

**MEMORIA PARA LA VERIFICACIÓN DEL TÍTULO DE GRADO**

**GRADUADO O GRADUADA EN**

**Ingeniería Informática**

**POR LA UNIVERSITAT DE BARCELONA**

# 1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

## 1.1.- Denominación

Graduado o Graduada en Ingeniería Informática

## 1.2 Universidad solicitante y centro responsable del programa

### Universidad solicitante

Universitat de Barcelona.

### Centro

Facultad de Matemáticas

### Títulos conjuntos con otras universidades

No

### Otras universidades participantes

### Convenio de colaboración

## 1.3 Tipo de enseñanza de que se trata

Presencial

## 1.4 Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

CURSO ACADÉMICO	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013
PLAZAS OFERTADAS	60	60	80	80

Desde el momento de puesta en marcha de la titulación de Ingeniería técnica en Informática de Sistemas en nuestra Universidad en el año 2001, el número de plazas ofrecido ha sido de 80. En todos los cursos la demanda por parte de los estudiantes ha sido superior a esta cifra.

El número de nuevos matriculados de los últimos años ha sido el siguiente:

	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07
Universidad de Barcelona	84	89	87	86

Se prevé que en los primeros cursos de la implantación se deban compatibilizar las nuevas enseñanzas con algunas actividades del plan anterior (trabajos final de carrera, prácticas de laboratorio). Todo ello requiere una dedicación del profesorado que aconseja limitar el acceso de los dos primeros años a 60 alumnos.

## 1.5 Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo

### Número de créditos del título

240

## Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo

### NORMATIVA DE LA UB

La Universitat de Barcelona aplica una normativa de permanencia aprobada por el Consejo Social en abril de 1996.

Esta normativa se está adaptando a la nueva estructura de las enseñanzas universitarias de acuerdo con los siguientes objetivos:

- Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes durante su estancia en la universidad.
- Aprovechar adecuadamente los recursos docentes a disposición del estudiante a lo largo de sus estudios.
- Posibilitar la superación de las dificultades iniciales del estudiante cuando estas se presenten.
- Evitar el abandono de los estudios en fases avanzadas.

Los elementos básicos incluidos en la normativa de permanencia de la UB son:

- La demanda de un nivel mínimo de rendimiento.
- La restricción de matrícula en determinadas circunstancias, con la finalidad de contribuir a la realización de un currículum académicamente coherente.
- La introducción de procesos de seguimiento académico que garanticen la correspondencia entre su aplicación y su finalidad.

Se establecen dos modalidades de dedicación:

- Modalidad a tiempo completo.
- Modalidad a tiempo parcial.

El período de permanencia de un estudiante mientras cursa una enseñanza de grado se estructurará en tres fases: fase inicial, fase intermedia y fase final.

**Fase inicial:** Constituida por los 60/30 créditos del primer curso de la titulación que se establezcan en el plan de estudios, según modalidad de dedicación. Se deberán matricular entre los dos semestres del curso académico y el estudiante deberá superar un mínimo de 12/6 créditos entre los dos semestres, según la modalidad.

**Fase intermedia:** El estudiante estará en la fase intermedia una vez haya superado los primeros 60 créditos que conforman el primer curso de la titulación, independientemente de la modalidad. A partir de este momento, el estudiante deberá matricular un mínimo de 48/18 créditos por curso académico, según la modalidad, debiendo matricular siempre las asignaturas no superadas previamente.

Si en dos años consecutivos no se supera el 50% de los créditos matriculados no puede continuar los estudios. En este caso y de forma debidamente motivada puede solicitar al Decano/Director de Centro un curso académico de gracia.

**Fase final:** El estudiante estará en la fase final cuando le falten por superar 30 créditos de la titulación. En esta fase se deberán matricular cada año todos los créditos que le falten para finalizar la enseñanza, incluido el trabajo de fin de grado y las prácticas externas, si es el caso.

Es importante destacar que la Universitat de Barcelona promoverá la efectiva adecuación de la normativa de permanencia y de la matrícula a las necesidades de los/las estudiantes con necesidades especiales, mediante la valoración de cada caso concreto y la adopción de medidas específicas adecuadas.

## 1.6 Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al título de acuerdo con la normativa vigente

### Rama de conocimiento

#### Rama principal

Ingeniería y Arquitectura

#### Rama secundaria

### Naturaleza de la institución que ha conferido el título

Universidad pública

• **Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado los estudios**

Centro Público

• **Profesiones para las que capacita el título**

Los graduados en Ingeniería Informática están capacitados para:

- Dirigir proyectos de Informática, tanto relacionados con software como con hardware, incluyendo la gestión de equipos de personas, de recursos y de relaciones con los clientes.
- Administrar sistemas informáticos y redes de ordenadores de elevada complejidad.
- Realizar labores de análisis y programación en aplicaciones informáticas de todo tipo.
- Realizar labores de integración de sistemas informáticos.
- Gestionar y explotar el conocimiento y la información en soporte digital.
- Enseñar y transferir tecnología a otros profesionales.
- Participar en labores de investigación y desarrollo en centros públicos y privados.
- Tener responsabilidades en departamentos de tecnología informática.

La informática está hoy presente en todos los ámbitos de la sociedad, de manera que es difícil encontrar un sector económico o social donde un Graduado en Ingeniería Informática no pueda ofrecer un servicio. Los ámbitos de trabajo más habituales son:

- Sector financiero
- Sector industrial
- Sector de servicios
- Administración pública
- Transferencia de conocimiento
- Enseñanza
- Investigación e innovación

**Caso de profesiones reguladas: hacer referencia a las normas**

• **Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo**

Catalán, castellano e inglés..

En el plan docente de cada asignatura y grupo se especifica la lengua en que se imparte.

## 2 JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO

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

El desarrollo de la informática y su penetración en todos los campos de la sociedad constituyen un elemento para entender el progreso socioeconómico desde la segunda mitad del siglo XX. En los últimos años, la Ingeniería Informática además de impulsar el desarrollo científico y tecnológico en todas las áreas de la ciencia, de la ingeniería y en otras muchas disciplinas, ha permitido la interpretación de datos científicos y sociales contribuyendo decisivamente a la comprensión del mundo que nos rodea, de los seres vivos, del hombre y de la sociedad.

La Ingeniería Informática por sí misma, como área de la ciencia y de la tecnología con sentido propio, se articula alrededor de la investigación, el diseño y desarrollo, principalmente, de software y de sistemas informáticos, aunque su carácter transversal en cuanto a instrumento o herramienta también le confieren un valor sinérgico con respecto a las otras áreas de conocimiento. En el futuro no es imaginable abordar la solución a problemas complejos sin el recurso a soluciones informáticas en las que la sociedad delega, cada vez más, el funcionamiento de sistemas y de servicios críticos.

