-04036-C05-03), proyecto que se ha renovado recientemente (ref. TIN2005-08386-C05-04).
- Colaboración con la Universidad de Girona (con el Grupo de Visión) y el Hospital Josep Trueta, en el marco del proyecto CICYT, “Herramienta de recuperación de imágenes mamográficas por análisis de contenido (HRIMAC) para el asesoramiento en el diagnóstico del cáncer de mama. Técnicas de inteligencia Artificial” (referencia TIC2002-04160-C02-02).
- Colaboración con la Unidad de Melanoma del Hospital Clínic de Barcelona en la elaboración de proyectos de ayuda a la detección de cáncer de piel.
- Colaboración con el Instituto de Investigación de Inteligencia Artificial – CSIC y con la Universidad Complutense de Madrid, en el marco del proyecto CICYT: “MID-CBR: Un marco integrador para el desarrollo de sistemas de razonamiento basado en casos”; referencia TIN2006-15140-C03-03.



- Colaboración con el centro de investigación Computing Sciences Research Center, de Bell Laboratories, Lucent Technologies, USA, en la realización de investigación conjunta y también en el marco del proyecto CICYT: “KEEL: Knowledge Extraction based on Evolutionary Learning” (referencia TIN2005-08386-C05-04).
- Colaboración con investigadores del Illinois Genetic Algorithms Laboratory de la Universidad de Illinois, a Urbana Champaign, USA, con la realización de investigación conjunta e intercambio de estudiantes de doctorado.
- Participación en la Red Temática de Inteligencia Artificial, donde están representadas todas las instituciones del ámbito catalán que trabajan en inteligencia artificial.
- Participación en la Red Española de Minería de Datos, y Aprendizaje Automático, que agrupa grupos de investigación en minería de datos de todo el estado español.
- Contactos con diferentes empresas del sector para proyectos de transferencia de resultados.

#### **Sistemas Distribuidos:**

- Colaboración con la Universidad Pública de Navarra y la Universidad Politécnica de Valencia, en el marco del proyecto CICYT (TIC2003-09420-C02-02) con el tema: “CONDEP. From Static to Dynamic Environments: Consistency, Recovery and Dependability Issues.”

#### **Telemática:**

- Proyecto OPERA. Gracias a la experiencia de la escuela en el campo de las redes y la telemática, ésta está integrada en el proyecto OPERA 2 (Open PLC European Research Alliance for New Generation PLC Integrated Network Phase 2) del sexto Programa Marco Europeo juntamente con universidades y empresas europeas. Entre éstas podemos citar a IBN, Ascom, DS2, EDEV CPL/EDF Group, Eichhoff, Endesa Net Factory, WIND, Iberdrola, Yitran, Madrid CCI, ONI, PPC, Soluziona, UniKA, EPFL, ADD, Amperion, DIMAT, APTEL, ROBOTIKER, Telvent, SEPC, UPM, SPIDCOM, UDE, AICIA, EUTELIS ITALIA, INOV, Comillas, LINZ Strom GmbH, TUD, AUTH, OU.
- Destacaríamos la directa relación con la industria local del sector de la telemática con empresas como Telindus, Unitronics, Cisco, Panasonic, Xifra, Enterasys, etc. Este contacto directo permite que los estudiantes puedan conocer las últimas novedades en tecnologías y equipos y que estén en contacto permanente con el mundo empresarial, mediante la colaboración de estas empresas en la creación de contenidos, material y equipamientos en los laboratorios de telemática.
- En el marco del programa, el área de telemática tiene una colaboración muy estrecha con la Hogeschool Antwerpen, en Amberes (Bélgica). Anualmente se hacen intercambios, tanto de estudiantes como de profesores entre las dos escuelas. Asimismo, existen diferentes líneas de colaboración con el objetivo de potenciar la internacionalización de los estudios de las dos escuelas, juntamente con la participación de otras instituciones europeas.
- Cabe destacar que en la elaboración de la propuesta del Erasmus Mundus Programme - Master of Science in Telecommunication Networks and Services, se trabajó conjuntamente con las universidades Technical University Harburg-Hamburg (TUHH) de Alemania, y Gdansk University of Technology (GUT) de Polonia.
- En el marco del programa Erasmus, se participa en un ERASMUS INTENSIVE PROGRAM, que es un curso intensivo de dos semanas en la "University College of Antwerp", en Bélgica, conjuntamente con alumnos de otras universidades europeas: Bélgica, Austria, Grecia y Finlandia. Las universidades participantes son la propia University College of Antwerp de Bélgica, Oulu Polytechnic de Finlandia, Carintha University of Applied Sciences de Austria, Technological Education Institute of Chalkis de Grecia, XIOS Hogeschool Limburg de Bélgica y Ingeniería La Salle (Universitat Ramon Llull). El curso se denomina “PoRaC: Positioning systems by Radio Communication, a student’s search for new

applications”. La primera promoción se realizó durante el curso 2006/07 y se ha recibido la aprobación por parte de la Unión Europea para su organización en el curso 2007/08.

