

# DISEÑO DOCENTE EEES EN EL 2º CURSO DE INFORMÁTICA

Álvarez Sánchez, R.; Arques Corrales, P.; Cachero Castro, C.; Calera Rubio, J.; Cantó López, M.T.; Corbí Bellot, A. M.; Ferrández Rodríguez, A.; Forcada Zubizarreta, M. L.; Fuentes Gómez, P.; Fuster Guillo, A.; Gallardo López, D.; García Rodríguez, J.; Garrido Alenda, A.; Gil Méndez, D.; Gómez Ballester, E.; Grediaga Olivo, Á.; Luján Mora, S.; Martínez Barco, P.; Micó Andrés, M. L.; Migallón Gomis, V.; Molina Carmona, R.; Montoyo Guijarro, A.; Mora Gimeno, F. J.; Mora Mora, H.; Moreda Pozo, P.; Muñoz Guillena, R.; Oncina Carratalá, J.; Palomar Sanz, M.; Penadés Martínez, J.; Peral Cortés, J.; Pomares Puig, C.; Rico Soliveres, L.; Rubio Serna, R.; Saiz Noeda, M.; Saquete Boró, E.; Serra Pérez, J. A.; Soriano Payá, A.; Suárez Cueto, A.; Trujillo Mondéjar, J. C.; Vázquez Pérez, S.; Verdú Más, J. L.; Viché Clavel, I.

*Escuela Politécnica Superior  
Universidad de Alicante*

## RESUMEN

La Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante, en su afán de adaptación a los nuevos parámetros del Espacio Europeo de Educación Superior, ha realizado un gran esfuerzo en la elaboración de materiales y objetivos claramente ajustados a estas nuevas exigencias.

Durante cursos académicos anteriores se elaboró un estudio sobre la adaptación de asignaturas de primer curso de la Ingeniería Informática, culminando con la publicación de un libro de guías docentes de las asignaturas troncales de primer curso. Además de este esfuerzo conjunto, multitud de asignaturas de ambos ciclos formativos, y bajo el amparo de las redes de investigación, han realizado también esfuerzos individuales o colectivos para acelerar este proceso de adaptación.

En este artículo se presentan el marco de trabajo y los resultados de la red docente de segundo curso de las titulaciones de Informática, ubicadas en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante. Este trabajo, enmarcado en el estudio de la adaptación al nuevo crédito ECTS, se ha concretado en la elaboración de un libro de guías docentes.

## 1. INTRODUCCIÓN

La definición del EEES implica una profunda reestructuración de la docencia universitaria en lo concerniente al diseño curricular, a las estrategias de aprendizaje y a los modelos de evaluación. Este reto únicamente podrá ser asumido con el desarrollo de las adecuadas disposiciones y capacidades profesionales en la comunidad universitaria.

Con la finalidad de apoyar la nueva oportunidad de renovación docente, el Vicerrectorado de Calidad y Armonización Europea y el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante convocan la edición 2005-2006 del Programa de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, con un alto énfasis en la constitución de equipos que impliquen al profesorado de cursos completos. Esta edición es la quinta desde que, durante el curso 2001-2002, se definió como objetivo fundamental apoyar la investigación docente. Se han constituido redes docentes, formadas por grupos de profesores implicados en el desarrollo profesional de su docencia a través de proyectos de investigación curricular.

El Programa de Redes ha enmarcado sus acciones formativas e investigadoras en el programa de indicadores de calidad universitaria, especialmente, en el referido al índice de participación del profesorado universitario en acciones de formación docente.

El trabajo desarrollado en este artículo se enmarca en la tercera modalidad de la convocatoria del Programa de Redes de Investigación en Docencia universitaria, curso 2005-2006: Redes singulares de investigación en docencia universitaria centradas en 2do. y/o 3er. curso de una titulación, que preferiblemente hayan experimentado en primer curso.

Con el fin de dar continuidad a los trabajos realizados en ediciones anteriores de redes de titulación y centrados fundamentalmente en asignaturas de primer curso, los miembros de esta red han desarrollado a

lo largo del curso 2005-2006 un estudio práctico y un análisis de los resultados para estimar el valor de los créditos europeos en el segundo curso de las titulaciones de informática impartidas en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante. Para ello se ha planteado un estudio comparativo del esfuerzo que debe realizar el estudiante y del esfuerzo real dedicado por el estudiante para poder alcanzar los objetivos de la asignatura, estimado a posteriori.

Así, el objetivo principal de este grupo de trabajo ha sido un estudio que contenga recomendaciones sobre:

- Valoración en créditos ECTS de las asignaturas de segundo de Ingeniería Informática.
- Diseño de guías docentes partiendo de la adaptación del programa de las asignaturas de segundo de Ingeniería Informática para adecuarse al número de créditos ECTS de un curso.
- Adaptación de la metodología educativa de estas asignaturas a un sistema con uso de créditos ECTS.
- Evaluación de las distintas necesidades para la puesta en marcha de un grupo piloto el curso 2006-2007 en el que se apliquen estas propuestas.

## **2. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN**

Todos los países firmantes de la Declaración de Bolonia han emprendido las reformas legislativas pertinentes para adaptarse al Espacio Europeo de Educación Superior. El crédito europeo de transferencia y acumulación (el llamado crédito ECTS) aparece como un punto de referencia para lograr la transparencia y calidad en la formación que se exigen en la actualidad. La adopción del sistema de créditos ECTS implica una reorganización conceptual de los sistemas educativos para adaptarse a los nuevos modelos de formación centrados en el trabajo del estudiante.

Los créditos ECTS representan el volumen de trabajo del estudiante de manera relativa, no absoluta. Indican el volumen de trabajo requerido para superar cada módulo o asignatura, teniendo en cuenta el tiempo necesario para atender lecciones magistrales, realizar trabajos prácticos, asistir a seminarios, realizar períodos de prácticas, trabajo de campo, trabajo personal, etc., así como el tiempo necesario para preparar los exámenes u otros posibles métodos de evaluación. Así pues, el sistema ECTS se basa en el volumen total de trabajo del estudiante y no se limita exclusivamente a las horas de asistencia en clases presenciales. En el marco del ECTS, 60 créditos representan el volumen de trabajo de un año académico. Su equivalencia en horas de trabajo para dicho estudiante medio es de aproximadamente 1600 horas:

$$8 \text{ horas diarias} \times 5 \text{ días a la semana} \times 40 \text{ semanas al año} = 1600 \text{ horas.}$$

Un crédito europeo representa entre 25 y 30 horas de trabajo del estudiante. El método recomendado para la asignación de créditos ECTS es seguir un procedimiento descendente: primero se determina el volumen de trabajo de un curso académico completo y se define con 60 créditos. A cada asignatura de ese curso se le asignará un número de créditos, según la proporción de trabajo que requiera en relación con el total. Para determinar el volumen de trabajo necesario para una asignatura es preciso tener al menos una estimación general de las horas de trabajo personal dedicadas por los estudiantes a dicha asignatura. Para ello se pueden realizar encuestas, tanto a estudiantes como a profesores, con el fin de obtener datos que orienten y faciliten la asignación de créditos ECTS a las distintas materias. Esto permite contrastar el trabajo realizado por los estudiantes con el exigido por los profesores.

Tanto en el documento anterior como en el Informe técnico sobre el crédito europeo y el sistema educativo español, se recomienda la utilización de la guía docente para la asignación de créditos ECTS, ya que ésta asigna a cada materia, factores que relacionan el número de horas presenciales y el número de horas de trabajo personal del estudiante. Este factor, para asignaturas con un número de horas de prácticas similar al número de horas de teoría, como la que nos ocupa, es aproximadamente 1,5 horas de estudio por hora presencial (en teoría y práctica).

### **2.1. EL LIBRO BLANCO DEL TÍTULO DE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

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) son 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.

El Libro Blanco establece un cierto equilibrio entre 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 65000, constituye otro referente que nos lleva a reflexionar sobre el papel y la influencia de este colectivo en el tejido socioeconómico del país. Una vez más, esta presencia masiva no se corresponde con el peso real del mismo en cuanto al poder de decisión se refiere, incluso si lo restringimos al propio ámbito específico de la profesión. Es este un gran problema de nuestra profesión al que, sin más dilaciones, debemos poner remedio. Ello en gran parte puede venir respaldado por una adecuada definición de las capacidades profesionales de nuestros titulados, de sus competencias y, en definitiva, de sus posibilidades de desarrollo personal y aportaciones en las organizaciones. Debemos aportar personas capaces de adaptarse rápidamente al cambio, a trabajar en equipo, organizar su trabajo y el de sus colaboradores y muchas otras capacidades que se nos exigen.

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. 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.

En esas condiciones, los miembros del proyecto han realizado el esfuerzo de converger a una única titulación. La enorme extensión de las diferentes 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 la tentación de crear múltiples titulaciones informáticas. Sin embargo, los artífices del libro blanco consideran que este tipo de planteamientos no benefician en nada la claridad de visualización 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, con la flexibilidad y capacidad de respuesta que se nos puede demandar en el futuro.

## **2.2. OBJETIVOS DEL TÍTULO**

Las personas que han obtenido el título de Ingeniería en Informática son profesionales con una formación amplia y sólida que les prepara 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 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, poniendo en práctica su conocimiento científico y los métodos y técnicas propios de la ingeniería.

Con carácter general, el Ingeniero en Informática está capacitado para aprender a conocer, hacer y convivir, 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. Por su formación, tanto en su base científica como tecnológica, los titulados en Ingeniería en Informática se caracterizan por:

- Estar preparados para ejercer la profesión, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética.
- Estar preparados para, a lo largo de su carrera profesional, asumir tareas de responsabilidad en las organizaciones, tanto de contenido técnico como directivo, y de contribuir en la gestión de la información y en la gestión del conocimiento.
- Tener las capacidades requeridas en la práctica profesional: ser capaces de dirigir proyectos, de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar y conducir equipos multidisciplinares, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida.

- Estar preparados para aprender y utilizar de forma efectiva técnicas y herramientas que surjan en el futuro. Esta versatilidad les hace especialmente valiosos en organizaciones en las que sea necesaria una innovación permanente.
- Ser capaces de especificar, diseñar, construir, implantar, verificar, auditar, evaluar y mantener sistemas informáticos que respondan a las necesidades de sus usuarios. Tener formación de base suficiente para poder continuar estudios, nacionales o internacionales, de Máster y Doctorado.