La profesión de Informático es una de las que tiene mejores perspectivas profesionales a corto y medio plazo. En estos momentos, el número de Ingenieros Informáticos que solicitan las empresas de nuestro entorno, públicas y privadas es muy superior al número de egresados de las universidades catalanas. Según todas las fuentes, el paro es prácticamente inexistente entre ellos. En la actualidad, la gran mayoría de los titulados encuentran trabajo en los dos primeros meses después de acabar los estudios. Aunque se prevé que en unos 8 a 10 años se equilibre la oferta y la demanda, la presencia estratégica de la Informática y su capilaridad auguran que los profesionales informáticos de alta calificación serán siempre apreciados.

### Experiencias anteriores de la universidad en la impartición de títulos de características similares.

El grado en Ingeniería Informática sustituye la actual titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas que se imparte en la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Barcelona.

### Datos y estudios sobre la demanda potencial del título y su interés para la sociedad.

La informática es hoy necesaria en casi todos los ámbitos de una sociedad avanzada. En particular los sectores financiero, industrial, servicios, de administración pública, sanitario, comunicaciones, enseñanza, investigación e innovación no se conciben sin un componente importante de la informática.

Una muestra del interés por los estudios de informática puede extraerse del reciente "Estudio sobre salario y política laboral en el sector de la Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones 2007" ([www.aetic.es/es/inicio/actualidad/58/contenido.aspx](http://www.aetic.es/es/inicio/actualidad/58/contenido.aspx)) realizado por la asociación de empresas AETIC a partir de los datos de 63 empresas del sector de las TIC agrupando 61.494 empleados. En este sector se prevé que el 60,3% de las empresas ampliarán sus plantillas a lo largo de 2008 mientras que sólo el 3,2% las reducirán. Estas plantillas tienen un 83,5% de empleos fijos, lo que muestra la estabilidad del sector y, por otra parte, el 28,9% son informáticos.

Otra forma de hacer patente el interés social de estos estudios queda reflejado en los datos de preinscripción de las enseñanzas actuales vinculadas a la informática. Así de los datos obtenidos de la Oficina de Preinscripción Universitaria de la Generalitat de Cataluña podemos destacar las 548 peticiones en primera preferencia de los estudios en Ingeniería técnica de Informática de Sistemas y un total de 1450 peticiones en primera preferencia para las tres Ingenierías en Informática que se ofrecen actualmente (Ingeniería Informática, Ingeniería técnica en Informática de Sistemas e Ingeniería técnica en Informática de Gestión). Al respecto hay que señalar que se ha acordado por parte de todas las universidades españolas, a través de la CODDI, ofrecer un único grado en Ingeniería Informática.

### Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título.

La zona de influencia del grado propuesto es fundamentalmente Cataluña, aunque la Facultad acoge también estudiantes de otras partes de España así como de diversos países. Cataluña y en particular el área metropolitana de Barcelona es una zona de gran desarrollo industrial y de servicios. El ámbito financiero, de seguros, la pequeña y mediana empresa, las consultorías, la formación y la investigación son piezas fundamentales para el desarrollo del país. En todos estos ámbitos, como ya se ha mencionado anteriormente, es necesaria la informática. En consecuencia, la formación de buenos profesionales en este ámbito se ha convertido, sin ninguna duda, en un factor estratégico de desarrollo.

### Justificación de la existencia de referentes nacionales e internacionales que avalen la propuesta.

Existen titulaciones de Grado en Informática, con distintos enfoques, en todos los países europeos. La situación de empleabilidad y sectores de actividad son similares a los del caso español.

**En el caso que el título habilite para el acceso al ejercicio de una actividad profesional regulada en España, se ha de justificar la adecuación de la propuesta a las normas reguladoras de ejercicio profesional vinculado al título, haciendo referencia expresa a dichas normas**

## Inserción laboral

Según el estudio de l'AQU - Catalunya sobre inserción laboral realizado en el 2008 ([www.aqucatalunya.org/uploads/insercio\\_laboral/enquesta2008/appl/tec/Eng.%20Tec.%20Informatica%20de%20Sistemas.pdf](http://www.aqucatalunya.org/uploads/insercio_laboral/enquesta2008/appl/tec/Eng.%20Tec.%20Informatica%20de%20Sistemas.pdf)), los egresados en la titulación de Ingeniería técnica en Informática de Sistemas consiguen ocupaciones distribuidas principalmente en los siguientes ámbitos:

ACTIVIDADES			
Tecnologías de la Comunicación	Educación e Investigación	Servicios a las empresas	Instituciones financieras
40,37 %	16,15 %	10,56 %	5,52 %

Para las otras titulaciones relacionadas con la Informática los datos de ocupación son similares.

La propia Facultad de Matemáticas ha realizado un estudio entre sus titulados en Ingeniería técnica en Informática de Sistemas en el período de 2004 a 2007, en el que se constata que el 83 % encuentra trabajo antes de acabar sus estudios y el 96 % lo hace antes de seis meses a partir de la finalización de sus estudios.

### 2.2 Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características académicas

Esta propuesta de plan de estudios se ha elaborado en conformidad a las directrices de la Conferencia de Decanos y Directores de Informática, así como al Libro Blanco publicado por la ANECA. También es conforme a las recomendaciones de la Association for Computing Machinery y la Agencia de Calidad inglesa (Quality Assurance Agency for Higher Education 2007

<http://www.qaa.ac.uk/academicinfrastructure/benchmark/statements/computing07.pdf>).

Por otro lado, son frecuentes las titulaciones mixtas de Informática con otras disciplinas, por ejemplo existen titulaciones de Matemáticas y Informática o de Informática con una formación en dirección de empresas. Pueden consultarse por ejemplo las siguientes direcciones electrónicas:

[http://cs.tamu-commerce.edu/undergrad\\_program.htm#minor\\_ba](http://cs.tamu-commerce.edu/undergrad_program.htm#minor_ba)

[http://www.ucalendar.uwaterloo.ca/MATH/comp\\_sci.html](http://www.ucalendar.uwaterloo.ca/MATH/comp_sci.html)

<http://www.cs.ualberta.ca/programs/undergraduate/>

También se imparten con frecuencia en diversas instituciones nacionales o extranjeras cursos de grado en que la Bioinformática juega un papel fundamental, véase:

UPF, <http://www.inab.org>

Yale, <http://bioinfo.csb.yale.edu/course/>

Ginebra, <http://www.unige.ch/-bioninfo/>

Es por todo ello que en nuestra propuesta se proponen unos "minors" en Matemáticas, en Gestión Empresarial y en Bioinformática.