#### Multimedia:

- Generación de nuevas dinámicas y discusión sobre el estado de la titulación de Multimedia con otras Universidades como la Universitat Oberta de Catalunya, la Universitat Politècnica de Catalunya, Escuela Universitaria de Informática “Tomàs Cerdà” (Universitat Autònoma de Barcelona) y Universitat de Girona.
- Trabajo en proyectos de investigación con la Universitat Politècnica de Catalunya (Realidad Virtual para la cirugía cardíaca), University of California at Irvine (herramienta de realidad virtual para la prevención de riesgos y desastres) o con la University of Southern California (simulación dinámica de objetos deformables) para citar algunos ejemplos.
- Trabajo de proyectos de transferencia de tecnología con y para entidades como Panasonic, Televisió de Catalunya, Institut Tècnic Català de la Soldadura, Digital Legends Entertainment o Panoptic Produccions S.L., entre otras.

#### 2.1.4 Referente de las fuentes potenciales de alumnos

En el RD 1393/2007 (ver Capítulo III artículo 14. Acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado), “El acceso a las enseñanzas oficiales de Grado requerirá estar en posesión del título de bachillerato o equivalente y la superación de la prueba a que se refiere el artículo 42 de la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades, modificada por la Ley 4/2007, de 12 de abril, sin perjuicio de los demás mecanismos de acceso previstos por la normativa vigente”.

Este entorno es el que se dispone en la actualidad para los estudios de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas o Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, impartidas en Ingeniería i Arquitectura La Salle. Esto nos permite hacer una previsión de alumnos para los próximos cursos académicos.

Otra fuente de alumnos son los que provienen de los intercambios en los programas Erasmus-Sócrates y Leonardo. ERASMUS es una acción destinada a las enseñanzas superiores del programa Sócrates II. Tiene por objetivo mejorar la calidad y reforzar la dimensión europea de los estudios superiores fomentando la cooperación entre universidades, estimulando la movilidad en Europa y mejorar la transparencia y el pleno reconocimiento académico de los estudios y calificaciones en toda la Unión Europea. Podemos citar como fuente:

[http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/erasmus/erasmus\\_es.html](http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/erasmus/erasmus_es.html).

En la tabla siguiente se muestra un listado de las universidades europeas con las que Ingeniería i Arquitectura La Salle – Universitat Ramon Llull tiene establecido un convenio del programa de movilidad Sócrates-Erasmus. En esta misma tabla se detalla el link de acceso i el área objeto de intercambio.

Nombre Universidad	Web	Área
<b>INGENIERÍA</b>		
Universität Karlsruhe	<a href="http://www.uni-karlsruhe.de/index_en.html">http://www.uni-karlsruhe.de/index_en.html</a>	Electrónica
Ecole Nationale Supérieure des Telecommunications(ENST)	<a href="http://www.enst.fr/">http://www.enst.fr/</a>	Telecos/ Electrónica
ECAM (Lyon)	<a href="http://www.ecam.fr/">http://www.ecam.fr/</a>	Ingeniería
Technical University of Denmark	<a href="http://www.dtu.dk/index_e.htm">http://www.dtu.dk/index_e.htm</a>	Telecos/ Electrónica

Hogeschool Antwerpen	<a href="http://www.ha.be/english/index.cfm?section_id=43">http://www.ha.be/english/index.cfm?section_id=43</a>	Telemática
Haute École Roi Baudoin	<a href="http://www.herb.be/portail/index2.php">http://www.herb.be/portail/index2.php</a>	Ingeniería
Technische Univeristät Berlin	<a href="http://www.tu-berlin.de/">http://www.tu-berlin.de/</a>	Ingeniería
Università La Sapienza	<a href="http://www.uniroma1.it/">http://www.uniroma1.it/</a>	Telecos/ Electrónica
ISAIP D´Angers	<a href="http://www.esaip.org/?lang=SP">http://www.esaip.org/?lang=SP</a>	Informática
Katolieke Hogeschool Kempen	<a href="http://www.khk.be">www.khk.be</a>	Informática
Group ESIEE	<a href="http://www.esiee.fr/">http://www.esiee.fr/</a>	Telecos
Université Aix Mareille III (Aix-en-Provence)	<a href="http://www.up.univ-mrs.fr/">http://www.up.univ-mrs.fr/</a>	Ingeniería
Fachhochschule Regensburg	<a href="http://www.fh-regensburg.de/index_en.html">http://www.fh-regensburg.de/index_en.html</a>	Informática
Warsaw University of Technology	<a href="http://www.pw.edu.pl/english">http://www.pw.edu.pl/english</a>	Informática
Fachhochschule Ulm	<a href="http://www.fh-ulm.de/default_eng.asp">http://www.fh-ulm.de/default_eng.asp</a>	Telecos/ Electrónica
Technological Educational Institute of Chalkis (TEI)	<a href="http://www.teihal.gr/">www.teihal.gr/</a>	Telecos/ Electrónica
Gjovik University College (Norway)	<a href="http://int2.hig.no/index.php/content/view/full/141">http://int2.hig.no/index.php/content/view/full/141</a>	Informática
<b>ARQUITECTURA</b>		
Università de Ferrara	<a href="http://www.unife.it">http://www.unife.it</a>	Arquitectura
Byalystok Technical University (Faculty Architecture)	<a href="http://www.pb.bialystok.pl/">http://www.pb.bialystok.pl/</a>	Arquitectura
University College Dublin	<a href="http://www.ucd.ie">http://www.ucd.ie</a>	Arquitectura
Universidade Autonoma de Lisboa	<a href="http://www.universidade-autonoma.pt/">http://www.universidade-autonoma.pt/</a>	Arquitectura
École Nationale Supérieure d'Architecture de Clermont-Ferrand	<a href="http://www.clermont-fd.archi.fr/public/">http://www.clermont-fd.archi.fr/public/</a>	Arquitectura
Hogeschool voor Wetenschap	<a href="http://www.architectuur.sintlucas.wenk.be/">http://www.architectuur.sintlucas.wenk.be/</a>	Arquitectura
<b>OTROS CONVENIOS</b>		
Academia di Architettura, Ticino	<a href="http://www.arch.unisi.ch/">http://www.arch.unisi.ch/</a>	Arquitectura
De La Salle University, Manila (Filipinas)	<a href="http://www.dlsu.edu.ph/">http://www.dlsu.edu.ph/</a>	Gestión
La Salle Pachuca (México)		Arquitectura
ULSA Mexico	<a href="http://www.ulsu.edu.mx/principal.shtml">http://www.ulsu.edu.mx/principal.shtml</a>	Ingeniería
La Salle Cuernavaca	<a href="http://www.cvca.ulsu.mx/">http://www.cvca.ulsu.mx/</a>	Ingeniería
University of Applied Sciences Zürich	<a href="http://www.zhwin.ch/service/english.php">http://www.zhwin.ch/service/english.php</a>	Gestión
ITESM-Instituto Tecnológico Monterrey	<a href="http://www.mty.itesm.mx/principal.html">http://www.mty.itesm.mx/principal.html</a>	Ingeniería
Unilasalle Canoas (Brasil)	<a href="http://www.unilasalle.edu.br">www.unilasalle.edu.br</a>	Telecos