### **2.3. LOS PERFILES PROFESIONALES Y SUS COMPETENCIAS**

A partir de las diferentes propuestas de currículos internacionales como el de ACM e IEEE, y teniendo en cuenta el carácter permanentemente cambiante intrínseco a los estudios de informática, se han definido tres grandes perfiles que responden a las tendencias profesionales: Desarrollo Software, Sistemas y Gestión y Explotación de Tecnologías de la Información. A continuación se especifican las competencias asociadas a cada uno de estos perfiles:

Competencias del perfil profesional de Desarrollo Software:

- Dirigir y coordinar el proyecto de desarrollo y mantenimiento de aplicaciones, supervisando las funciones y recursos de análisis funcional, orgánico y programación, asegurando la adecuada explotación de las aplicaciones.
- Dominar todas las etapas de la vida de un proyecto (análisis de concepción, análisis técnico, programación, pruebas, documentación y formación de usuarios).
- Dirigir equipo de trabajo compuesto por analistas funcionales, de aplicaciones y programadores.
- Controlar y hacer seguimiento de plazos, indicadores económicos y de calidad.
- Supervisar y coordinar el desarrollo completo de aplicaciones y administrar la introducción de los sistemas de gestión.
- Controlar las aplicaciones en explotación, minimizando las consecuencias negativas sobre las operaciones en producción y desarrollo de aplicaciones.
- Analizar y recoger nuevas técnicas y herramientas del mercado, estudiando su viabilidad y necesidad. Posibilidad de contratar recursos externos.
- Controlar y gestionar el desarrollo del Proyecto Informático.
- Redactar, para la Dirección de Informática y para la Dirección del Proyecto, los informes que se precisan para el seguimiento del proyecto.
- Interpretar especificaciones funcionales encaminadas al desarrollo de aplicaciones informáticas.
- Realizar el análisis y el diseño detallado de las aplicaciones informáticas.
- Definir la estructura modular y de datos para llevar a cabo las aplicaciones informáticas que cumplan con las especificaciones funcionales y restricciones del lenguaje de programación.
- Definir y describir procedimientos e interfaces de usuario.
- Realizar pruebas que verifiquen la validez funcional, la integridad de los datos y el rendimiento de las aplicaciones informáticas.
- Elaborar y mantener documentación descriptiva de la génesis, producción y operatividad de las aplicaciones informáticas.
- Diseñar servicios de presentación que faciliten la explotación de las aplicaciones.
- Estudiar el sistema actual existente y analizar e idear mejores medios para llevar a cabo los mismos objetivos u otros adicionales.
- Participar en el diseño de nuevos sistemas informáticos como consecuencia de la informatización de áreas de la empresa que utilizan métodos y procesos manuales.
- Integrar sistemas informáticos existentes susceptibles de inter-relacionarse.
- Escuchar y asesorar a los usuarios en la resolución de los problemas que se les plantean con el uso de los sistemas informáticos.
- Asesorar a los programadores en los problemas con la programación de los sistemas.
- Colaborar con los responsables de Estudios y Explotación en la resolución de los fallos que se originen en los Sistemas en Producción.
- Mantenerse al día en Técnicas, Métodos y Herramientas de Análisis y Diseño.

Competencias del perfil profesional de Sistemas:

- Administrar un sistema de bases de datos, interpretando su diseño y estructura, y realizando la adaptación del modelo a los requerimientos del sistema gestor de bases de datos (SGBD), así como la configuración y administración del mismo a nivel físico y lógico, a fin de asegurar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información almacenada.

- Desarrollar y construir las bases de datos. Asegurar la coherencia y la adaptación a las necesidades de la empresa.
- Gestionar las autorizaciones de acceso para los usuarios.
- Asegurar el buen funcionamiento de la base y hacer un seguimiento de la utilización de los usuarios a través de las tareas de mirroring, tuning y desdoblamiento.
- Participar en la instalación de las herramientas de Datawarehouse y herramientas de SIAD.
- Responsabilizarse de la integridad de los datos y de la existencia de copias de seguridad.
- Estimar volúmenes de estructuras de datos, definiendo mecanismos de migración y carga inicial.
- Ocuparse en la producción de la gestión y operativa asociada a las bases de datos y al software en el que están implementadas.
- Diseñar las soluciones informáticas relacionadas con los cambios en los sistemas existentes o con los Nuevos Sistemas.
- Dirigir y asesorar a los Programadores en la realización de los programas.
- Crear los tests de pruebas para verificar que los Sistemas Informáticos cumplen los requisitos y especificaciones de Análisis y Diseño.
- Asesorar a usuarios, programadores y jefe de estudios en la redacción de la documentación de usuario, instalación y explotación.
- Dirigir el arranque o “lanzamiento” de un nuevo sistema.
- Asesorar al Responsable de Estudios en la elaboración de los criterios que permiten la mejor explotación de los nuevos sistemas.
- Ayudar al Área de Estudios en la resolución de fallos en los Sistemas en Producción.
- Evaluar nuevos productos informáticos que pueden aportar mejoras tanto en los sistemas existentes, como para el desarrollo de nuevos sistemas.
- Asesorar a los usuarios para utilizar mejor los sistemas existentes.
- Dirigir y coordinar reuniones relacionadas con temas que afectan a los Sistemas Informáticos.
- Estudiar métodos, técnicas y herramientas de análisis y diseño.
- Estudiar la evolución de las nuevas tecnologías, sobre todo de aquellas que pueden aportar mejoras importantes en los sistemas utilizados en la empresa.
- Planificar, supervisar y coordinar el desarrollo, implantación y mantenimiento de los sistemas operativos, software de mercado y propio, básico o de soporte.
- Definir y actualizar el software básico.
- Analizar y decidir la alternativa óptima de software de mercado a adquirir.
- Diseñar la política de hardware, respecto a adquisiciones, sustituciones...
- Resolver y coordinar las incidencias de los sistemas.
- Dirigir las actividades y recursos técnicos, materiales y los equipos de soporte en materia de sistemas operativos, bases de datos y comunicaciones.
- Establecer políticas de seguridad, técnicas criptográficas, cortafuegos, componentes, configuraciones. Instalar y configurar. Definir reglas de filtrado, conexiones y servicios.
- Dirigir, planificar y coordinar la gestión de la infraestructura de redes y comunicaciones.
- Asegurar la fiabilidad, la coherencia y la evolución de la arquitectura de la red y de las telecomunicaciones utilizadas por los sistemas informáticos de la empresa.
- Gestionar grandes redes corporativas y/o operadores de telecomunicaciones, redes de acceso, redes de transmisión de voz, datos, imágenes, conmutación, gestión de tráfico, así como de todos los aspectos de las redes WAN y las estrategias ligadas a Internet.
- Poner en marcha las redes tanto a nivel material como logístico. Desarrollar y mantener dichas redes. Elegir los elementos hardware y software para la optimización de sus servicios.
- Gestionar las relaciones con los proveedores y negociar los contratos.
- Hacer seguimiento de los presupuestos, los costes y las inversiones.
- Mantener y seguir la evolución de los sistemas de gestión de las telecomunicaciones.
- Enmarcar los participantes internos y externos en los proyectos de telecomunicaciones.
- Escoger y gestionar los contratos con los operadores.
- Encargarse de la dirección técnica y planificación de proyectos de implantación de soluciones y servicios asociados a las redes de comunicaciones.
- Gestionar el conocimiento en inteligencia de negocio en grandes sistemas de redes de comunicaciones en datos y voz (fija y móvil) y sus servicios de valor añadido.
- Gestionar grandes proyectos de cableado de redes, y las infraestructuras parejas, suelos y techos técnicos, electricidad, etc.

#### Competencias del perfil profesional de Gestión y Explotación de Tecnologías de la Información:

- Poner en marcha la estrategia de la empresa a nivel informático.
- Garantizar las relaciones entre los departamentos de la empresa. Primordial para una buena acogida de las evoluciones del sistema de información.
- Cuidar la coherencia del sistema de información con respecto a la organización de la empresa y a su evolución. En el marco de la implantación de sistemas integrados (ERP, CRM), garantiza la puesta en marcha de los cambios de procesos decididos por la Dirección General.
- Definir el presupuesto y gestionar los medios materiales y humanos.
- Definir los planes de formación, reciclaje profesional.
- Definir la política informática de la empresa a medio y largo plazo.
- Establecer el alineamiento de los objetivos informáticos con los objetivos de la empresa y velar por su cumplimiento.
- Evaluar los riesgos empresariales asociados a los sistemas informáticos y establecer las orientaciones y directrices para mitigarlos.
- Establecer las directrices sobre las métricas e indicadores que serán utilizados para permitir a la dirección de la empresa la evaluación y el seguimiento de los sistemas informáticos.
- Realizar estudios funcionales y proyectos específicos.
- Concebir las aplicaciones, pilotar la introducción y los parámetros de los sistemas integrados.
- Organizar y distribuir el trabajo de los equipos de análisis y de desarrollo.
- Participar en la elaboración de los esquemas directivos y vigilar la coherencia del SI.
- Tomar a su cargo las relaciones con los prestadores del servicio y ciertos proveedores externos.
- Gestionar la conexión entre los departamentos usuarios.
- Vigilar la tecnología y definir las orientaciones técnicas (metodología, calidad, herramientas...).
- Concretar los objetivos de cualquier sistema informático.
- Planificar el desarrollo de un proyecto informático.
- Estudiar la rentabilidad de los sistemas informáticos.
- Estudiar los riesgos de los sistemas informáticos.
- Redactar, para la dirección de la empresa y la dirección de informática, los informes que se precisan para el seguimiento del proyecto.
- Gestionar los clientes o el área geográfica asignada, según la organización de la empresa.
- Analizar proyectos y necesidades y proponer soluciones en técnicas, humanas y financieras.
- Redactar las propuestas comerciales que pueden implicar soluciones estándar o a medida.
- Negociar los contratos.
- Desarrollar el volumen de negocios y asegurar la gestión administrativa.
- Poner en marcha la estrategia comercial elaborada con la dirección.
- Asegurar el seguimiento de los proyectos y su realización.
- Apoyar a los comerciales en las entrevistas con los clientes. Ayuda a definir la necesidad, presentar la solución o el producto en un plano técnico.
- Definir con mayor precisión la necesidad técnica del cliente.
- Elaborar la parte técnica de la propuesta.
- Gestionar la implantación de la solución asumiendo la gestión del proyecto en su integridad, o asegurar una transferencia de competencia hacia los equipos de implantación.
- Asegurar la comunicación entre usuario y departamento de I+D para adaptar/evaluar el producto.
- Definir comercialmente nuevos productos y servicios.
- Coordinar y participar en el proceso de marketing para el desarrollo de productos y servicios.
- Analizar modelos de negocio asociados a la definición de nuevos productos y servicios.
- Colaborar en los estudios de investigación de mercado.
- Colaborar en la definición de la estrategia evolutiva del producto.
- Hacer seguimiento de los procesos y resultados comerciales.
- Definir las normas de desarrollo en colaboración con la Dirección de Informática.
- Motivar y coordinar equipos de desarrollo en el marco de aplicación de normas y métodos.
- Hacer labores de intermediario y consejero de cara a los desarrollos que se realicen.
- Asegurar la definición de las directrices de calidad, su aplicación así como la estandarización. Responsabilizarse de la adecuación entre los desarrollos realizados y las directrices establecidas.
- Poner en marcha los procedimientos de prueba y de control de calidad.
- Asegurar la coherencia y la coordinación de su trayectoria con la política global de la empresa.
- Tomar a su cargo la campaña de las pruebas de cara al conjunto de los usuarios finales.