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

#### Procedimientos de consulta internos

La redacción de la memoria de propuesta del nuevo grado de Ingeniería Informática arranca de la aprobación del Plan Estratégico de la Facultad por parte de la Junta de Facultad del 10 de enero de 2007, aprobado tras larga deliberación y consultas. En él se aprobó la elaboración del nuevo plan tan pronto como el ámbito legal lo permitiese.

En la Junta de Facultad de 28 de noviembre de 2007 se aprobó la constitución de la Comisión de la Titulación del grado de Ingeniería Informática, formada por 6 profesores, dos estudiantes y la responsable de la Secretaría de Estudiantes y Docencia, siendo presidida por el Decano de la Facultad. La Junta aprobó al tiempo las líneas generales sobre las que debía basarse el Proyecto. A esta comisión correspondió la primera redacción del mismo, que estuvo sujeta además a las directrices de la Universidad de Barcelona aprobadas por el Consejo de Gobierno del 18 de febrero de 2008.

Esta primera redacción fue sometida a consulta de todos los miembros de la Facultad, profesores, alumnos y personal de administración y servicios. Una segunda consulta fue hecha al Consejo Asesor de la Facultad. Consideradas el conjunto de sugerencias se elaboró una segunda redacción del proyecto que fue sometida a consulta de la Agencia de Calidad de la Universidad de Barcelona.

Recogidas las sugerencias de la Agencia por la Comisión de la Titulación se procedió a la redacción definitiva del proyecto. Este fue sometido a la Junta de Facultad. Tras un período de presentación de enmiendas el proyecto fue aprobado por la Junta de Facultad de 26 de junio de 2008.

Seguidamente, de acuerdo con el procedimiento establecido por la Universidad de Barcelona, el proyecto continuó su trámite de aprobación por los diferentes órganos de la Universidad.

- **Procedimientos de consulta externos**

Se ha consultado al Consejo Asesor de la Facultad. Este consejo está constituido por personalidades relevantes del ámbito profesional, institucional y empresarial relacionado con nuestra Facultad, en particular están representados el Col·legi Oficial d'Enginyeria en Informàtica de Catalunya (COEIC) y el Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya (COETIC). El mismo se reunió el 24 d'abril de 2008 para formalizar sus sugerencias al proyecto.

### 3 OBJETIVOS

#### Objetivos que definen la orientación general del título

El título de Ingeniería en Informática tiene como objetivo fundamental la formación tecnológica, científica y socioeconómica en el ámbito de la Informática. La titulación ha de proporcionar un amplio estudio sobre los ordenadores y los algoritmos como procesos computacionales incluyendo sus principios, diseño de software y hardware, sus aplicaciones y su impacto sobre la sociedad. El título se ha orientado hacia la formación básica de profesionales que puedan realizar dos tipos específicos de tareas en el mundo de la informática: diseñar/implementar software y diseñar/implementar soluciones informáticas innovadoras en áreas de trabajo de reciente aparición.

Con relación al primer perfil, se pretende formar profesionales que sean capaces de cubrir puestos de trabajo en los que se requiera un nivel de programación elevado, ya sea por la complejidad de los proyectos desarrollados o por el nivel de innovación que supone la aplicación propuesta. Estos profesionales deberán tener una sólida formación básica a nivel teórico, completada con un conocimiento sobre metodologías y estrategias de trabajo en este tipo de entornos y también con un conocimiento del mundo de la empresa. El segundo perfil pretende formar profesionales que, dentro del campo de las aplicaciones de la informática, puedan trabajar en algún campo en que se está innovando respecto al uso de la informática. Más concretamente y a partir del análisis de nuestro entorno más cercano, se han identificado tres áreas de especial interés: las aplicaciones avanzadas de la informática en el ámbito de Internet (incluyendo la informática móvil), las aplicaciones de la informática en áreas científicas, como en el caso de la biotecnología, y las aplicaciones de la informática relacionadas con el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de información no estructurada. Pretendemos que nuestros graduados obtengan conocimientos en alguna de estas áreas de la Informática.

La carrera además de preparar para el ejercicio profesional en el desarrollo y aplicación de las tecnologías de la información ha de dar una formación básica y experta en Informática que permita al egresado capacitarse para continuar sus estudios a un nivel superior (Master, doctorado, etc.). Todo ello transmitiendo a los estudiantes el respeto a los derechos fundamentales, derechos de igualdad entre hombres y mujeres, de no discriminación y de accesibilidad universal a las personas con discapacidad.

#### 3.1 Competencias generales y específicas

##### Competencias generales

121006 Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma.

121007 Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.

121008 Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática.

121012 Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión.

120545 Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.

120546 Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.

120547 Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.

120549 Capacidad comunicativa

120550 Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.

121013 Trabajo en equipo.

121014 Capacidad creativa y emprendedora.

##### Competencias específicas de la titulación:

120551 Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías.

120552 Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.

120553 Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.

120554 Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.

120556 Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.

120557 Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.

120558 Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.

120559 Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.

120560 Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

120561 Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.

120562 Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.

120563 Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.

120565 Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.

120566 Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos.

121011 Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.

## 4 ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación a los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

#### Vías de acceso

#### INFORMACIÓN RELATIVA AL ACCESO DE APLICACIÓN AL SISTEMA UNIVERSITARIO DE CATALUÑA

De acuerdo con el artículo 10 del RD 1393/2007 del 29 de octubre sobre ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, para el acceso a las enseñanzas oficiales de grado se requerirá estar en posesión del título de Bachiller o equivalente y haber superado la prueba a la que se refiere el artículo 42 de la Ley 6/2001 Orgánica de Universidades, modificada por la Ley 4/2007 de 12 de abril, sin perjuicio de los demás mecanismos de acceso previstos en la normativa legal vigente.

Para acceder al primer curso de un estudio universitario en cualquiera de las siete universidades públicas de Cataluña, es necesario realizar la preinscripción universitaria.

La preinscripción universitaria en Cataluña es un sistema coordinado de distribución de los estudiantes que garantiza la igualdad de condiciones en el proceso de ingreso al primer curso de cualquier estudio universitario entre los que se incluye el grado. No se utiliza este sistema para el acceso a los estudios de máster.

En el momento de formalizar la preinscripción universitaria, el estudiante puede solicitar hasta 8 preferencias, las cuales han de estar ordenadas por orden de interés. Esta preinscripción es compatible con otras solicitudes a universidades privadas, a distancia o de otras comunidades autónomas, aun cuando el estudiante sólo podrá matricularse en un solo centro.