También se incorporan alumnos de otros centros como es el caso de la Universidad Pontificia de Salamanca (programa Séneca) o de Francia (centro ISAIP) o bien son nuestros estudiantes que cursan estudios en otros países y continentes, como en el caso de las universidades de La Salle en Méjico (ULSA Noroeste), Universidad de Strathclyde de Glasgow, Karlsruhe de Alemania, el Agder College de Grimstad (Noruega), IUT de Marsella de la Universidad Aix-en-Provence, Politécnico de Newcastle de la Universidad de Northumbria, Buckinghamshire College (Londres), el Instituto Superior Industrial Católico de Hainaut de Bélgica i la Fachhoclochule Flensburg de Alemania.

También se ha de contemplar que con el nuevo EEES se prevé que los nuevos estudios permitirán potenciar la movilidad entre las diferentes universidades europeas. Por tanto, se puede pronosticar tanto una mayor fuente potencial de alumnos como un mejor enriquecimiento personal, académico y profesional de los estudiantes y de la sociedad en su globalidad.

Todo este proceso de movilidad de estudiantes se coordina desde el servicio de Relaciones Internacionales, en donde su objetivo principal es el de ofrecer apoyo, tanto administrativo como logístico así como su coordinación de los planes de intercambio y movilidad de alumnos y profesores.

También cabe destacar los alumnos que se incorporan en los estudios universitarios a partir de los ciclos formativos de grado superior. Para facilitar este itinerario, se disponen de convenios de colaboración con diversos centros. De ellos podríamos destacar: La Salle Montcada, La Salle Congrés, La Salle Gracia, La Salle Mollerussa, La Salle Girona, La Salle Bonanova, Colegio Meritxell, Joan Pelegrí, SAFA Gavà, Llefià, La Miranda, Joan XXIII, Fundació Llor, Stucum, Vedruna Terrassa i Maristas Rubí.

Con la intención de ayudar a los futuros estudiantes de ingeniería, se dispone del programa UniES que consta tanto de actividades como de sesiones informativas periódicas en la universidad, talleres ofrecidos a los centros interesados, el autobús tecnológico que va mostrando diversas tecnologías de forma itinerante, la tutoría desde la universidad de trabajos de investigación de bachillerato, diversas demostraciones tecnológicas en la misma universidad, y los premios sociedad y tecnología a los mejores trabajos de investigación. También cabe destacar, las jornadas de puertas abiertas destinadas a la información de todas las titulaciones, así como la participación en diversas ferias educativas como la del “Saló de l’Ensenyament”.

Otros mecanismos para la comunicación pública a nivel informativo son las periódicas apariciones en la prensa escrita, la explicación detallada de los estudios en la web del centro (ver <http://www.salle.url.edu>), los enlaces de diferentes portales de información educativa, así como la publicidad convencional en diferentes circuitos de la ciudad.

Con esto, se pretende llegar al más amplio espectro de fuentes potenciales de alumnos, tanto mediante la publicidad convencional como mediante nuevos canales como los comentados, autobús, etc.

También desde la IALU-International Association of Lasallian Universities, se facilita la movilidad presencial y virtual de los alumnos, ya que esto permite el intercambio entre los programas del Campus Barcelona y el resto de campus de la red mundial de Universidades de La Salle.