- Participar en la distribución de las ediciones originales de las aplicaciones y de los documentos a las entidades de producción garantizando un alto nivel de calidad.
- Garantizar una calidad permanente a través de los procedimientos y de las herramientas.
- Apoyar las demandas cotidianas de los usuarios.
- Asegurar el buen funcionamiento físico de los sistemas informáticos (automatización de copias de seguridad y la seguridad de datos).
- Administrar las incidencias y asegurar las soluciones.
- Organizar y supervisar el trabajo de su equipo, de los técnicos de mantenimiento y los ingenieros de sistemas y redes.
- Administrar abastecimientos y relaciones con los proveedores y los constructores.
- Responsabilizarse del buen funcionamiento del sistema informático y sus resultados. Colaborar con el responsable de desarrollo para que el sistema de arquitectura pueda responder a las exigencias de las aplicaciones desarrolladas.
- Definir los procesos, los documentos y ejecutar su control.

## 2.4. LAS TITULACIONES DE INFORMÁTICA EN LA EPS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

En la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante los estudios de Informática se estructuran, por una parte, de una manera terminal con las dos Ingenierías Técnicas (Gestión y Sistemas) y, por otra, cíclicamente con la Ingeniería Informática. Los objetivos generales del primer ciclo son dos: la formación de profesionales preparados para ejercer su actividad en áreas relacionadas con Informática y, por otro lado, la formación de estudiantes capacitados para continuar sus estudios en segundo ciclo, y probablemente en tercer ciclo. Esta doble finalidad supone encontrar una solución de compromiso entre la formación teórica y práctica que requiere un Ingeniero Técnico en Informática y la sólida base que necesitan aquéllos que continúan sus estudios en los siguientes ciclos.

En cualquier caso, se debe tener siempre como prioridad el proporcionar a los estudiantes los conocimientos, habilidades, experiencia y actitudes necesarias para poder proyectar los estudios realizados al ejercicio de una profesión que deberá adaptarse a las distintas evoluciones que constantemente se producen en el campo de la Informática.

La superación del primer ciclo da derecho a la obtención del título de Ingeniero Técnico en Informática en una de las dos especialidades que se imparten (Sistemas Físicos y Gestión). La superación del segundo ciclo da derecho a la obtención del título de Ingeniero en Informática. El objetivo general del segundo ciclo es completar y ampliar los conocimientos adquiridos en el primero, profundizando con una orientación más teórica en algunos conceptos ya estudiados anteriormente e introduciendo algunos temas nuevos más específicos.

En la actualidad existe una coexistencia de los planes de estudio de 1993 y los nuevos planes de estudios aprobados en Junta de Centro de la Escuela Politécnica Superior el día 19 de febrero de 2001 y aprobados en la Junta de Gobierno celebrada el 8 de marzo de 2001 (B.O.E. de 25 de septiembre de 2001). La implantación de los planes de estudio del 2001 se ha realizado de forma gradual.

### 2.4.1 Plan de Estudios del Título de Ingeniero en Informática (II)

El Plan de Estudios de Ingeniero en Informática II tiene una duración de cinco años estructurados en dos ciclos, un primer ciclo de tres años (no terminal) y otro segundo de dos, con una carga lectiva total de 364,5 créditos, cuya distribución se muestra en el siguiente cuadro:

INGENIERÍA EN INFORMÁTICA			
CARACTERÍSTICAS	Primer ciclo	Segundo ciclo	TOTAL
Años	3	2	5
Créditos de materias troncales	109,5	786,5	186
Créditos de materias obligatorias	55,5	13,5	69
Créditos optativos	24	48	72
Créditos de libre elección	19,5	18	37,5
<b>Total</b>	<b>208,5</b>	<b>156</b>	<b>364,5</b>

Cuadro 1. Distribución de créditos del Título de Ingeniero en Informática

El Cuadro 2 muestra la ordenación por cursos de las asignaturas de carácter troncal y obligatorio de la Ingeniería Informática correspondientes al primer y segundo ciclo. Además se muestran los créditos que deben cubrirse con materias optativas y de libre configuración por cada uno de los cursos hasta el máximo establecido.

INGENIERÍA EN INFORMÁTICA					
Ordenación de asignaturas troncales y obligatorias. Primer y segundo ciclo					
Curso	Carác.	ASIGNATURA	Créditos		
			Total	Teoría	Prác.
1º	C	Álgebra	6	3	3
1º	A	Cálculo Infinitesimal	9	4,5	4,5
1º	C	Estadística I	6	3	3
1º	A	Fundamentos Físicos de la Informática	10,5	6	4,5
1º	C	Fundamentos de Programación I	6	3	3
1º	C	Fundamentos de Programación II	6	3	3
1º	A	Informática Básica	12	6	6
1º	C	Lógica Computacional	6	3	3
1º	C	Matemática Discreta	6	3	3
<b>Resumen curso 1º</b>			<b>67,5</b>	<b>34,5</b>	<b>33</b>
2º	A	Bases de Datos I	9	6	3
2º	C	Computabilidad	4,5	2,25	2,25
2º	C	Estructura de Computadores	6	3	3
2º	C	Herramientas de Programación	6	3	3
2º	C	Lenguajes, Gramáticas y Automatas	4,5	3	1,5
2º	C	Lenguajes y Paradigmas de Programación	6	3	3
2º	C	Programación Orientada a Objetos	4,5	2,25	2,25
2º	A	Programación y Estructuras de Datos	9	4,5	4,5
2º	C	Sistemas Operativos I	4,5	2,25	2,25
2º	-	<i>Asignaturas optativas</i>	6	-	-
<b>Resumen curso 2º</b>			<b>60</b>	-	-
3º	C	Bases de Datos II	6	3	3
3º	C	Diseño y Análisis de Algoritmos	6	3	3
3º	C	Diseño y Programación Avanzada de Aplicaciones	4,5	2,25	2,25
3º	C	Fundamentos de Arquitectura de Computadores	6	3	3
3º	C	Gráficos por Computador	4,5	2,25	2,25
3º	C	Sistemas de Información de la Empresa I	6	3	3
3º	C	Sistemas de Información de la Empresa II	6	3	3
3º	C	Sistemas Operativos II	4,5	2,25	2,25
3º	-	<i>Asignaturas optativas</i>	18	-	-
2º y 3º	-	<i>Asignaturas de libre configuración</i>	19,5	-	-
<b>Resumen curso 3º</b>			<b>81</b>	-	-
4º	C	Algoritmia Avanzada	4,5	2,25	2,25
4º	C	Análisis y Especificación de Sistemas de Información	6	3	3
4º	A	Arquitecturas e Ingeniería de Computadores	12	6	6
4º	C	Fundamentos de Inteligencia Artificial	4,5	2,25	2,25
4º	C	Ingeniería del Software I	6	3	3
4º	C	Técnicas de Inteligencia Artificial	4,5	2,25	2,25
4º	A	Procesadores de Lenguajes	9	6	3
4º	C	Redes	7,5	3	4,5
4º	C	Sistemas de Transporte de Datos	6	3	3
4º	-	<i>Asignaturas optativas</i>	6	-	-
<b>Resumen curso 4º</b>			<b>66</b>	-	-
5º	C	Ingeniería del Software II	6	3	3
5º	A	Sistemas Informáticos	15	0	15
5º	A	Sistemas Operativos en Red	9	4,5	4,5
5º	-	<i>Asignaturas optativas</i>	42	-	-
4º y 5º	-	<i>Asignaturas de libre configuración</i>	18	-	-
<b>Resumen curso 5º</b>			<b>90</b>	-	-

Cuadro 2. Ordenación de asignaturas troncales y obligatorias del Título de Ingeniero en Informática por cursos y créditos

## 2.4.2 Plan de Estudios del Título de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión

El Plan de Estudios de ITIG tiene una duración de 3 años con una carga lectiva total de doscientos veinticinco (225) créditos, cuya distribución se muestra en el siguiente cuadro:

INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN	
CARACTERÍSTICAS	
Años	3
Créditos de materias troncales	126
Créditos de materias obligatorias	37,5
Créditos optativos	26
Créditos de libre elección	25,5
<b>Total</b>	<b>225</b>

Cuadro 3. Distribución de créditos del Título de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión

Por otro lado, el siguiente cuadro presenta la ordenación por cursos de las asignaturas de carácter troncal y obligatorio de la titulación, más los créditos que se deben cubrir de materias optativas y de libre configuración por cada curso.

INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN					
Ordenación de asignaturas troncales y obligatorias					
Curso	Carác.	ASIGNATURA	Créditos		
			Total	Teoría	Prác.
1º	C	Álgebra	6	3	3
1º	A	Cálculo Infinitesimal	9	4,5	4,5
1º	C	Estadística	6	3	3
1º	C	Relaciones Jurídicas Básicas	4,5	4,5	0
1º	C	Fundamentos de Programación I	6	3	3
1º	C	Fundamentos de Programación II	6	3	3
1º	A	Informática Básica	12	6	6
1º	C	Lógica Computacional	6	3	3
1º	C	Matemática Discreta	6	3	3
<i>Resumen curso 1º</i>			<b>61,5</b>	<b>33</b>	<b>28,5</b>
2º	C	Ampliación de Estadística	4,5	1,5	3
2º	C	Arquitectura de Computadores	7,5	4,5	3
2º	A	Bases de Datos I	9	6	3
2º	C	Programación Orientada a Objetos	4,5	2,25	2,25
2º	A	Programación y Estructura de Datos	9	4,5	4,5
2º	C	Sistema Económico y Empresa	9	6	3
2º	C	Técnicas de Administración y Contables	9	6	3
2º	-	<i>Asignaturas optativas</i>	18	-	-
<i>Resumen curso 2º</i>			<b>70,5</b>	-	-
3º	C	Bases de Datos II	6	3	3
3º	C	Diseño de Sistemas Software	6	3	3
3º	C	Diseño y Análisis de Algoritmos	6	3	3
3º	C	Diseño y Programación Avanzada de Aplicaciones	4,5	2,25	2,25
3º	C	Gestión de Proyectos Software	4,5	2,25	2,25
3º	C	Metodología de Análisis de Sistemas de Información	6	3	3
3º	C	Redes	7,5	3	4,5
3º	A	Sistemas Operativos	9	4,5	4,5
3º	-	<i>Asignaturas optativas</i>	18	-	-
2º y 3º	-	<i>Asignaturas de libre configuración</i>	25,5	-	-
<i>Resumen curso 3º</i>			<b>93</b>	-	-

Cuadro 4. Ordenación de asignaturas troncales y obligatorias del Título de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión por cursos y créditos

## 2.4.3 Plan de Estudios del Título de Ingeniero Técnico de Informática de Sistemas

El Plan de Estudios de ITIS tiene una duración de 3 años, con una carga lectiva total de doscientos veinticinco (225) créditos, cuya distribución se muestra en el siguiente cuadro:

INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS	
CARACTERÍSTICAS	
Años	3
Créditos de materias troncales	114
Créditos de materias obligatorias	46,5
Créditos optativos	42
Créditos de libre elección	25,5
<b>Total</b>	<b>225</b>

Cuadro 5. Distribución de créditos del Título de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas

Por otro lado, el siguiente cuadro presenta la ordenación por cursos de las asignaturas de carácter troncal y obligatorio de la titulación, más los créditos que se deben cubrir de materias optativas y de libre configuración por cada curso.

INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS					
Ordenación de asignaturas troncales y obligatorias					
Curso	Carác.	ASIGNATURA	Créditos		
			Total	Teoría	Prác.
1º	C	Álgebra	6	3	3
1º	A	Cálculo Infinitesimal	9	4,5	4,5
1º	C	Estadística	6	3	3
1º	A	Fundamentos Físicos de la Informática	10,5	6	4,5
1º	C	Fundamentos de Programación I	6	3	3
1º	C	Fundamentos de Programación II	6	3	3
1º	A	Informática Básica	12	6	6
1º	C	Lógica Computacional	6	3	3
1º	C	Matemática Discreta	6	3	3
<i>Resumen curso 1º</i>			<b>67,5</b>	<b>34,5</b>	<b>33</b>
2º	C	Estructuras de Computadores	6	3	3
2º	A	Bases de Datos I	9	6	3
2º	C	Lenguajes, Gramáticas y Autómatas	4,5	3	1,5
2º	C	Computabilidad	4,5	2,25	2,25
2º	C	Sistemas Operativos	6	3	3
2º	C	Programación Orientada a Objetos	4,5	2,25	2,25
2º	A	Programación y Estructura de Datos	9	4,5	4,5
2º	-	<i>Asignaturas optativas</i>	18	-	-
<i>Resumen curso 2º</i>			<b>61,5</b>	-	-
3º	C	Arquitectura de Computadores	6	3	3
3º	C	Diseño y Análisis de Algoritmos	6	3	3
3º	C	Redes	7,5	3	4,5
3º	C	Programación de Sistemas de Tiempo Real	6	3	3
3º	C	Señales y sistemas	7,5	6	1,5
3º	C	Periféricos	6	3	3
3º	C	Administración de Sistemas Operativos en Red	4,5	2,25	2,25
3º	C	Sistemas de Transporte de Datos	6	3	3
3º	-	<i>Asignaturas optativas</i>	24	-	-
2º y 3º	-	<i>Asignaturas de libre configuración</i>	22,5	-	-
<i>Resumen curso 3º</i>			<b>96</b>	-	-

Cuadro 6. Ordenación de asignaturas troncales y obligatorias del Título de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas por cursos y créditos

## 2.5. TITULACIONES Y ASIGNATURAS VINCULADAS A LA INVESTIGACIÓN DOCENTE

Una de las características más ambiciosas del presente trabajo es que, con el objetivo de cubrir de manera más global la docencia en segundo curso, se han integrado las asignaturas que conforman la troncalidad y obligatoriedad del segundo curso en las tres titulaciones en Informática<sup>1</sup> (Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Gestión e Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas). Estas asignaturas, clasificadas por áreas docentes, son:

<sup>1</sup> Si bien es cierto que las asignaturas del área docente de Economía Financiera y Contabilidad, por diferentes razones organizativas no pudieron estar finalmente en la presente edición. Confiamos que para futuras convocatorias y proyectos pueda completarse la oferta.

*Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores*

- ARQUITECTURA DE COMPUTADORES (7,5 créditos)
- ESTRUCTURAS DE COMPUTADORES (6 créditos)
- SISTEMAS OPERATIVOS (6 créditos)
- SISTEMAS OPERATIVOS I (4,5 créditos)

*Área de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial*

- COMPUTABILIDAD (4,5 créditos)
- LENGUAJES Y PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN (6 créditos)
- AMPLIACIÓN DE ESTADÍSTICA (6 créditos)

*Área de Economía Financiera y Contabilidad*

- SISTEMA ECONÓMICO Y EMPRESA (9 créditos)
- TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABLES (9 créditos)

*Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos*

- BASES DE DATOS I (9 créditos)
- LENGUAJES, GRAMÁTICAS Y AUTÓMATAS (4,5 créditos)
- PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURAS DE DATOS (9 créditos)
- HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN (6 créditos)
- PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS (4,5 créditos)

*Área de Derecho Administrativo*

- RELACIONES JURÍDICAS BÁSICAS (4,5 créditos)<sup>2</sup>

El siguiente cuadro muestra los detalles de estas asignaturas referidos a su carácter troncal u obligatorio, el número de créditos que representan en el plan de estudios así como el departamento encargado de su impartición.

Asignatura	Tipo	Periodo	Créditos	Depto.*
Ampliación de Estadística	Troncal	2º	4,5	DCCIA
Arquitectura de Computadores	Troncal	2º	7,5	DTIC
Bases de Datos I	Troncal	Anual	9	DLSI
Computabilidad	Troncal	2º	4,5	DCCIA
Estructuras de Computadores	Troncal	1º	6	DTIC
Herramientas de Programación	Obligatoria	1º	6	DLSI
Lenguajes y Paradigmas de Programación	Obligatoria	2º	6	DCCIA
Lenguajes, Gramáticas y Autómatas	Troncal	1º	4,5	DLSI
Programación Orientada a Objetos	Obligatoria	1º	4,5	DLSI
Programación y Estructuras de Datos	Troncal	Anual	9	DLSI
Sistema Económico y Empresa	Troncal	1º	9	DEFM
Sistemas Operativos	Troncal	2º	6	DTIC
Sistemas Operativos I	Troncal	2º	4,5	DTIC
Técnicas de Administración y Contables	Troncal	2º	9	DEFM
Relaciones jurídicas básicas (1º)	Obligatoria	1º	4,5	DEJE

\* DCCIA: Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial  
DEJE: Departamento de Estudios Jurídicos del Estado  
DTIC: Departamento de Tecnología Informática y Computación  
DEFM: Departamento de Economía Financiera, Contabilidad y Marketing  
DLSI: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Cuadro 7. Asignaturas troncales y obligatorias implicadas en el proyecto

<sup>2</sup> Es necesario mencionar que, si bien la asignatura "Relaciones Jurídicas Básicas" pertenece al primer curso de la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, ha sido considerada en esta red para completar las asignaturas de primer curso, ya que ésta no fue incluida en la propuesta anterior por estar éste centrado en la Ingeniería Informática. Para la integración de esta asignatura en el marco global de trabajo, y dado que no es posible incluirla en el proyecto piloto de implementación del primer curso de este año por razones evidentes, esta asignatura formará parte de este grupo de trabajo con el fin de obtener la madurez necesaria para su implantación durante el siguiente periodo académico.

### 3. RESULTADOS

El nuevo sistema de créditos ECTS supone un cambio conceptual muy importante en la planificación docente. De esta forma, el contexto actual en el que los créditos representan exclusivamente los procesos docentes presenciales, se debe sustituir por un nuevo contexto, en el que se consideren tanto las horas presenciales como las no presenciales que conducen al alumno a la consecución de sus objetivos de aprendizaje. Siguiendo la estructura marcada por el trabajo realizado con las asignaturas de primer curso, se ha definido un escenario de trabajo para la adecuación de los actuales planes de estudio al nuevo contexto ECTS. Este escenario contempla la dedicación en las diferentes dimensiones del aprendizaje, tanto en contenidos teóricos como prácticos, esto es, el tiempo de clase, el de preparación de la materia fuera de clase, los procesos tutoriales o las actividades en pequeños grupos.

En la adaptación de estos escenarios actuales, se ha tenido en cuenta la correspondencia de un crédito (actual) a 10 horas de clase presencial y la asignación de un total de 60 créditos ECTS anuales con 25 a 30 horas por crédito, lo que da como resultado entre 1500 y 1800 horas al año de dedicación total.

#### 3.1. ADAPTACIÓN ECTS EN LAS TITULACIONES DE INFORMÁTICA

##### 3.1.1 Ingeniería Informática

Para la adaptación del escenario actual al nuevo contexto europeo se ha partido de la carga docente de cada una de las asignaturas de la titulación junto con la carga asignada en función del número de grupos. En ambos casos se ha tenido en cuenta la diferenciación clara entre teoría y práctica.

Para el cálculo del número de grupos teóricos y prácticos, se ha tomado como referencia el número de alumnos matriculados en el curso 2005-2006 (ver Cuadro 8) y se ha realizado la media aritmética.

asignatura	alumnos
BD1	163
COMP	182
EC	212
HP	239
LGA	177
LPP	158
PED	199
POO	167
SOI	135
<b>media</b>	<b>181,3</b>

Cuadro 8. Ingeniería Informática: alumnos matriculados por asignatura (curso 2005-2006)

Despreciando decimales y tomando como media 181 alumnos se han establecido un total de 3 grupos de teoría. Dada la experimentalidad de la titulación, se han supuesto 9 grupos de prácticas. Para los cálculos de grupos pequeños se ha dividido cada grupo de prácticas en dos, resultando un total de 18. El cuadro siguiente muestra los cálculos de los planes de Estudios y de Ordenación docente en el escenario actual:

créditos en Ingeniería Informática	Grupos	AE	AC	BDI	C	EC	HP	LPP	LGA	POO	PLED	SLE	SO	SOI	TAC	TOTAL
		teoría			6	2,25	3	3	3	3	2,25	4,5			2,25	
práctica			3	2,25	3	3	3	3	1,5	2,25	4,5			2,25		24,75
<b>Total PE</b>			<b>9</b>	<b>4,5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>9</b>			<b>4,5</b>		<b>54</b>
Teoría	3		18	6,75	9	9	9	9	6,75	13,5			6,75			87,75
Práctica	9		27	20,25	27	27	27	27	13,5	20,25	40,5			20,25		222,75
<b>Total POD</b>			<b>45</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>22,5</b>	<b>27</b>	<b>54</b>			<b>27</b>		<b>310,5</b>

Cuadro 9. Reparto de créditos según Plan de Estudios y Plan de Ordenación Docente

De acuerdo a lo anterior, el Cuadro 10 muestra el escenario simulado para la adaptación ECTS en la Ingeniería Informática.