La información relativa a las vías de acceso a los estudios universitarios la facilita cada curso académico la Generalitat de Catalunya:

[http://www10.gencat.net/dursi/ca/un/preins\\_vies.htm](http://www10.gencat.net/dursi/ca/un/preins_vies.htm)

Finalmente hay que indicar que, hasta que el Gobierno no apruebe una nueva ley de acceso, la Comunidad Autónoma de acuerdo con el Consejo Interuniversitario de Cataluña decidirá las vías de acceso para los nuevos estudios de grado que no tienen continuación con estudios actuales y por tanto no contemplados en la relación de acceso vigente.

#### Perfil de ingreso recomendado para los futuros estudiantes

Se recomienda haber cursado las modalidades de bachillerato científico o científico técnico de los itinerarios actuales o bien la modalidad científico-tecnológica prevista en la LOE. Se recomienda que se hayan cursado las asignaturas de Matemáticas y Física.

También se considera adecuado un perfil de ingreso correspondiente a un estudiante de ciclos formativos de grado superior con contenidos informáticos afectados por convenios firmados por la Generalitat y la Universidad de Barcelona. En estos momentos los ciclos formativos con los que se tiene convenio son:

- Administración de Sistemas Informáticos
- Desarrollo de Aplicaciones Informáticas
- Sistemas de Telecomunicación e Informáticos

El estudiante interesado en este grado deberá tener interés por la Informática y, en general, por las nuevas tecnologías. Es conveniente que tenga voluntad de trabajar en el ámbito de la Informática y que tenga curiosidad e iniciativa por el desarrollo de aplicaciones informáticas y su proyección a la sociedad.

#### Procedimientos sobre los canales de difusión de información a estudiantes de nuevo ingreso sobre el título, la matriculación y actividades de orientación

#### *Mecanismos de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso*

Las acciones de información previa para todas las personas que quieran acceder a la universidad así como las de promoción de los estudios universitarios del sistema universitario catalán y en el resto del Estado se diseñan, programan y se ejecutan desde la Oficina de Orientación para el Acceso a la Universidad del Consejo Interuniversitario de Catalunya, que también realiza la función de gestionar los procesos relativos al acceso a las universidades públicas catalanas mediante la preinscripción universitaria y asignación de plazas.

Desde los centros de la universidad y con el apoyo del *Servicio de atención al estudiante* (SAE) se organizan actividades y programas tales como:

- Una jornada generalista en la que mediante la conferencia "Coneix la UB" (Conoce la UB) se transmiten sugerencias para una buena integración en la universidad.
- Programa de orientación preuniversitaria con actividades especialmente diseñadas y dirigidas a los estudiantes preuniversitarios para facilitar la transición de la enseñanza secundaria o de los Ciclos Formativos de Grado Superior (CFGS) a la universidad.
- Jornadas de intercambio con profesorado de educación secundaria.
- Las Jornadas de Puertas Abiertas de las diferentes Facultades y Escuelas de la Universitat de Barcelona que tienen lugar durante el segundo trimestre del año y que ofrecen información y orientación específica sobre las titulaciones adscritas al Centro.
- Actividades prácticas: Talleres, experimentos en laboratorios, salidas culturales, premios al mejor trabajo realizado por estudiantes de bachillerato o CFGS de cualquier centro de secundaria y excursiones, entre otras actividades.
- Actividades formativas: Cursos, seminarios y apoyo/asesoramiento en la realización de los trabajos de investigación que deban desarrollar los estudiantes.

Por otra parte el Servicio de atención al estudiante gestiona la:

- Difusión y soporte a la organización de las jornadas de puertas abiertas del centro y otras jornadas dirigidas a informar al estudiante.
  - Confección y difusión de materiales informativos sobre las enseñanzas.
  - Organización de la participación en salones, ferias y otros acontecimientos informativos para estudiantes, para difundir las enseñanzas.
  - Oferta de la página web UB–Secundaria, con enlaces a la página web de cada centro.

Asimismo se presenta y se ofrece una selección de recursos en línea para elaborar trabajos de investigación de bachillerato.

Una vez el estudiante ha obtenido plaza en una titulación de la Universidad de Barcelona, cada uno de los centros, con el apoyo del SAE organiza:

- Sesiones de acogida al centro y a la enseñanza para estudiantes con plaza.
- Actividades específicas dirigidas a la acogida del alumnado que no proviene del bachillerato, especialmente al colectivo de mayores de 25 años.
- Prestación de servicios al estudiante: información sobre alojamientos, gestión de seguros y otros.
- Información al estudiante sobre el plan de acción tutorial (ver más información en el apartado 4.3) y asignación de tutores.
- Cursos propedéuticos (llamados cursos cero) que se llevan a cabo en algunos centros de la UB.

#### **Acciones específicas de la Facultad de Matemáticas**

En el marco de las acciones indicadas anteriormente, la Facultad de Matemáticas desarrolla las siguientes acciones específicas de orientación, promoción e información a los estudiantes de Bachillerato en colaboración con el SAE:

- Las conferencias-taller que se ofrecen a los alumnos de Bachillerato de la modalidad científico-técnica, para difundir y fomentar diversos aspectos de la Informática. Se realizan dos diferentes cada curso con una asistencia promedio de 700 estudiantes por conferencia-taller (en cuatro sesiones).
- Matefest-Infofest: Jornada de divulgación organizada por los estudiantes de la Facultad dirigida a los estudiantes de ESO y Bachillerato, mostrando aspectos lúdicos de las Matemáticas y la Informática.
- Encuentros de intercambio con profesorado de Secundaria. Se intercambian ideas y se ofrece información de las enseñanzas de la Facultad.
- Jornada de Puertas Abiertas: Jornada dirigida al alumnado de Secundaria interesado en las enseñanzas de la Facultad.
- Salón Estudia: Se informa a los visitantes de la oferta de estudios de la Facultad.

Sesiones informativas:

- Sesiones dedicadas a los alumnos de nuevo acceso, en las cuales se informa sobre la organización y programación de los estudios del grado de Ingeniería Informática y sobre el proceso de matriculación.
- Sesiones de acogida a los estudiantes de programas de movilidad que se incorporan a la Facultad.

En cada momento, la información más actualizada sobre la titulación y sobre el proceso de matriculación está disponible en las páginas web de la Facultad (<http://www.mat.ub.edu/>) y de la Universidad, así como en la Secretaría y en el Punto de Información del Centro.

### 4.3 Sistemas de apoyo y orientaci3n de los estudiantes una vez matriculados

En la misma lnea que en el apartado anterior la UB desde cada uno de sus centros realiza actividades y programas especficos de informaci3n y de atenci3n al estudiante matriculado en la universidad, en colaboraci3n con el SAE (Servicio de atenci3n al estudiante) que abarcan todas las fases de sus estudios.