## **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.**

Los referentes externos se organizan a partir de tres niveles, que son:

- Organismos de referencia
- Referentes nacionales
- Referentes internacionales

### **2.2.1 Organismos de referencia**

Tal como se indica en el “Programa de Convergencia Europea de la ANECA (2003-2006)”, a continuación se van a analizar la situación de los estudios de Informática afines en Europa. Para ello, se ha intentado ser lo más neutral posible, y podremos concluir que hay múltiples referencias europeas que avalan nuestra propuesta. También hemos tenido en cuenta la situación en las universidades americanas, básicamente a partir de los informes de la IEEE i ACM.

Los estudios de informática, tanto de Grado como Postgrado (Máster y Doctorado), están reconocidos y establecidos en el contexto internacional. Esto no quita que haya una diversidad de nombres respecto los mismos. No obstante, diferentes órganos han estado trabajando para

proponer qué estudios –en el campo de la informática- son los más adecuados para impartir y que contenidos han de tener.

Hay diferentes propuestas de estudios de grado, que son los que se citan a continuación.

La IEEE-Computer Society y la Association for Computer Machinery (ACM) estructuraron los estudios del área de la computación (Computing o Informática) en cuatro bloques. Estos son:

- Computer Science
- Computer Engineering
- Software Engineering
- Information Systems

De todos ellos podemos destacar el informe “Computing Curricula 2001: Computer Science”, December 2001.

En el contexto europeo no sólo existen titulaciones equivalentes al “Grado en Ingeniería Informática”, sino que éstas ya han seguido el proceso anterior y posterior al EEES. Concretamente, hay un anexo en el libro blanco de informática (ver las páginas 279-316 Anexo 6. Estructura de los estudios en diferentes países del Libro Blanco publicado por la ANECA: “Libro blanco del Título de grado en Ingeniería Informática”, Marzo 2004, [http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_jun05\\_informatica.pdf](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_informatica.pdf)) en el cual se detalla la estructura de los estudios de Grado en Ingeniería Informática en los países siguientes: Alemania, Austria, Dinamarca, Finlandia, Francia, Italia, Noruega, Holanda, Polonia, República Checa, Suecia y Reino Unido.

### 2.2.2 Referentes nacionales

En el contexto del Estado Español, los estudios de informática se iniciaron en formato de licenciatura hasta que se decretaron como Ingenierías. Concretamente, por lo que se refiere a las ingenierías técnicas, en la actualidad existen dos titulaciones. Éstas son:

#### 1) Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas

(Ver el RD 1461/1990 - Real Decreto por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas y las directrices propias de los planes de estudios que conducen a su obtención).

#### 2) Ingeniero Técnico en Informática de Gestión

(Ver el RD 1460/1990 - Real Decreto por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión y las directrices propias de los planes de estudios que conducen a su obtención).

Y por lo que se refiere a la Ingeniería en Informática, actualmente existen los estudios de:

#### 3) Ingeniero en Informática

(Ver el RD 1459/1990 - Real Decreto por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero en Informática y las directrices propias de los planes de estudios que conducen a su obtención).

Es dentro de este contexto previo al EEES, y sin tener un marco de lo que debían ser los estudios de Grado, en el cual se realizó el libro blanco de informática (ver el libro blanco publicado por la ANECA: “Libro blanco del Título de grado en Ingeniería Informática”, Marzo 2004).

El libro blanco de Informática propone unos estudios de Grado que conducen a la obtención de un título de Grado en Ingeniería Informática. En este caso, el libro blanco es una evidencia de la necesidad de realizar unos estudios de Grado en Ingeniería Informática, o bien varios estudios de Grado relacionados con la informática (ver las páginas 263-265, Anexo 3. más de un grado en informática, del libro blanco publicado por la ANECA: “Libro blanco del Título de grado en Ingeniería Informática”, marzo 2004).

Estos son el Graduado (Ingeniero) en Redes Telemáticas y Sistemas, Graduado (Ingeniero) en Software, Graduado (Ingeniero) en Sistemas de Información, y Graduado (Ingeniero) en Multimedia. A nivel de postgrado, existen tanto en el contexto internacional como europeo, como a nivel del Estado Español, diferentes títulos de postgrado relacionados con la Informática (o las TIC y su gestión).

El marco existente en el estado español, nos permite proponer unos estudios de grado dentro del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, y que está fijado por los reales decretos siguientes:

- Sistema Europeo de Créditos - ECTS (ver el RD 1125/2003).
- Estudios universitarios oficiales de grado (ver el RD 55/2005 – Real Decreto por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de grado).
- Estudios universitarios oficiales (ver el RD 1393/2007 – Real Decreto por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales).

Por tanto, para la preparación de este documento, hemos partido de la estructura propuesta de los estudios de grado en el RD 1393/2007, especialmente del capítulo II artículo 9 (Enseñanzas de Grado) i del capítulo III (Enseñanzas universitarias oficiales de Grado).