Parámetro	valor
Coficiente trabajo teoría	1,75
Coficiente trabajo prácticas	2
Coficiente grupo pequeño	0,25

DEDICACIÓN ESTUDIANTE																
ACTIVIDAD	AE	AC	BDI	C	EC	HP	LPP	LGA	POO	PED	SEE	SO	SOI	TAC	Otra	TOTAL
Clase teórica			60	22,5	30	30	30	30	22,5	45			22,5			292,5
Clase práctica			15	15	15	15	15	7,5	15	30			15			142,5
Actividades grupo pequeño			15	7,5	15	15	15	7,5	7,5	15			7,5			105
Tutoría curso															1	1
Estudio teoría			105	39,38	52,5	52,5	52,5	52,5	39,38	78,75			39,38			511,875
Trabajos prácticas			30	30	30	30	30	15	30	60			30			285
Trabajos grupo pequeño			3,75	1,875	3,75	3,75	3,75	1,875	1,875	3,75			1,875			26,25
Exámenes			6	2,25	3	3	3	3	2,25	4,5			2,25			29,25
Horas con profesor			96	47,25	63	63	63	48	47,25	94,5			47,25	1		599,5
Horas sin profesor			138,8	71,25	86,25	86,25	86,25	69,38	71,25	142,5			71,25			823,125
<b>Totales</b>			<b>234,8</b>	<b>118,5</b>	<b>149,3</b>	<b>149,3</b>	<b>149,3</b>	<b>117,4</b>	<b>118,5</b>	<b>237</b>			<b>118,5</b>	<b>1</b>		<b>1393,375</b>

DEDICACIÓN DOCENTE																	
ACTIVIDAD	Gr.	AE	AC	BDI	C	EC	HP	LPP	LGA	POO	PED	SEE	SO	SOI	TAC	Otra	TOTAL
Clase teórica	3			180	67,5	90	90	90	90	67,5	135			67,5			877,5
Clase práctica	9			135	135	135	135	135	67,5	135	270			135			1282,5
Actividades grupo pequeño	18			270	135	270	270	270	135	135	270			135			1890
Tutoría curso	181															181	181
<b>Totales</b>				<b>585</b>	<b>337,5</b>	<b>495</b>	<b>495</b>	<b>495</b>	<b>292,5</b>	<b>337,5</b>	<b>675</b>			<b>337,5</b>		<b>181</b>	<b>4231</b>

Profesores a tiempo completo	19,23
Horas crédito	23,22
Aulas grupo pequeño	2,1

Cuadro 10. Escenario de adaptación al sistema ECTS para la Ingeniería Informática

Tal y como se muestra en el escenario simulado, el número total de horas calculado está ligeramente por debajo de las 1400, una cifra inferior a las 1500-1800 horas marcadas por el sistema ECTS. Este dato pone de manifiesto la adecuación de este escenario para su implementación en el espacio europeo y permite al docente un pequeño margen para incorporar nuevos materiales o proponer alguna actividad complementaria. Así, el número de horas por crédito es de 23,2 y el número de docentes a tiempo completo para cubrir las necesidades que marca este escenario sería de algo más de 19.

### 3.1.2 Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

Siguiendo el mecanismo anterior, para la adaptación del escenario actual al nuevo contexto europeo se ha partido de la carga docente de cada asignatura de la titulación junto con la carga asignada en función del número de grupos. En ambos casos se ha tenido en cuenta la diferenciación clara entre teoría y práctica. Para el cálculo del número de grupos teóricos y prácticos, se ha tomado como referencia el número de alumnos matriculados en el curso 2005-2006 y se ha realizado la media aritmética.

asignatura	Alumnos
AE	92
PED	212
BD1	127
AC	206
SEE	170
TAC	155
POO	194
<b>Media</b>	<b>165,14</b>

Cuadro 11. Ingeniería Técnica en Informática de Gestión: alumnos por asignatura (2005-2006)

Para cubrir la demanda de los 165 alumnos se han de crear dos grupos de teoría y sus correspondientes 6 grupos de prácticas y 12 grupos pequeños. Los cálculos del Plan de Estudios y del Plan de Ordenación docente en el escenario actual quedan reflejados en el siguiente cuadro:

créditos en ITIG	Grupos	AE	AC	BDI	C	EC	HP	LPP	LGA	POO	PED	SEE	SO	SOI	TAC	TOTAL
		teoría	1,5	4,5	6						2,25	4,5	6			6
práctica	3	3	3						2,25	4,5	3			3	21,75	
<b>Total PE</b>		<b>4,5</b>	<b>7,5</b>	<b>9</b>					<b>4,5</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			<b>9</b>	<b>52,5</b>	
Teoría	2	3	9	12					4,5	9	12			12	61,5	
Práctica	6	18	18	18					13,5	27	18			18	130,5	
<b>Total POD</b>		<b>21</b>	<b>27</b>	<b>30</b>					<b>18</b>	<b>36</b>	<b>30</b>			<b>30</b>	<b>192</b>	

Cuadro 12. Reparto de créditos según Plan de Estudios y Plan de Ordenación Docente

De acuerdo a lo anterior, el Cuadro 13 muestra el escenario simulado para la adaptación ECTS en la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.

Parámetro	Valor
Coeficiente trabajo teoría	1,75
Coeficiente trabajo prácticas	2
Coeficiente grupo pequeño	0,25

DEDICACIÓN ESTUDIANTE																
ACTIVIDAD	AE	AC	BDI	C	EC	HP	LPP	LGA	POO	PED	SEE	SO	SOI	TAC	Otra	TOTAL
Clase teórica	15	45	60						22,5	45	60			60		307,5
Clase práctica	15	15	15						15	30	15			15		120
Actividades grupo pequeño	15	15	15						7,5	15	15			15		97,5
Tutoría curso															1	1
Estudio teoría	26,25	78,75	105						39,38	78,75	105			105		538,125
Trabajos prácticas	30	30	30						30	60	30			30		240
Trabajos grupo pequeño	3,75	3,75	3,75						1,875	3,75	3,75			3,75		24,375
Exámenes	1,5	4,5	6						2,25	4,5	6			6		30,75
Horas con profesor	46,5	79,5	96						47,25	94,5	96			96	1	587,5
Horas sin profesor	60	112,5	138,8						71,25	142,5	138,8			138,8		802,5
<b>Totales</b>	<b>106,5</b>	<b>192</b>	<b>234,8</b>						<b>118,5</b>	<b>237</b>	<b>234,8</b>			<b>234,8</b>	<b>1</b>	<b>1359,25</b>

DEDICACIÓN DOCENTE																	
ACTIVIDAD	Gr.	AE	AC	BDI	C	EC	HP	LPP	LGA	POO	PED	SEE	SO	SOI	TAC	Otra	TOTAL
Clase teórica	2	30	90	120						45	90	120			120		615
Clase práctica	6	90	90	90						90	180	90			90		720
Actividades grupo pequeño	12	180	180	180						90	180	180			180		1170
Tutoría curso	165															165	165
<b>Totales</b>		<b>300</b>	<b>360</b>	<b>390</b>						<b>225</b>	<b>450</b>	<b>390</b>			<b>390</b>	<b>165</b>	<b>2670</b>

Profesores a tiempo completo	12,14
Horas crédito	22,65
Aulas grupo pequeño	1,3

Cuadro 13.. Escenario de adaptación al sistema ECTS para la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

Tal y como ocurría en la Ingeniería Informática, el número total de horas calculado está ligeramente por debajo de las 1400, una cifra inferior a las 1500-1800 horas marcadas por el sistema ECTS. Este dato pone de manifiesto la adecuación de este escenario para su implementación en el espacio europeo y permite al docente un pequeño margen para incorporar nuevos materiales o proponer alguna actividad complementaria. Así, el número de horas por crédito es de 22,65 y el número de docentes a tiempo completo para cubrir las necesidades que marca este escenario sería de algo más de 12.

### 3.1.3 Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas

De nuevo, para la adaptación del escenario actual al nuevo contexto europeo se ha partido de la carga docente de cada asignatura de la titulación junto con la carga asignada en función del número de grupos. En ambos casos se ha tenido en cuenta la diferenciación clara entre teoría y práctica. Para el cálculo del número de grupos teóricos y prácticos, se ha tomado como referencia el número de alumnos matriculados en el curso 2005-2006 (ver Cuadro 14) y se ha realizado la media aritmética.

asignatura	alumnos
BD1	155
COMP	149
EC	141
LGA	157
PED	160
POO	136
SO	105
<b>Media</b>	<b>143,29</b>

Cuadro 14. Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas: alumnos por asignatura (2005-2006)

Los 143 alumnos de media originan un único grupo de teoría y, por tanto, 3 grupos de prácticas y 6 grupos pequeños. Los cálculos del Plan de Estudios y del Plan de Ordenación docente en el escenario actual quedan reflejados en el siguiente cuadro:

créditos en ITIS	Grupos	AE	AC	BDI	C	EC	HP	LPP	LGA	POO	PED	SEE	SO	SOI	TAC	TOTAL
		teoría				6	2,25	3			3	2,25	4,5		3	
práctica				3	2,25	3			1,5	2,25	4,5		3			19,5
<b>Total PE</b>				<b>9</b>	<b>4,5</b>	<b>6</b>			<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>9</b>		<b>6</b>			<b>43,5</b>
Teoría	1			6	2,25	3			3	2,25	4,5		3			24
Práctica	3			9	6,75	9			4,5	6,75	13,5		9			58,5
<b>Total POD</b>				<b>15</b>	<b>9</b>	<b>12</b>			<b>7,5</b>	<b>9</b>	<b>18</b>		<b>12</b>			<b>82,5</b>

Cuadro 15. Reparto de créditos según Plan de Estudios y Plan de Ordenación Docente

De acuerdo a lo anterior, el Cuadro 16 muestra el escenario simulado para la adaptación ECTS en la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

Parámetro	valor
Coficiente trabajo teoría	1,75
Coficiente trabajo prácticas	2
Coficiente grupo pequeño	0,25

DEDICACIÓN ESTUDIANTE																
ACTIVIDAD	AE	AC	BDI	C	EC	HP	LPP	LGA	POO	PED	SEE	SO	SOI	TAC	Otra	TOTAL
Clase teórica			60	22,5	30			30	22,5	45		30				240
Clase práctica			15	15	15			7,5	15	30		15				112,5
Actividades grupo pequeño			15	7,5	15			7,5	7,5	15		15				82,5
Tutoría curso															1	1
Estudio teoría			105	39,38	52,5			52,5	39,38	78,75		52,5				420
Trabajos prácticas			30	30	30			15	30	60		30				225
Trabajos grupo pequeño			3,75	1,875	3,75			1,875	1,875	3,75		3,75				20,625
Exámenes			6	2,25	3			3	2,25	4,5		3				24
Horas con profesor			96	47,25	63			48	47,25	94,5		63			1	484
Horas sin profesor			138,8	71,25	86,25			69,38	71,25	142,5		86,25				665,625
<b>Totales</b>			<b>234,8</b>	<b>118,5</b>	<b>149,3</b>			<b>117,4</b>	<b>118,5</b>	<b>237</b>		<b>149,3</b>			<b>1</b>	<b>1125,625</b>