Estas actividades y programas est3n enmarcados en el plan de acci3n tutorial de la Universidad de Barcelona (PAT). Se trata de un plan institucional de cada enseanza que especifica los objetivos y la organizaci3n de la acci3n tutorial.

Cada plan de acci3n tutorial est3 bajo la responsabilidad de un profesor coordinador nombrado por el jefe de estudios que tiene las funciones de:

- Coordinarse con el decanato/direcci3n de centro, secretarfa de docencia y estudiantes, coordinador de movilidad, jefe de estudios y con el SAE.
- Velar por el desarrollo correcto del PAT.
- Coordinar, dinamizar y hacer el seguimiento de los tutores de la enseanza.
- Asesorar y dar apoyo para que los tutores puedan desarrollar sus funciones.
- Definir necesidades de formaci3n de tutores y colaborar con el coordinador de formaci3n del profesorado del centro.
- Colaborar con el SAE en las actividades de captaci3n de estudiantes y coordinarse con coordinadores de otras enseanzas para impartir charlas y proporcionar informaci3n por 3mbitos de conocimiento.
- Identificar los problemas de transici3n del bachillerato y de los ciclos formativos a la UB y organizar, con el apoyo del SAE y del ICE, jornadas de intercambio con profesorado de secundaria.
- Recopilar la informaci3n necesaria de la titulaci3n a fin de que el SAE la confeccione y la difunda.
- Hacer de enlace entre el PAT y otras instancias de la titulaci3n, del centro o de la UB.
- Velar para que la informaci3n que se ofrece desde la web del centro dirigida a los estudiantes de educaci3n secundaria sea la adecuada.
- Elaborar el informe de evaluaci3n final.
- Proponer tutores.

Cada plan de acci3n tutorial dispone del apoyo, por una parte, del Servicio de atenci3n al estudiante (SAE), mencionado anteriormente, y, por otra, del Instituto de ciencias de la educaci3n (ICE), que se encarga de las actividades de formaci3n y de intercambio para coordinadores de planes de acci3n tutorial y para tutores. Tambi3n gestiona una web institucional de informaci3n para la acci3n tutorial.

Adem3s, el Campus Virtual de la UB ofrece prestaciones para el seguimiento tutorial semipresencial y apoyo tecnol3gico para gestionar los planes de acci3n tutorial.

Los coordinadores trabajan el documento del PAT con las funciones mencionadas anteriormente y, en estrecha colaboraci3n con el SAE, realizan acciones que podemos sintetizar de esta manera:

- *Acciones en la fase inicial de los estudios universitarios:*

Difusi3n de actividades de acogida al centro y a la enseanza para estudiantes con plaza.

Actividades especficas dirigidas a la acogida del alumnado que no proviene del bachillerato, especialmente al colectivo de mayores de 25 aros.

Prestaci3n de servicios al estudiante: informaci3n sobre alojamientos, gesti3n de seguros y de otros.

Informaci3n al estudiante sobre el servicio de tutorfa.

Colaboraci3n en actividades de acogida para estudiantes de programas de movilidad matriculados en la UB.

Actividades de formaci3n transversal de orientaci3n para el aprovechamiento acad3mico.

- *Acciones durante el desarrollo de los estudios universitarios:*

Informaci3n diversa al profesorado tutor.

Informaci3n al profesorado tutor del seguimiento del alumnado que ha sido enviado al Servicio de atenci3n al estudiante desde la tutorfa

Informaci3n de inter3s para el estudiante: Programas Erasmus, SICUE o equivalentes; becas, pr3stamos y ayudas; complementos de formaci3n con vistas a la continuidad de los estudios.

- *Acciones en la fase final de los estudios universitarios:*

Formación y orientación al estudiante para la inserción profesional y para la continuidad en otros estudios.

Información sobre recursos del SAE relacionados con la inserción laboral (Programa Feina UB).

- *Acciones dirigidas a dar apoyo al alumnado con características o perfiles específicos: estudiantes con minusvalías, extranjeros, con rendimiento de excelencia, deportistas de élite, etc.*

Promover la igualdad de oportunidades de los estudiantes con discapacidad no sólo es otro objetivo prioritario de la Universidad de Barcelona sino de todas las universidades del sistema universitario catalán a través del Consejo Interuniversitario de Cataluña (CIC). Ante la necesidad de promover líneas de atención comunes a los estudiantes con discapacidad, la Comisión de Acceso y Asuntos estudiantiles del CIC acordó en septiembre del 2006 la creación de la Comisión Técnica UNIDISCAT (Universidad y Discapacidad en Cataluña), en la que están representadas todas las universidades catalanas y cuyos objetivos principales son:

- Analizar la situación actual y las necesidades de los estudiantes con discapacidad para establecer un protocolo de actuación y respuesta.
- Crear un espacio de trabajo conjunto entre las universidades catalanas para mantener una buena coordinación en este tema y promover líneas de actuación comunes.
- Estudiar el marco legal y jurídico relacionado con las adaptaciones curriculares.
- Establecer colaboraciones con otros departamentos o entidades que también traten aspectos relacionados con las personas con disminución.
- Elevar propuestas a la Comisión de Acceso y Asuntos estudiantiles del CIC.

Asimismo, a lo largo de los estudios universitarios el estudiante dispone de diversas figuras para facilitarle un seguimiento y orientación, como son:

- Tutoría docente: Orientación y seguimiento en contenidos específicos de asignaturas/materias de las titulaciones. Esta orientación la lleva a término el profesor propio de cada asignatura con los estudiantes matriculados en la misma. La finalidad de esta orientación es planificar, guiar, dinamizar, seguir y evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante teniendo en cuenta tanto su perfil, intereses, necesidades y conocimientos previos como las características/exigencias del contexto (EEES, perfil académico/profesional, demanda sociolaboral, etc.).

Si la materia/asignatura que se imparte es presencial, estas funciones se desarrollarán en un entorno presencial.

Si es semipresencial, las citadas funciones se desarrollarán en entornos presenciales y virtuales a través de la herramienta virtual de Campus.

- Tutoría de prácticas: Esta orientación se desarrolla a través de tutores externos (tutores ubicados profesionalmente en la institución/centro donde el estudiante realiza las prácticas) y tutores internos o de centro (profesores del centro).

Se trata de una figura específica que realiza el seguimiento y evaluación del estudiante en su período de prácticas.

- Tutoría de movilidad: El responsable de movilidad internacional del centro es quien se encarga de la orientación, la supervisión y el seguimiento de la matrícula de los estudiantes del centro (como los procedentes de universidades o centros de educación superior extranjeros) que participan en los programas internacionales o nacionales.