### 2.2.3 Referentes internacionales

A nivel europeo, el anexo que se referencia antes del libro blanco de informática (ver las páginas 279-316, Anexo 6. Estructura de los estudios en distintos países, del libro blanco publicado por la ANECA: "Libro blanco del Título de grado en Ingeniería Informática", Marzo 2004) lista los diferentes títulos de bachelor y máster, relacionados con la informática, existentes en diferentes países europeos. De todos ellos, y a título de ejemplo, podríamos citar los siguientes másteres impartidos en las universidades europeas:

- Master in Computer Systems Engineering - Technical University of Denmark. (ver <http://www.msc.dtu.dk/>).
- Noruega. International Master in Information Systems - Norwegian University of Science and Technology. (ver <http://www.idi.ntnu.no/>).
- Master in Computer Science - University of Helsinki. (ver <http://www.cs.helsinki.fi/index.en.html>).

Y a nivel internacional (no europeo) se imparten los Master of Computer Science, Master of Information Technology, Master of Management Information Systems y Master of Computer Engineering. De todos éstos podemos destacar los que se cursan en las universidades de Berkeley, Boston, Carnegie Mellon, Illinois at Urbana-Champaign, Stanford y Illinois Institute of Technology.

También se imparten en otros países como Australia (Western Australia), la de Adelaide o Wollongong, la India con Pune, Insurat o Jadavpur, o el Japón con Waseda o Pekin, por poner algunos ejemplos. Asimismo, la mayoría de estos estudios van acompañados por su correspondiente doctorado. Por lo que se refiere a acreditaciones, están normalmente reconocidas por agencias de acreditación como la ABET, Accreditation Board for Engineering and Technology, (ver [www.abet.org](http://www.abet.org)) en el caso de los EEUU.

De los referentes de grado podríamos destacar los estudios impartidos en las universidades europeas siguientes:

- Alemania. Technischen Universität München.
- Alemania. Technische Universität Hamburg-Harburg.
- Austria. Technical University of Viena.
- Dinamarca. Technical University of Denmark.
- Finlandia. Helsinki University of Technology.
- Francia. Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Lyon.
- Italia. Politécnico di Torino.

- Noruega. Norwegian University of Science & Technology, Trondheim.
- Holanda. Universidad de Leiden.
- Holanda. Universidad de Twente.
- Polonia. Politechnika Kralowska.
- República Checa. Czech Technical University in Prague.
- Suecia. Linkoping Universiteit.
- Suiza. Eidgenossische Technische Hochschule Zurich.
- Reino Unido. Imperial College of London.

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

Para la elaboración del plan de estudios se han utilizado procedimientos de consulta tanto internos como externos. Estos se detallan a continuación.

### **2.3.1 Procedimientos de consulta internos**

Para el desarrollo del plan de estudios, la Dirección General d'Enginyeria i Arquitectura La Salle creó la comisión de grado, con el objetivo de preparar y proponer las nuevas titulaciones de grado en el EEES. Esta comisión está formada por: Director de la Escuela, Jefe de Estudios, Secretario Académico, Director de Transferencia de Tecnología y un responsable académico de cada una de las titulaciones que se proponen.

Inicialmente el Director de la Escuela y el Jefe de Estudios coordinaron las reuniones con los diferentes responsables académicos para fijar los contenidos troncales de las respectivas titulaciones.

A continuación, la comisión de Grado se ha ido reuniendo para ir preparando los diferentes estudios. Un aspecto importante ha sido la participación de los responsables académicos de todas las áreas, cosa que ha permitido coordinar y aprovechar los contenidos transversales entre los estudios de grado.

La coordinación de la comisión de grado y el vicerrectorado académico de la Universitat Ramon Llull se ha realizado mediante el Director de la Escuela. De esta forma la Universidad ha transmitido las directrices y procedimientos necesarios para la elaboración de la presente propuesta y la comisión de grado ha presentado sus propuestas.

A nivel interno, cada coordinador académico ha preparado las propuestas para la comisión de grado mediante la creación de un grupo de trabajo específico. En el caso del grado en ingeniería informática este está formado por los jefes de los estudios de los distintos títulos de informática, y los directores de las diferentes secciones del departamento de Informática. Este grupo de trabajo ha sido el que ha ido coordinando y preparando las diferentes propuestas del nuevo estudio de Grado en Ingeniería Informática para su posterior coordinación en la comisión de grado.

En este grupo se ha ido consultando al profesorado para la preparación del plan de estudios. También se han realizado consultas con alumnos, especialmente con alumnos de másteres y de doctorado.

Todo este proceso del grupo de trabajo y comisión de grado se ha ido realizando de forma cíclica o en espiral, ajustando poco a poco las propuestas, ya que éstas se han tenido que coordinar globalmente a nivel de la Escuela y se ha finalizado con la propuesta de estudios que se presenta en este documento.

Como no podía ser de otra manera, también se han tenido en cuenta las sugerencias de nuestros alumnos que están cursando alguna de las titulaciones vigentes de Ingeniería través de las encuestas trimestrales, foros de opinión, reuniones, tutorías y seminarios.

Por supuesto se ha tenido en cuenta la dilatada experiencia profesional académica del equipo directivo.