DEDICACIÓN DOCENTE																	
ACTIVIDAD	Gr.	AE	AC	BDI	C	EC	HP	LPP	LGA	POO	PED	SEE	SO	SOI	TAC	Otra	TOTAL
Clase teórica	1			60	22,5	30			30	22,5	45		30				240
Clase práctica	3			45	45	45			22,5	45	90		45				337,5
Actividades grupo pequeño	6			90	45	90			45	45	90		90				495
Tutoría curso	143															143	143
<b>Totales</b>				<b>195</b>	<b>112,5</b>	<b>165</b>			<b>97,5</b>	<b>112,5</b>	<b>225</b>		<b>165</b>			<b>143</b>	<b>1215,5</b>

Profesores a tiempo completo	5,53
Horas crédito	18,76
Aulas grupo pequeño	0,55

Cuadro 16.. Escenario de adaptación al sistema ECTS para la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas

De nuevo, se aprecia en el cuadro que el número total de horas calculado está ligeramente por encima de las 1100, muy por debajo de las 1500-1800 horas marcadas por el sistema ECTS. Este dato pone de manifiesto la adecuación de este escenario para su implementación en el espacio europeo y permite al docente un pequeño margen para incorporar nuevos materiales o proponer alguna actividad complementaria. Así, el número de horas por crédito es de 18,76 y el número de docentes a tiempo completo para cubrir las necesidades que marca este escenario sería de unos 6.

Estableciendo una comparativa directa entre los escenarios de POD de las dos titulaciones técnicas, se puede comprobar cómo el sistema de módulos para la creación de grupos de teoría da resultados de adaptación muy distintos ante diferencias no excesivamente grandes (unos 20 alumnos aproximadamente). Evidentemente, esta diferencia debería ser compensada potenciando las actividades complementarias ya mencionadas.

### **3.2. OBJETIVOS DEL SEGUNDO CURSO**

Si bien en el presente trabajo se han tratado las asignaturas troncales y obligatorias de segundo curso para las actuales titulaciones de informática, dado que se trata de un curso de primer ciclo y con el fin de converger hacia las propuestas del ya mencionado libro blanco, se ha intentado establecer una serie de parámetros comunes al conjunto de las asignaturas tratadas.

Así, los objetivos de este curso se corresponden con los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales (definidos con anterioridad como sistémicos, instrumentales e interpersonales) comunes a las asignaturas de la tres titulaciones, integrables, por su carácter general, a los objetivos generales de un único título en Informática.

#### **3.2.1 Objetivos conceptuales (sistémicos)**

- OC1: Capacidad de integrar los conocimientos, métodos, algoritmos y destrezas prácticas de cada asignatura para resolver situaciones reales relacionadas con la informática y otras disciplinas relacionadas.
- OC2: Reforzar el hábito de plantearse interrogantes; ante un problema deben preguntarse por el número de soluciones, la relación entre ellas, cómo afectaría en las condiciones iniciales alguna modificación, etc.
- OC3: Capacidad de aplicar y relacionar, de forma autónoma, los contenidos de cada asignatura de forma interdisciplinar.
- OC4: Adquirir una comprensión del método científico, a través de diversas actividades realizadas en la asignatura, y asimilar su importancia como manera de pensar y actuar en su labor de científico e ingeniero, fomentando su capacidad de abstracción y su espíritu crítico.

#### **3.2.2 Objetivos procedimentales (instrumentales)**

- OP1: Aplicar los conocimientos adquiridos mediante la resolución de problemas y prácticas de ordenador.
- OP2: Utilizar con fluidez el software necesario en las prácticas relacionadas con cada asignatura.
- OP3: Adquirir y utilizar un buen lenguaje formal, tanto oral como escrito, siendo riguroso en las explicaciones de cualquier proceso.
- OP4: Conocer y utilizar la terminología usual de cada asignatura.
- OP5: Adquirir un buen manejo de la bibliografía existente en la asignatura, de forma que se potencia su autosuficiencia a la hora de completar su formación.
- OP6: Comprender el ámbito de acción de la asignatura dentro de la titulación de Informática y dentro de los perfiles profesionales.

#### **3.2.3 Objetivos actitudinales (interpersonales)**

- OA1: Destrezas para la participación responsable: capacidad de coordinación, asistencia, contribuciones al grupo, etc.
- OA2: Capacidad de trabajar en equipo adquiriendo y mejorando las habilidades sociales y la inteligencia emocional.
- OA3: Comprometerse de forma ética con el trabajo, con el resto de integrantes del grupo y consigo mismo.

### **3.3. COMPETENCIAS ACADÉMICAS Y PROFESIONALES**

Los objetivos antes descritos requieren de la adquisición de un conjunto de competencias comunes a todos los profesionales dentro del marco del título en Informática. Al igual que el caso de los objetivos, estas competencias se pueden clasificar en instrumentales, interpersonales, y sistémicas, si bien dentro de cada grupo podemos realizar una clasificación adicional:

#### **3.3.1 Competencias específicas**

Dentro de las competencias específicas, incluiremos las tradicionalmente definidas como cognitivas, metodológicas y tecnológicas.

- CE01: Conocer y entender las relaciones que mantiene la asignatura con el resto de asignaturas de la titulación de informática a partir de la introducción explícita en clase de ejemplos y comentarios, aprovechando puntos relevantes del temario.
- CE02: Conocer y entender algunas de las capacidades, aptitudes y conocimientos que la asignatura aporta para el desarrollo de los diversos perfiles profesionales, ayudándose de la introducción explícita en clase de ejemplos y comentarios en puntos relevantes del temario.
- CE03: Ser capaz de tomar decisiones de manera razonada.
- CE04: Ser capaz de analizar y sintetizar.
- CE05: Ser capaz de manejar la bibliografía relacionada con cada asignatura.
- CE06: Habilidades básicas de consulta de la red informática para la obtención y manejo de información relacionada con la asignatura.

#### **3.3.2 Competencias transversales**

En este grupo incluiremos las que se han definido tradicionalmente como competencias lingüísticas, interpersonales y sistémicas

- CT01: Adquirir y utilizar con fluidez un buen lenguaje científico, tanto oral como escrito, siendo riguroso en las explicaciones de fenómenos o experimentos.
- CT02: Conocer y utilizar la terminología usual de la asignatura, tanto en castellano y/o en valenciano, y conocer dicha terminología en inglés.
- CT03: Ser capaz de realizar opcionalmente un trabajo en equipo de ampliación de la materia estudiada en cada asignatura.
- CT04: Ser capaz de trabajar en equipo para resolver cuestiones y problemas relacionados con la materia estudiada en cada asignatura.
- CT05: Ser capaz de definir un plan de trabajo en el que el volumen de trabajo de todos los miembros del equipo sea similar.
- CT06: Ser capaz de transmitir en profundidad a todos los miembros del grupo, una vez finalizado el trabajo, todo el desarrollo realizado.
- CT07: Ser capaz de cumplir el plazo de entrega de dichos trabajos.
- CT08: Adquirir un compromiso ético entre todos los componentes del grupo.
- CT09: Ser capaz de aplicar los conocimientos, métodos y algoritmos vistos en cada asignatura a situaciones y problemas concretos del área de informática y de otras disciplinas relacionadas.
- CT10: Ser capaz de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos y métodos relacionados con cada asignatura.
- CT11: Estar motivado por la calidad y por la creatividad.
- CT12: Ser capaz de adoptar el protocolo dado por el método científico en el planteamiento y realización de trabajos diversos tanto a nivel académico como profesional.
- CT13: Ser capaz de asimilar y adaptarse a la evolución del estado del arte en el ámbito de desarrollo profesional (adaptación a nuevas situaciones).

### **3.4. METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE**

El aprendizaje de una materia debe potenciar, por un lado, los conocimientos sobre la misma y, por otro, sus aspectos más pragmáticos. Ambos niveles, considerados tradicionalmente en la clásica dicotomía teoría/práctica, deben ser reforzados con complementos que mejoren su rendimiento. No obstante, y previamente a la impartición de la materia, sería deseable asegurarse de que los conocimientos previos

supuestos en el alumno se cumplen razonablemente a través del correspondiente análisis de nivel. Para ello, el docente debería:

- Establecer mecanismos de control del nivel mínimo.
- Completar los materiales de la asignatura con referencias y contenidos que refuercen los conocimientos previos no contemplados propiamente en la materia pero necesarios para su superación.
- Transmitir al alumno la necesidad de su implicación en el proceso de aprendizaje para cubrir cualquier carencia existente reforzando además su confianza.
- Hacer efectiva esta implicación a través de ejercicios que permitan desarrollar y potenciar los conceptos de los que carece.
- Fomentar en cualquier la técnica de trabajo que facilite la integración del alumno en una dinámica activa, participativa, de trabajo en grupo y de aprendizaje continuado.

A continuación se detallarán los aspectos principales vinculados a las diferentes técnicas metodológicas implicadas en el proceso de aprendizaje, desde la clase magistral, como espacio común para grandes grupos, hasta el proceso tutorial individualizado.

### **3.4.1 Lección magistral**

Dado que la lección magistral es, sin duda, la técnica formativa más utilizada en la universidad española, especialmente debido a la existencia de grandes grupos de alumnos, ha demostrado, bajo estas circunstancias, ser un sistema eficaz de enseñanza, aunque quizás no de aprendizaje. Sin duda se trata de un sistema directo, rápido y que ofrece al alumno un contexto cómodo, pero que al mismo tiempo fomenta su pasividad y carece de mecanismos de control sobre lo aprendido.

Bajo la perspectiva de los nuevos modelos educativos, dirigidos más hacia el pensamiento creativo que hacia la simple impartición de conceptos, la clase magistral, base de las competencias conceptuales y procedimentales, debe ser un elemento fundamental de la enseñanza que debe, bajo cualquier circunstancia, complementarse con otras técnicas que la refuercen, como las prácticas de laboratorio o las actividades en grupos pequeños, que mejorarán las competencias instrumentales y metodológicas.

Las fases básicas de una clase magistral podrían ser las siguientes:

- Introducción sobre los objetivos y los contenidos de la clase.
- Referencias bibliográficas necesarias para el seguimiento de dichos contenidos.
- Referencias a los contenidos previos ya vistos y relacionados con lo que se va a exponer con el fin de dotarle de continuidad y de contexto.
- Desarrollo de contenidos a través de una exposición clara que ponga de manifiesto lo relevante frente a lo periférico, con aspectos formales y ejemplos que ilustren los conceptos más complejos.
- Resumen y conclusiones respecto al cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente.