### **Acciones específicas de la Facultad de Matemáticas**

En el marco de las acciones indicadas anteriormente, la Facultad de Matemáticas ofrece a sus alumnos las siguientes actividades:

#### *Sesiones y actividades de acogida:*

- Presentación de los espacios de la Facultad a los alumnos de nuevo ingreso: departamentos, aulas, aulas de informática, sala de estudio, secretaría, punto de información.
- Visita a la biblioteca e información de los recursos de la misma. Sesiones de utilización de los dossiers electrónicos y del campus virtual.
- Información sobre actividades de los estudiantes de la Facultad: Coral, actividades deportivas, asociaciones de estudiantes, representación de los mismos en los órganos de la Facultad, etc.
- Información sobre programas de movilidad a universidades españolas y extranjeras.

#### *Tutorías a los estudiantes de primer curso:*

Atención personalizada a cada estudiante a través de la asignación de un tutor que, entre otras actividades, tendrá las siguientes:

- Orientar al estudiante en la transición a la Universidad y dar al estudiante información sobre recursos de utilidad para obtener un mejor aprovechamiento académico.
- Fomentar la participación del estudiante en la vida universitaria y, en particular en los órganos de gestión de la Universidad.
- Dar apoyo al alumnado con perfiles especiales.
- Asesorar al estudiante en la configuración de su itinerario curricular, teniendo en cuenta sus circunstancias personales, la

normativa de permanencia, etc..

*Acción tutorial durante los estudios:*

Está previsto ampliar dicha acción al resto de los estudios, en particular para aconsejar la elección de los posibles itinerarios curriculares, especialmente en el último curso y en el Trabajo Final de Grado.

Se realizan sesiones informativas sobre estancias formativas fuera de la Universidad de Barcelona: programas Erasmus, SICUE, etc.

*Acciones en la fase final de los estudios:*

- Jornadas de Orientación Profesional.
- Seminarios sobre salidas profesionales.
- Información sobre la bolsa de trabajo.
- Sesiones informativas sobre continuidad de estudios: master y doctorado.

#### **4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad**

##### **NORMATIVA GENERAL UB**

La Universitat de Barcelona, de acuerdo con los objetivos y los preceptos desarrollados en el decreto 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, está llevando a cabo la elaboración de una normativa específica de transferencia y reconocimiento de créditos que fomente la movilidad de los estudiantes en tanto que esta no ha de suponer ningún tipo de impedimento a la acumulación de créditos que el propio espíritu de adecuación al espacio europeo de educación superior contempla y defiende.

La normativa será de aplicación a todos los estudiantes que cursen o hayan sido admitidos para cursar enseñanzas de Grado y Máster.

En este sentido, la citada normativa, pendiente de aprobación por la Comisión Académica del Consejo de Gobierno, contempla:

La transferencia de créditos entendida como la inclusión, en todos los documentos académicos oficiales acreditativos, de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursados con anterioridad en la Universitat de Barcelona o en otras universidades siempre que no hayan conducido a la obtención de un título oficial. Estos créditos, sin embargo, no serán considerados en el cómputo de créditos propios de la titulación ni se considerarán sus calificaciones en el cálculo de la nota media del expediente, excepto los que hayan dado lugar a reconocimiento.

Por otro lado, el reconocimiento de créditos supone la aceptación por parte de la Universidad de aquellos créditos que, cursados y superados en el marco de otra titulación oficial, en la Universitat de Barcelona o en otras universidades, se consideran superados por reconocimiento en el expediente final a los efectos de obtención de un título oficial, con pleno valor académico de las calificaciones de origen.

La normativa regula el sistema y el procedimiento a seguir así como los criterios a utilizar, desde el respeto tanto a la legalidad vigente como a las disposiciones inspiradoras de la declaración de Bolonia, en el proceso de transferencia y reconocimiento de créditos.

Asimismo la Universidad de Barcelona es consciente de que la formación en cualquier actividad profesional debe contribuir al conocimiento y desarrollo de los Derechos Humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de protección medioambiental, de accesibilidad universal y diseño para todos, y de fomento de la cultura de la paz.

Por este motivo, el concepto de reconocimiento, para las titulaciones de Grado, recoge la participación en actividades universitarias que incluyan los aspectos antes mencionados, además de actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos.

Estos créditos se consideran como créditos optativos superados en la titulación correspondiente aunque no ponderarán en el cálculo de la nota media del expediente. Desde los servicios, plataformas y fundaciones generales de la propia Universidad, o desde sus distintos Centros, se organizarán dichas actividades. Los reconocimientos por representación estudiantil se reservarán para estudiantes electos que sean miembros y participen activamente en los Consejos de Estudio, las Juntas de Centro, el Claustro, el Consejo de Gobierno, y las comisiones delegadas de los órganos de gobierno.

Todas las solicitudes, tanto de transferencia como de reconocimiento de créditos tienen que ir dirigidas al Decano/Decana, Director/Directora del Centro que es el máximo responsable de la resolución.

## 5 PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

### 5.1 Estructura de las enseñanzas.

- Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia

Tipo de materia	CRÉDITOS ECTS
Formación Básica	60
Obligatoria	120
Optativa	42
Prácticas Externas	0
Trabajo de Fin de Grado	18
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>240</b>

- Distribución de créditos ECTS por materia y semestre

Curso	Semestre	Mat. Básicas Rama	Mat. Básicas Otras Ramas	Mat. Básicas UB	Obligatoria	Optativa	Prácticas Externas	Trabajo de Fin de Grado	TOTAL SEMESTRE
1	1	30							30
1	2	18			12				30
2	1				30				30
2	2	6	6		18				30
3	1				30				30
3	2				30				30
4	1					30			30
4	2					12		18	30
	TOTAL	54	6	0	120	42	0	18	240

- **Explicación general de la planificación del plan de estudios**

**Breve justificación de cómo los distintos módulos o materias de que consta el plan de estudios constituyen una propuesta coherente y factible (teniendo en cuenta la dedicación de los estudiantes) y garantizan la adquisición de las competencias del título**

Esta propuesta de plan de estudios se ha elaborado en conformidad a las directrices de la Conferencia de Decanos y Directores de Informática, así como al Libro Blanco publicado por la ANECA. También es conforme a las recomendaciones de la Association for Computing Machinery y la Agencia de Calidad inglesa (Quality Assurance Agency for Higher Education 2007). En base a estos referentes se ha elaborado el conjunto de competencias de la titulación y se han diseñado las materias apropiadas para su adquisición.

La metodología de trabajo, con un fuerte peso de las actividades prácticas, permite asegurar de manera adecuada la asimilación de las competencias.