Se han realizado:

- 7 reuniones con los jefes de departamento.
- 17 reuniones con los profesores/as responsables de las distintas áreas de conocimiento de informática.
- 12 reuniones con los profesores/as responsables de todas las materias.
- 15 reuniones de coordinación con los profesores/as responsables de materias con vinculaciones y compatibilidades evidentes (tecnológicas por un lado y de gestión por otro).
- 3 reuniones con los representantes de los alumnos/as (Delegados/as) de todos los cursos actuales.
- 6 reuniones con los responsables del Servicio de Desarrollo Profesional y Bolsa de Trabajo de La Salle.
- 3 reuniones con el Parque tecnológico de La Salle
- Encuestas a los alumnos/as en prácticas. Desde otro punto de vista se evalúa la adecuación del desarrollo en la empresa con la formación recibida, a niveles tanto técnicos como personales

Y se ha llegado a las siguientes conclusiones principales:

1. Es imprescindible una línea transversal que implique a todas las asignaturas propias de la ingeniería del software de forma que asegure las competencias en metodología y tecnología al fin del grado.
2. Es muy importante que los egresados acaben con una buena adquisición de conocimientos de gestión.
3. No se puede prescindir del inglés, proponiendo que algunas asignaturas se den en este idioma directamente.
4. Es preciso ajustar los contenidos docentes de materias vinculadas y con compatibilidades evidentes con otras que se imparten con posterioridad a las primeras.
5. Los alumnos/as deberán ser muy conscientes de su implicación a través del trabajo personal en los nuevos sistemas educativos.
6. se contemplan las prácticas tuteladas externas y/o en empresas como básico para potenciar el contacto de los alumnos/as con el mundo empresarial y laboral.
7. La evaluación de resultados de aprendizaje y de competencias implica un cambio en los métodos clásicos imponiéndose la evaluación continuada así como el diseño de nuevos tipos de actividades de evaluación.

Las conclusiones derivadas de todas las consultas efectuadas han incidido de forma importante en la confección del Plan de Estudios propuesto y de la presente memoria.

### **2.3.2 Procedimientos de consulta externos**

Un aspecto importante para la preparación de los estudios de grado ha sido la información y recomendaciones de elementos externos a la coordinación académica de la propia Escuela. Entre estos podríamos destacar el Servicio de Desarrollo Profesional y Bolsa de Trabajo, Informes externos, Relaciones Internacionales, Transferencia de Tecnología y los Colegios profesionales.

#### **Servicio de Desarrollo Profesional y Bolsa de Trabajo**

Mediante las consultas realizadas al servicio de Desarrollo Profesional y Bolsa de Trabajo se han podido determinar las tendencias actuales de demandas, tanto a nivel de perfil profesional como requisitos o conocimientos. Los informes básicos que se han suministrado se han resumido en:

- Distribución de las salidas profesionales por especialidad del área de informática.
- Distribución de funciones del sector informático.
- Distribución de las salidas profesionales por funciones.
- Valoración de las competencias por parte de los empresarios en función de su importancia.

En la tabla siguiente se puede apreciar la distribución de las salidas profesionales del sector Informática. (Datos facilitados por el departamento de Desarrollo Profesional y Bolsa de Trabajo de Ingeniería i Arquitectura La Salle – Universidad Ramon Llull)



Informática	40%
Mantenimiento	11%
Comercial	10%
Internet	8%
Consultoría	7%
Formación	6%
Redes	5%
Electrónica	4%
Televisión y Vídeo	4%
Multimedia	4%
Acústica	1%

En la siguiente, la distribución de funciones del sector **Informática**. (Datos facilitados por el departamento de desarrollo profesional de Ingeniería i Arquitectura La Salle – URL)

Programador/Analista	29%
Responsable de Proyectos	19%
BBDD/Sistemas/Redes	19%
Consultoría	19%
Desarrollo de software	6%
Formación	4%
Hardware/Mantenimiento	3%
I+D	1%

### Informes externos

Tanto para la definición de contenidos, aspectos metodológicos, organización, justificación y definición de objetivos se han utilizado fuentes de información externa. De esta podemos destacar:

- AQU CATALUNYA: Guia general per dur a terme les proves pilot d'adaptació de les titulacions a l'EEES. Titulacions de grau, Segunda edición, 2005.
- ANECA: Libro blanco del Título de grado en Ingeniería Informática, Proyecto EICE.
- Career Space: future skills for tomorrow's world. <http://www.careerspace.com>.
- IEEE Computer Society (IEEE-CS) and Association for Computing Machinery (ACM), "Computing Curricula 2001: Computer Science", Diciembre 2001.
- Proyecto TUNING <http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/index.htm>.
- JQI meeting in Dublin: "Shared 'Dublin' descriptors for the bachelor's, Master's and Doctoral awards"; Draft 1.31, Marzo 2004.
- Conferencia de la profesión de Ingeniero e Ingeniero Técnico en Informática (2003): "Perfil de la Profesión del Ingeniero en Informática y Definición del Currículo Académico".
- Eurostat, Community survey on ICT usage in households and by individuals, 2006"
- Estrategia de Lisboa: Plan Nacional de Reformas, Convergencia y Empleo, 13 de octubre de 2005, <http://www.la-moncloa.es/web/docs/pdfs/Convergencia.pdf>.
- FERNÁNDEZ, L. Estudio de la oferta de empleo en Nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, Período 2006-07, Septiembre de 2007.
- HERRIGAN, M.W., Employment projections through 2012: Concepts and context, Monthly Labor Review, U.S. Bureau of Labor Statistics, Washinton, D.C. Febrero 2004.