Con el fin de evitar los principales inconvenientes de clase magistral, entre los que se encuentra el ya mencionado fomento de la pasividad del alumno, es posible favorecer un ambiente dinámico y participativo con el uso de técnicas complementarias:

- Uso de material de apoyo tales como apuntes o transparencias: esta técnica ha de usarse con una cierta moderación ya que, pretendiendo favorecer la participación del alumno, puede ocasionar el efecto completamente contrario. Es muy común que un alumno considere las transparencias como el material de trabajo único, en vez de cómo un mecanismo de apoyo al aprendizaje. El docente ha de tener en cuenta estos aspectos para aprovechar el uso de este material (habitualmente en consonancia con un proyector y con la propia pizarra) sin perder la capacidad de mantener al alumno en el hilo conductor de la explicación.
- Fomentar un clima de confianza que posibilite la fluidez en la comunicación entre el profesor y el alumno. Dar confianza para hacer preguntas, que tienden a parecer al alumno irrelevantes, ante la errónea concepción de la duda como una limitación individual. Conseguir este clima pasa en ocasiones por la organización de tutorías para grupos reducidos

- Responder a las dudas conocidas a partir de la experiencia docente también ayuda a aprender de los errores ajenos.
- Fomentar el diálogo entre compañeros, colocando al docente en una posición neutral y de moderación, ayuda a reforzar posturas y hace más interesante el proceso de aprendizaje.
- Fomentar el resumen de conceptos vistos y la introducción de conceptos venideros, con el fin de incentivar al alumno, mostrándole las ventajas competitivas del estudio anticipado.

### **3.4.2 Resolución de problemas y prácticas de laboratorio**

Es evidente la necesidad de complementar el estudio teórico con la resolución de problemas específicos, algo que constituirá sin duda uno de los elementos esenciales en el desarrollo laboral del alumno. Para ello, la organización de clases de problemas es fundamental y permitirá al alumno reforzar los conocimientos adquiridos en la clase magistral y, sobre todo, encontrar su aplicación (cuestionada en ocasiones) en casos concretos.

En lo referente a materias altamente tecnológicas, como ocurre en muchas de las asignaturas tratadas, las prácticas de laboratorio juegan un papel fundamental. Si bien sería deseable que las prácticas se realizaran de manera individual, no siempre la distribución de grupos lo permite. Esto, aun pudiéndose considerar un aspecto negativo, puede manejarse como algo positivo en el aprendizaje ya que se combina con las habilidades relacionadas con el trabajo en equipo. Las clases de laboratorio no deben ser simples horas de uso libre del material, sino que deben estar estructuradas como ocurría en las lecciones teóricas. Así, el docente debería:

- Introducir los conceptos que se tratarán en la práctica.
- Especificar los resultados que se desean obtener y la manera de presentarlos, fomentando el uso de técnicas de entrega mixtas con elaboración de informes y presentaciones telemáticas.
- Establecer los paralelismos necesarios con los aspectos teóricos de la materia para evitar juicios erróneos sobre la conexión entre teoría y práctica. Para ello, la planificación de la asignatura debe ser especialmente meticulosa en su estructuración, respetando y previendo los tiempos de desarrollo teórico-práctico y la consecución de objetivos convenientemente sincronizada.

### **3.4.3 Proceso tutorial**

Éste es sin duda uno de los mecanismos más interesantes y menos utilizados por los alumnos en el proceso de aprendizaje. El proceso tutorial no debería ser concebido como un sustitutivo de las anteriores metodologías, sino como un complemento de refuerzo para afianzar los conocimientos que, por unas o otras razones, no han conseguido desarrollar las competencias del alumno y cumplir los objetivos convenientemente.

Al clásico proceso tutorial presencial de carácter individual o en pequeños grupos de dos o tres personas, que se realiza habitualmente en horario de atención al alumno y en el propio despacho del docente, hay que unir los mecanismos telemáticos que, gracias a las nuevas tecnologías, han facilitado la comunicación profesor-alumno al prescindir de cualquier carácter presencial. Sin duda, estos procesos virtuales, como es el caso de las tutorías que se realizan en nuestra universidad a través de la herramienta corporativa Campus Virtual<sup>3</sup>, han demostrado un enorme éxito en el alumnado, que no sólo dispone de una potente plataforma de comunicación, sino que le ayuda a estrechar la brecha inicial existente con el profesor y facilita la creación de ese clima de confianza que mencionábamos anteriormente.

Además de estos procesos tutoriales, se propone la posibilidad de desarrollar sesiones planificadas, con carácter algo menos individual y más cercano al ya denominado trabajo en pequeños grupos. Esta metodología añade nuevas dimensiones al proceso tutorial y genera grupos colaborativos y foros de discusión que fomentan el aprendizaje.

### **3.4.4 Recursos, materiales y herramientas de aprendizaje**

Ya se ha comentado las ventajas que la plataforma Campus Virtual ofrece en los procesos tutoriales. Sin duda, esta herramienta proporciona la base de la metodología docente de nuestra universidad en lo que a recursos y herramientas se refiere. Las fichas de las asignaturas, los materiales docentes, los tests de

<sup>3</sup> Para más información sobre esta herramienta, visitar <http://www.ua.es/es/univirtual/index.html>.

evaluación, la introducción de anuncios, bibliografía, cuestiones frecuentes o debates son algunos ejemplos que ponen de manifiesto las enormes posibilidades de aplicación de metodologías de aprendizaje.

### 3.4.5 Criterios de calificación

Si bien es cierto que tradicionalmente la calificación ha sido el resultado numérico de un conjunto más o menos numeroso de pruebas de distinto tipo, sería deseable que en función de la calificación obtenida por el alumno, se cumplieran los criterios marcados en el siguiente cuadro:

Calificación	rango	Pautas
Sobresaliente	9,0-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento y comprensión de la materia se extiende más allá del trabajo cubierto por el programa.</li> <li>• Los problemas relacionados con la asignatura son resueltos con eficiencia y precisión.</li> <li>• Las destrezas experimentales son ejemplares y muestran un completo análisis y evaluación de resultados.</li> <li>• La participación en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías ha sido correcta y muy satisfactoria</li> </ul>
Notable	7,0-8,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento y comprensión de la materia es satisfactorio.</li> <li>• Los problemas relacionados con la asignatura son resueltos con precisión.</li> <li>• Las destrezas experimentales son generalmente buenas y muestran un análisis y evaluación de resultados aceptables.</li> <li>• La participación en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías ha sido correcta y bastante satisfactoria.</li> </ul>
Aprobado	5,0-6,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento y comprensión del contenido del curso es básico.</li> <li>• Los problemas relacionados con la asignatura son generalmente resueltos de forma adecuada.</li> <li>• Las prácticas de laboratorio son usualmente desarrolladas con éxito razonable.</li> <li>• La participación en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías ha sido correcta pero no siempre satisfactoria.</li> </ul>
Suspense	0,0-4,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento y comprensión contenido del curso no ha sido aceptable.</li> <li>• Los problemas relacionados con la asignatura no son generalmente resueltos de forma adecuada.</li> <li>• Las prácticas de laboratorio son usualmente desarrolladas de forma no satisfactoria, y el significado y análisis de los resultados no son entendidos generalmente.</li> <li>• La participación en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías ha sido escasa y deficiente.</li> </ul>

Cuadro 17. Criterios de calificación

### 3.4.6 Estrategias de Aprendizaje del alumno

En la medida en que una de las novedades que plantea el sistema ECTS es la medición del tiempo de aprendizaje frente al tradicional tiempo de enseñanza, el alumno ha de estar especialmente integrado en el proceso de aprendizaje para que los objetivos se cumplan de manera más solvente. Así, el alumno debería:

- Responsabilizarse en la gestión y control de su propio aprendizaje.
- Desarrollar un espíritu crítico y una actitud abierta ante los cambios científico-técnicos de su especialidad, con curiosidad intelectual y rigor científico.
- Estimular el perfeccionamiento profesional y la formación continuada.
- Fomentar actitudes y adquirir técnicas para un eficaz trabajo en equipo.
- Basar en criterios deontológicos su futuro comportamiento profesional.
- Valorar el sentido humanístico de la ciencia y la técnica como resultado del esfuerzo de generaciones anteriores, que debe servir para resolver los problemas del hombre actual y futuro.

La forma de conseguir estos objetivos pasa por la forma de enfrentarse a cada uno de los procesos docentes y de aprendizaje comentados anteriormente.

#### 3.4.6.1 *Lección Magistral*

La asimilación de contenidos expuestos en las lecciones magistrales debería ser asegurada a través del repaso tanto individualmente como con el uso de técnicas de estudio en grupo. La frecuencia de este estudio tiene que permitir al alumno mantener la dinámica en clase y evitar así las típicas situaciones de abandono prematuro. Esta frecuencia garantizará, además, la necesidad o no de los procesos tutoriales.

Es vital que la actitud del alumno en el desarrollo de la lección magistral sea lo más dinámica posible. Esto facilitará (y disminuirá notablemente) el estudio posterior.

#### 3.4.6.2 *Clases de problemas y prácticas de laboratorio*

Durante las clases de problemas o las prácticas de laboratorio, el alumno deberá resolver, a partir de ejemplos clarificadores, los ejercicios que se le planteen, sin esperar a que sean resueltos en clase o a que las soluciones sean proporcionadas. La correcta realización de estos ejercicios garantiza el proceso de autoevaluación y, por tanto, el mantenimiento de la evaluación continua, además de proporcionar una base metodológica de solución de ejercicios.

En el caso de que existan ejercicios sin una solución concreta o de los que no se proporcione solución, el alumno tendrá que desarrollar las estrategias necesarias que garanticen la solución a partir de lo conocido, preparándoles, a través de las correspondientes competencias, para abordar determinados casos reales que pueden darse en su vida laboral.

El alumno deberá también resolver problemas propuestos y no realizados en el periodo de clase.

En las entregas de soluciones de problemas o de prácticas de laboratorio, el alumno deberá conocer los objetivos propuestos y tendrá que elaborar un informe o una memoria de prácticas. Si además, este trabajo se realiza por parte de varios compañeros, el alumno se familiarizará con dinámicas de grupo propias del trabajo en equipo, teniendo que asumir la responsabilidad de la entrega total y no de la fracción realizada individualmente.

#### 3.4.6.3 *Recursos de aprendizaje*

El alumno debe conocer todas las herramientas a su alcance para el correcto desarrollo del proceso de aprendizaje. Tendrá que estar al tanto de las novedades de la asignatura a través de los anuncios así como de los materiales distribuidos por parte del docente.

#### 3.4.6.4 *Proceso tutorial*

El alumno podrá consultar dudas bien de manera presencial en el despacho del profesor o bien virtualmente a través de mecanismos telemáticos como el Campus Virtual. Es importante que el estudiante adquiera conciencia del valor del tiempo tutorial, por lo que es fundamental que las dudas se planteen de forma concreta y, de tratarse de algún tipo de “recuperación docente”, se acuda al profesor con los conceptos estudiados a falta de concretar aspectos específicos.