Se puede observar que todas las competencias se trabajan en un número suficiente de materias que garanticen su correcta adquisición y a su vez cada materia está involucrada en el desarrollo de varias competencias (ver tabla adjunta).

Es también de notar que algunas competencias se asocian a un gran número de materias. No es esto de extrañar, dado el carácter instrumental de algunas de estas competencias, lo que hace difícil compartimentarlas entre diferentes materias. Por ejemplo, las competencias "saber aplicar conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos y a la resolución de problemas relacionados con la informática" o la de "tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico" se vinculan, como es natural, a muchas materias.

(véase Anexo II)

**Materias de que constará el plan de estudio y como se secuenciarán en el tiempo**

MATERIA	CRÉDITOS	TIPO	1r		2n		3r		4r		Total
			1.sem	2.sem	1.sem	2.sem	1.sem	2.sem	1.sem	2.sem	
INFORMATICA	24	FB	18	6							24
MATEMÁTICAS	18	FB	12	6							18
FÍSICA	6	FB		6							6
ESTADÍSTICA	6	FB				6					6
EMPRESA	6	FB				6					6
PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURA DE DATOS	18	OB		12	6						18
COMPUTACIÓN CIENTÍFICA	6	OB			6						6
DISEÑO DE SOFTWARE	12	OB			6	6					12
ELECTRÓNICA	6	OB			6						6
ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	12	OB			6	6					12
SISTEMAS OPERATIVOS	12	OB				6	6				12
SISTEMAS TELEMÁTICOS	6	OB					6				6
LÓGICA	6	OB					6				6
BASES DE DATOS	12	OB					6	6			12
SOFTWARE CONCURRENTE Y DISTRIBUIDO	12	OB					6	6			12
ÉTICA Y LEGISLACIÓN	6	OB						6			6
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	6	OB						6			6
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	6	OB						6			6
TRABAJO DE FIN DE GRADO	18	TR							18	18	36
PRÁCTICAS EN EMPRESAS	12	PR							12		12
INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA	24	OT							12	12	24
GRÁFICOS Y MULTIMEDIA	18	OT							9	9	18
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN	18	OT							9	9	18
ELEMENTOS DE MATEMÁTICAS	60	OT							30	30	60
ELEMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL	54	OT							30	24	54
ELEMENTOS DE BIOINFORMÁTICA	66	OT							36	30	66
TOTAL			30	30	30	30	30	30	156	132	468

**Itinerarios que podrían seguir los estudiantes**

El plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática consta de un total de 240 créditos. De éstos, 60 tienen carácter básico, 120 son obligatorios, 18 corresponden al trabajo fin de grado y 42 a créditos optativos.

Los 468 créditos totales que aparecen en el cuadro anterior recogen la totalidad de los créditos ofertados (materias de las menciones y las puramente optativas que ofrece la titulación).

Los créditos básicos y obligatorios se estructuran en asignaturas de 6 créditos de carácter semestral. Su ubicación temporal es la siguiente:

Primer semestre: 30 créditos básicos

Segundo semestre: 18 créditos básicos y 12 créditos obligatorios

Tercer semestre: 30 créditos obligatorios

Cuarto semestre: 12 créditos básicos y 18 créditos obligatorios

Quinto semestre: 30 créditos obligatorios

Sexto semestre: 30 créditos obligatorios

ITINERARIO RECOMENDADO		
	Primer semestre	Segon semestre
<b>Primer curso</b>	Algebra Cálculo Diseño Digital Básico Programación I Algorítmica	Matemática Discreta Estructura de Datos Física Programación II Introducción a los Ordenadores
<b>Segundo curso</b>	Introducción a la Computación Científica Algorítmica Avanzada Diseño de Software Electrónica	Estadística Empresa Proyecto Integrado de Software Proyecto Integrado de Hardware

	Estructura de Computadores	Sistemas Operativos I
<b>Tercer curso</b>	Redes Lógica Bases de Datos I Sistemas Operativos II Software Concurrente	Ética y Legislación Bases de Datos II Inteligencia Artificial Ingeniería del Software Software Distribuido
<b>Cuarto curso</b>	Materias Optativas	Trabajo Final de Grado Materias Optativas

Todas las competencias generales y propias de la titulación se adquieren básicamente en el conjunto de materias obligatorias y se reafirman en los créditos optativos.

Todos o parte de los créditos optativos se pueden cursar mediante diversas intensificaciones o "minors" que constituyen itinerarios variados y que describimos más abajo. En el Suplemento Europeo al Título aparecerá especificado el minor como "Mención" en el itinerario cursado. En los "minors" se da una formación complementaria en campos que pueden ser de interés para un Graduado en Ingeniería Informática.

#### Esquema de los diversos itinerarios y descripción de los mismos

<b>Primer curso</b>				
<b>Segundo curso</b>	180 CRÉDITOS DE MATERIAS BÁSICAS Y OBLIGATORIAS			
<b>Tercer curso</b>				
<b>Cuarto curso</b>	Intensificación en Informática  Menciones en: · Inteligencia Artificial Avanzada · Gráficos y Multimedia · Tecnologías de la Información y la Comunicación Trabajo Final de Grado	Mención en Matemáticas  Trabajo Final de Grado	Mención en Gestión Empresarial  Trabajo Final de Grado	Mención en Bioinformática  Trabajo Final de Grado

#### **Intensificación en Informática. Menciones en Inteligencia Artificial Avanzada, Gráficos y Multimedia, Tecnologías de la Información y de la Comunicación.**

Consiste en la elección por el estudiante de 42 créditos de entre:

- Una oferta de 60 créditos correspondientes a las materias:
  - Inteligencia Artificial Avanzada (24 créditos)
  - Gráficos y Multimedia (18 créditos)
  - Tecnologías de la Información y la Comunicación (18 créditos)
- Prácticas en Empresas (hasta un máximo de 12 créditos)
- Participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación (hasta un máximo de 6 créditos)

Los alumnos que hayan cursado todas las asignaturas de las materias Inteligencia Artificial Avanzada, Gráficos y Multimedia o Tecnologías de la Información y de la Comunicación recibirán respectivamente la mención en Inteligencia Artificial Avanzada, Gráficos y Multimedia o Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

#### **Mención en Matemáticas**

Consiste en la elección por el estudiante de un mínimo de 30 créditos de entre una oferta de 60 créditos correspondientes a la materia :  
Elementos de Matemáticas

El resto hasta completar los 42 podrán elegirse entre:

- Prácticas en Empresas (hasta un máximo de 12 créditos)
- Participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación (hasta un máximo de 6 créditos)
- Materia: Inteligencia Artificial Avanzada
- Materia: Gráficos y Multimedia
- Materia: Tecnologías de la Información y la Comunicación
- Materia: Elementos de Matemáticas