### Relaciones internacionales

El Servicio de Relaciones Internacionales, dirigido por el Director de Relaciones Universidad y empresas, funciona como enlace entre las diferentes redes a las que pertenece actualmente la Universidad Ramon Llull.

Mediante este servicio se han accedido a las informaciones relativas de los diferentes programas en los que interviene nuestra Escuela y los convenios con otras Universidades.

### Transferencia de tecnología

Uno de los aspectos importantes, tanto en la preparación de la presente propuesta de estudios como en la adaptación y actualización de los planes de estudio ya existentes, es la colaboración del centro de transferencia de tecnología. Esto nos permite estar en todo momento informados de las tendencias del mercado, innovaciones, proyectos y otros temas relacionados con la investigación a nivel de toda la red de oficinas técnicas de todas las Universidades europeas (OTRIs).

En el proceso de preparación de esta propuesta, en la comisión de grado ha participado el Director del Centro de transferencia de Tecnología, el cual ha participado de forma muy activa en la definición del plan de estudios, especialmente en los aspectos de contenidos y relación con el tejido empresarial.

### **Colegios profesionales**

Durante la planificación del grado se han mantenido reuniones de trabajo con los Decanos de los Colegios de Ingeniería e Ingeniería técnica Informática. Como conclusión, éstos han confirmado que el diseño del plan de estudios planteado se adecúa a las necesidades profesionales que solicita la sociedad. Adjuntamos los documentos preparados y firmados por sus Decanos que de alguna forma validan el grado y dan todo su soporte:

- Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya  
Carta de soporte del Sr. Albano Sánchez-Ossorio i Sancho, Decano del Colegio Oficial de Ingeniería Técnica en Informática de Catalunya

Barcelona, 14 de julio de 2008

A quien corresponda,

Este documento pretende dar fé del claro interés y muestra de soporte a la presentación del *Grado en Ingeniería Informática por la Universidad Ramon Llull*, de cara a su aprobación por parte de las autoridades competentes.

Desde el Colegio Oficial de Ingeniería en Informática de Catalunya, la voluntad de servicio a nuestro país, al conjunto de nuestra profesión y a sus colegiados y colegiadas, es la razón de ser de esta institución y nuestra voluntad es la de procurar una mejora constante.

El *Grado en Ingeniería Informática por la Universidad Ramon Llull* promueve claramente este precepto y se adecua de forma óptima con las necesidades y tendencias del sector de las TIC.

La Informática incide en la mayoría de los ámbitos de la sociedad, mediante la utilización de dispositivos cada vez más generalizados, productos que son el resultado de la innovación tecnológica, gestión de entidades y hasta la investigación más puntera. Debido al alto grado de interdisciplinariedad que tiene la informática, es importante que se dispongan de buenos profesionales informáticos bien capacitados, ya que se requerirán buenos profesionales de la informática, en un futuro muy cercano. La competitividad de las empresas va a depender del informático del futuro, y podríamos afirmar ya del presente.

Con todo esto, se observa que la propia evolución del Graduado/a en Informática sugiere un enfoque generalista de la titulación, así como un enfoque más global de los perfiles profesionales.

Y para que así conste, lo firma a los efectos oportunos.

  
Sr. Albano Sánchez-Ossorio i Sancho  
Decano Colegio Oficial de Ingeniería Técnica en Informática de Cataluña

- Col·legi Oficial d'Enginyeria en Informàtica de Catalunya  
Carta de soporte del Sr. Antoni Rodríguez de la Torre, Decano del Colegio Oficial de Ingeniería en Informática de Catalunya



Barcelona, 14 de juliol de 2008

A quien corresponda,

Este documento pretende dar fe del claro interés y muestra de soporte a la presentación del Grado en Ingeniería Informática por la Universidad Ramon Llull, de cara a su aprobación por parte de las autoridades competentes.

Desde el Colegio Oficial de Ingeniería en Informática de Catalunya, la voluntad de servicio a nuestro país, al conjunto de nuestra profesión y a sus colegiados y colegiadas, es la razón de ser de esta institución y nuestra voluntad es la de procurar una mejora constante.

El Grado en Ingeniería Informática por la Universidad Ramon Llull promueve claramente este precepto y se adecua de forma óptima con las necesidades y tendencias del sector de las TIC.

La informática incide en la mayoría de los ámbitos de la sociedad, mediante la utilización de dispositivos cada vez más generalizados, productos que son el resultado de la innovación tecnológica, gestión de entidades y hasta la investigación más puntera. Debido al alto grado de interdisciplinariedad que tiene la informática, es importante que se dispongan de buenos profesionales informáticos bien capacitados, ya que se requerirán buenos profesionales de la informática, en un futuro muy cercano.

La competitividad de las empresas va a depender del informático del futuro, y podemos afirmar ya del presente.