El alumno tendrá también la posibilidad de asistir a las tutorías en pequeños grupos fomentando en la medida de lo posible el debate y el dinamismo.

#### 3.4.6.5 *Evaluación*

Si el alumno ha seguido los pasos anteriores, la preparación para el examen consistirá en un exhaustivo repaso de los contenidos ya estudiados, haciendo especial hincapié en lo expuesto a lo largo del proceso docente y garantizando el conocimiento de la materia, si es posible, más allá de lo estrictamente contenido en ella.

### **3.5. ADAPTACIÓN DE LAS ASIGNATURAS**

Para cada asignatura se ha elaborado una propuesta de guía docente en las que se detallan, entre otros, los objetivos, las competencias, los prerrequisitos, la metodología docente y las estrategias de aprendizaje para cada asignatura concreta [CINF07]. No obstante, al tratarse de asignaturas enmarcadas en un mismo contexto, segundo curso de las Titulaciones de Informática, es obvio que existen ciertos puntos que pueden considerarse comunes no solo a todas las asignaturas sino al perfil general de las Ingenierías Informáticas.

## **4. DISCUSIÓN**

Llevar a cabo la reestructuración de la docencia universitaria para la adaptación al EEES siguiendo las pautas de Bolonia, supone un trabajo de investigación docente, donde la docencia debe ser concebida de una manera diferente a como ha venido siendo hasta ahora. Debe prestarse atención a los nuevos enfoques que marcan los créditos ECTS, en los cuales se hace partícipe y responsable del proceso docente al alumnado.

Siempre que se realiza un trabajo de investigación de este tipo, éste lleva consigo una reflexión, ya sea consciente o inconscientemente, sobre los métodos, estrategias, los contenidos de la asignatura y su repercusión en la titulación y formación de nuevos profesionales.

Al final, este proceso podemos realizar una valoración sobre los distintos aspectos que se han presentado en la consecución de este trabajo. En este caso, enumeraremos una serie de ventajas e inconvenientes tanto para docentes como para docente.

### **4.1. VENTAJAS PARA EL DOCENTE**

- Implicación del colectivo de profesores en la nueva estructuración y establecer intercambios de ideas y experiencias para el desarrollo de la docencia.
- Permite una visión global del primer curso por parte del profesorado, relativizando la importancia relativa que el docente tiende a darle a la materia que imparte y esto le permite verla dentro del contexto de la titulación.
- Comparación con otros enfoques dados a las asignaturas de la titulación, en diferentes universidades y/o países.
- Estrategias de aprendizaje basadas en la evaluación continua,
- Planteamiento de metodologías acordes con el sistema europeo de créditos utilizando estrategias específicas como planteamiento, resolución y evaluación de problemas, evaluación continua, ...
- Valoración de la dificultad y el volumen de trabajo a invertir por el discente.
- Planteamiento de la utilización de tecnologías como los materiales en soporte informático y multimedia, Internet, ...
- Disponer de herramientas para articular la docencia de una forma razonada y coherente.
- Oportunidad de trabajo colaborativo y coordinado entre los docentes tanto por asignatura como colectivo del primer curso de la titulación.
- Revisión del proceso docente con criterios que permiten discernir el nivel de coherencia y consistencia a través de la guía. Esa revisión no debe acabar aquí sino que puede convertirse en un proceso reflexivo e iterativo sujeto a los cambios derivados de su implementación.
- Énfasis puesto en el aprendizaje y no únicamente en la enseñanza.

### **4.2. VENTAJAS PARA EL DISCENTE**

- La guía le permite, no sólo estar informado de los contenidos del temario, sino la razón e importancia de su impartición.
- Conocer, de forma pormenorizada, la dificultad y el volumen de trabajo a invertir en el temario.
- Utilizar tecnologías como los materiales de apoyo en soporte informático y multimedia, Internet, ..., cada vez más acordes con sus herramientas de trabajo y comunicación cotidianas.
- Disponer de una utilidad donde se muestra cómo se articulan de una forma razonada y coherente los conocimientos que va a recibir.
- Todo el proceso se ha centrado en él.
- A través de la evaluación continua ve premiada su implicación en los estudios.
- Énfasis puesto en su aprendizaje.

### **4.3. INCONVENIENTES O REFLEXIONES**

- Conocer si existirán recursos suficientes y adecuados, así como el apoyo necesario para poner en práctica las programaciones propuestas.
- Desconocimiento por parte del profesorado de toda la terminología a emplear (capacidades, habilidades, competencias, etc.), lo cual ha hecho que en algunos momentos el proceso de elaboración haya sido un tanto oscuro.
- Implicar al alumnado en la elaboración de la guía después de un primer acercamiento a las pautas de los créditos ECTS.

- El tiempo presencial y no presencial debe ser valorado también a partir de los estudiantes.
- La guía debe proporcionar actividades abiertas.
- La guía no debe ser un documento cerrado y terminado, sino que debe adaptarse al contexto e intereses del momento histórico.
- Enfatizar la idea de que el desarrollo e implantación de nuevos modelos educativos es una cuestión que únicamente corresponde a las autoridades educativas y a los cuerpos docentes, con el objetivo de que el alumnado incorpore con garantías a la sociedad.
- La evaluación continua no es el método al que el alumno está acostumbrado por lo que habrá un porcentaje considerable que no sepan organizarse el tiempo que deben dedicar y dejen la realización de las actividades para el último momento.
- La continua revisión del proceso docente y, como herramienta, de esta guía se convertiría en un proceso reflexivo e iterativo sujeto a los cambios derivados de su implementación.
- Dificultad a la hora de hacer más activa la participación de todos los alumnos en las actividades en grupo.
- Dificultad a la hora de desarrollar y fomentar un entorno de colaboración y cooperación entre profesores y entre los alumnos además frente al competitivo tradicional.

#### **4.4. ACTUACIONES FUTURAS**

Entre los primeros pasos para la adecuación del programa de las asignaturas, en el actual Plan de Estudios, se propone:

- Comenzar la Acción tutorial desde el inicio del curso académico y abierto a todos los estudiantes de primero.
- Continuación y puesta en marcha de los cursos de iniciación a la universidad.
- Implementación en las asignaturas de primero, de algunas de las actividades propuestas en las Guías docentes: para temas concretos y en diferentes actividades.
- Analizar las encuestas de valoración del tiempo del alumnado del curso 2006/07.
- Seguir analizando la situación de las titulaciones atendiendo a los resultados y el punto de vista del profesorado, y a partir de las encuestas de valoración del tiempo.

### **5. REFERENCIAS**

#### **5.1. ARTÍCULOS Y CAPÍTULOS DE LIBROS**

- [ACM01b] Computing Curricula 2001. Computer Science, The Joint Task Force on Computing Curricula. IEEE Computer Society y Association for Computing Machinery, Final Report, December 15, 2001, 2001
- [ACM68] ACM Curriculum Committee on Computer Science. Curriculum 68: Recommendations for the undergraduate program in computer science. Communications of the ACM, 11(3):151-197, March 1968.
- [ACM91] ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force Report. Computing Curricula 1991, Communications of the ACM, 34(6):69-84, June 1991.
- [CE04] ACM/IEEE Joint Task Force on Computer Engineering Curricula. Computing Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. 2004.
- [CS04] Consorcio Career-Space (CS) - Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP). Directrices para el desarrollo curricular. Nuevos currículos de TIC para el siglo XXI: el diseño de la educación del mañana. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo, 2001.
- [CSTB94] Computing Science and Telecommunications Board. Realizing the information future. Washington DC: National Academy Press, 1994.
- [CSTB99] Computing Science and Telecommunications Board. Being fluent with information technology. Washington DC: National Academy Press, 1999.
- [IEEE83] Educational Activities Board IEEE. The 1983 Model Program in Computer Science and Engineering. IEEE Computing Society Press.1983.

[CSDU07] Investigación en diseño docente de los estudios de segundo curso de Informática. Marfil SA, Universidad de Alicante. 2007.

## 5.2. DIRECCIONES WWW

- [1] Real Decreto 55/2005 de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado.  
[http://www.eees.ua.es/documentos/BOE\\_Estudios-Grado.pdf](http://www.eees.ua.es/documentos/BOE_Estudios-Grado.pdf)
- [2] Real Decreto 1509/2005 de 16 de diciembre, por el que se modifican el Real Decreto 55/2005 y el Real Decreto 56/2005. <http://www.boe.es/boe/dias/2005/12/20/pdfs/A41455-41457.pdf>
- [3] MEC: Preguntas frecuentes sobre estructura de las enseñanzas universitarias: grado y postgrado. Documento facilitado en la Jornada sobre la situación actual y perspectiva de futuro del proceso de Bolonia en las universidades españolas, 21 de septiembre de 2005 en la Dirección General de Universidades.  
[http://www.mec.es/univ/html/informes/EEES\\_2003/documGrupo/FAQEstructuraGradoPosgrado.pdf](http://www.mec.es/univ/html/informes/EEES_2003/documGrupo/FAQEstructuraGradoPosgrado.pdf)
- [4] Propuesta para la renovación del actual Catálogo de Títulos de Grado remitida por la Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria el 14 de marzo.  
<http://www.eees.ua.es/grados/Cat%EF1logo%20Titulaciones1.pdf>
- [6] Propuestas de Fichas Técnicas de Directrices Generales Propias de los Títulos de Grado presentadas el 7 de febrero en las Subcomisiones de Humanidades, Ciencias Experimentales y de la Salud, y Sociales y Jurídicas. <http://www.eees.ua.es/grado.htm>
- [7] Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Postgrado. [http://www.eees.ua.es/documentos/BOE\\_Estudios-Posgrado.pdf](http://www.eees.ua.es/documentos/BOE_Estudios-Posgrado.pdf)
- [9] Real Decreto 1125/2003 por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2003).  
<http://www.boe.es/boe/dias/2003/09/18/pdfs/A34355-34356.pdf>
- [10] Sistema europeo de transferencia de créditos. Guía del Usuario, Comisión Europea, 1998.  
[http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects/index\\_es.html](http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects/index_es.html)
- [15] Real Decreto 1044/2003 por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título (BOE nº 218 de 11 de septiembre de 2003).  
<http://www.boe.es/boe/dias/2003/09/11/pdfs/A33848-33853.pdf>
- [16] El suplemento europeo al título (grupo técnico nacional de expertos, septiembre de 2002).  
[http://www.eees.ua.es/suplemento\\_diploma/suplemento%20europeo.pdf](http://www.eees.ua.es/suplemento_diploma/suplemento%20europeo.pdf)
- [17] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación <http://www.aneca.es>