Con todo esto, se observa que la propia evolución del Grado de Ingeniería en Informática sugiere un enfoque generalista de la titulación, así como un enfoque más global de los perfiles profesionales.

Y para que así conste, se hacen los efectos oportunos.

  
Sr. Antoni Rodríguez de la Torre  
Decano Colegio Oficial de Ingeniería en Informática de Catalunya

C/Angel, 18b, 2º 4º, 08011 Barcelona  
Tel: 93 451 64 94 Fax: 93 451 25 57

www.ccoic.org  
informatica@ccoic.org

## Asociación de antiguos alumnos

Se ha consultado también a los asociados de la “Associació d'antics alumnes de La Salle”. Adjuntamos un documento preparado y firmado por su presidente que de alguna forma valida el grado y da todo su soporte:



Barcelona, 14 de julio de 2008

A quien corresponda,

Este documento pretende dar fe del claro interés y muestra de soporte a la presentación del *Grado en Ingeniería Informática por la Universidad Ramon Llull*, de cara a su aprobación por parte de las autoridades competentes.

Desde la Asociación se promueve la formación humana, científica, tecnológica y profesional de las personas. El *Grado en Ingeniería Informática por la Universidad Ramon Llull* promueve claramente este precepto y se adecua de forma óptima con las necesidades y tendencias del sector de las TIC.

Los graduados en Ingeniería Informática serán profesionales con una formación amplia y sólida que les preparará para dirigir y realizar las tareas de todas las fases del ciclo de vida de sistemas, aplicaciones y productos que resuelvan problemas de cualquier ámbito de las TIC, aplicando su conocimiento científico y los métodos y técnicas propios de la ingeniería.

Con carácter general, el Ingeniero en Informática estará capacitado para aprender a conocer, hacer, convivir y ser, en su ámbito personal, profesional y social, de acuerdo con lo recogido en el informe de la UNESCO sobre las perspectivas de la educación en el siglo XXI. Tendrá las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería: será capaz de dirigir proyectos, de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar en y conducir equipos multidisciplinares, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida.

Por lo tanto, los perfiles son adecuados a la demanda real del sector y las competencias adquiridas se rigen por su coherencia para con las necesidades de éste, tan cambiante y necesitado de flexibilidad, adecuación constante y actualización obligada.

Y para que así conste, lo firma a los efectos oportunos.

Ramon Sangrà  
Presidente de la AAA La Salle

## Otras fuentes

Para la elaboración del plan de estudios, a través de consultas externas, se han utilizado varias líneas más de consulta:

- Encuestas a los Tutores de los estudiantes en prácticas (alrededor de 800 convenios con más de 400 empresas diferentes). En ellas se evalúa tanto la adecuación técnica como la personal del perfil a los alumnos a las exigencias de los puestos, tanto técnica como personal (actitudes, aptitudes, inquietudes, expectativas,..). Estas encuestas se pasan una vez que los alumnos han finalizado su periodo de formación.
- Se ha aprovechado los informes que se han ido realizando estos últimos años donde se especifica la situación actual de los perfiles cuyas demandas se ajustan a sus titulaciones. Estos informes cuentan con:
  - Información genérica de las demandas
  - Tipos de puestos que se demandan en el mercado.
  - Características y conocimientos técnicos de los puestos
  - Perfiles personales de los candidatos y profesionales que desarrollan la actividad.
  - Empresas que demandan los perfiles comentados.
  - Previsión de desarrollo de las profesiones
- Consultas periódicas a los directores de RRHH de las empresas con las que se colabora, tanto a nivel de prácticas como laboral. Estas consultas se realizan tanto de manera informal continuamente, como en base a una encuesta anual sobre los perfiles incorporados en sus plantillas, y las características de los mismos. También se incluye una parte provisional sobre su visión del desarrollo de los mercados.
- Consultas a las universidades con las que desarrollamos programas de intercambio académico de estudiantes. Estas se llevan a cabo con universidades nacionales (SENECA) así como con universidades internacionales (SOCRATES – ERASMUS).
- Encuestas a los Antiguos Alumnos, evaluando la adecuación de programas, respecto al desarrollo profesional posterior.

## 2.5 Suplemento Europeo al Título

En este suplemento se va a hacer constar:

- Que el título pertenece a la Rama de Ingeniería y Arquitectura.
- Que la Naturaleza de la Institución que confiere el título es Privada.
- Que es un Centro propio de la Universidad.
- Que las profesiones para las que capacita una vez obtenido el título son aquellas relacionadas con la Informática.
- Que las lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo son el catalán, el castellano y el inglés.
- Los datos de la persona titulada.
- La información sobre la titulación y su denominación.
- Los principales campos de estudio.
- El nombre de la Institución que confiere el título y de la Universidad que lo otorga.
- Que el título es de Grado con una duración oficial de 4 años para los estudiantes a tiempo completo.
- Los requisitos de acceso.
- Que la forma de enseñanza-aprendizaje es presencial.
- Los requisitos del programa: 240 créditos (~~60~~ 63 de formación básica, 144 145 obligatorios, 12 optativos, 4 de prácticas externas y 16 del trabajo fin de grado)
- Los datos del programa (asignaturas y sus calificaciones)
- Los créditos reconocidos y transferidos.