#### **Mención en Gestión Empresarial**

Consiste en la elección por el estudiante de un mínimo de 30 créditos de entre una oferta de créditos correspondientes a la materia :  
Elementos de Gestión Empresarial

El resto hasta completar los 42 podrán elegirse entre:

- Prácticas en Empresas (hasta un máximo de 12 créditos)
- Participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación (hasta un máximo de 6 créditos)
- Materia: Inteligencia Artificial Avanzada
- Materia: Gráficos y Multimedia
- Materia: Tecnologías de la Información y la Comunicación
- Materia: Elementos de Gestión Empresarial

### ***Mención en Bioinformática***

Consiste en la elección por el estudiante de un mínimo de 30 créditos de entre una oferta de créditos correspondientes a la materia :  
Elementos de Bioinformática

El resto hasta completar los 42 podrán elegirse entre:

- Prácticas en Empresas (hasta un máximo de 12 créditos)
- Participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación (hasta un máximo de 6 créditos)
- Materia: Inteligencia Artificial Avanzada
- Materia: Gráficos y Multimedia
- Materia: Tecnologías de la Información y la Comunicación
- Materia: Elementos de Bioinformática

Obsérvese que todas las asignaturas de los correspondientes minors forman parte de los estudios del grado de Matemáticas, del grado en Administración de Empresas: Dirección y Organización y del grado en Biotecnología que se desarrollan en nuestra Universidad. Como se detalla en las fichas, en ellas se trabajan competencias propias de los correspondientes estudios junto a algunas correspondientes a los de los estudios de Ingeniería Informática.

### **Requisitos previos**

No existen requisitos previos para la matrícula de las diversas asignaturas salvo las señaladas para las Prácticas en Empresas y el Trabajo Fin de Grado. No obstante en cada ficha de las diferentes materias se especifican los requisitos recomendados.

### **Observaciones a las Prácticas en Empresas o Instituciones**

La realización de estas Prácticas en Empresas requerirá que el estudiante haya superado por lo menos 120 créditos. El estudiante deberá presentar un plan de trabajo que tenga el aval de un tutor de la empresa y de un tutor académico encargado de las mismas. Dicho plan de trabajo deberá tener en cuenta las competencias a adquirir, en especial las señaladas en la tabla de vinculación de materias y competencias. El plan de trabajo tendrá una traducción en créditos de 12 o de 6. En este último caso, eventualmente, el estudiante podrá realizar dos prácticas de 6 créditos, aunque no simultáneamente. Las prácticas deberán incluir la redacción de una memoria final. Ésta, junto con un informe del tutor de la empresa serán la base para la evaluación de las prácticas. La realización de dichas prácticas requerirá la firma de un convenio entre la empresa o institución externa y la Universidad.

### **Observaciones al Trabajo Fin de Grado**

Los estudiantes podrán inscribirse para la realización del Trabajo de Fin de Grado una vez superados 180 créditos. La Facultad ofrecerá trabajos y los evaluará en los dos semestres. El trabajo podrá realizarse tanto en la propia Facultad como, en un contexto académico, a partir de uno de los "minors" bajo la supervisión de un profesor de otra Facultad o en una empresa bajo una tutoría de la misma. En todos los casos existirá una co-tutoría por parte de un profesor del grado de Ingeniería Informática. El trabajo deberá suponer alguna aportación autónoma por parte del estudiante y el tema deberá tener relación con la informática o sus aplicaciones. El trabajo siempre concluirá con la presentación escrita y oral de una memoria. Se valorarán las competencias señaladas en la tabla de vinculación de materias y competencias y en especial la capacidad comunicativa oral y escrita.

### **Sistemas de evaluación**

De acuerdo con la normativa interna de la UB (Normas reguladoras de la evaluación y de la calificación de las enseñanzas) aprobada por el Consejo de Gobierno de la UB el 6 de julio de 2006, el sistema de evaluación es un proceso de evaluación continuada que se concreta en cada materia de la forma fijada en la ficha correspondiente.

### **Coordinación de las enseñanzas**

El consejo de estudios, presidido por el jefe de estudios, y con representación de los estudiantes y de todos los departamentos con docencia en los estudios, es el encargado de supervisar y promover la coordinación docente.

Entre otras, sus funciones son:

- velar por el cumplimiento de los planes docentes de las asignaturas, en especial en lo referente a la evaluación y a la proporcionalidad de la carga de trabajo con el número de créditos ECTS asignados.
- programar las pruebas finales y coordinar la realización de pruebas parciales de manera que su distribución sea equilibrada y viable para el estudiante.
- crear equipos de profesores por semestres curriculares para la coordinación de actividades docentes.
- promover, dirigir y supervisar el Plan de Acción Tutorial, tanto en los aspectos de seguimiento de los alumnos en el curso inicial, como de tutorización y apoyo a lo largo del estudio de grado.

### **Complemento al Plan de Acción Tutorial**

Se requerirá la intervención del tutor en el momento de la elección de uno de los itinerarios que configuran el grado.

### **Observación general**

Todas las actividades docentes del plan se realizarán respetando los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, la promoción de los Derechos Humanos y los principios de igualdad de oportunidades, la no discriminación y la accesibilidad universal de las personas con discapacidad como determinan los Estatutos de la Universidad de Barcelona así como el Pla d'igualtat d'oportunitats entre dones i homes de la UB,

### Oferta para los estudiantes que opten por una dedicación a tiempo parcial

La Universidad de Barcelona tiene una normativa que regula el régimen de dedicación a tiempo parcial de los estudiantes. En ella se establece que los estudiantes en este régimen deberán matricular anualmente entre 18 y 45 créditos. Las situaciones que pueden darse para estos estudiantes son entonces diversas y en cualquier caso tendrán el asesoramiento de un tutor. Presentamos a título orientativo un itinerario recomendado para un estudiante que curse el grado matriculándose anualmente de 30 créditos correspondientes a las asignaturas básicas y obligatorias:

	<b>Primer semestre</b>	<b>Segon semestre</b>
<b>Primer curso</b>	Algorítmica Cálculo Programación I	Física Programación II
<b>Segundo curso</b>	Álgebra Diseño Digital Básico	Estructura de Datos Introducción a los Ordenadores Matemática Discreta
<b>Tercer curso</b>	Algorítmica Avanzada Diseño de Software Electrónica	Estadística Proyecto Integrado de Software
<b>Cuarto curso</b>	Introducción a la Computación Científica Estructura de Computadores	Empresa Proyecto Integrado de Hardware Sistemas Operativos I
<b>Quinto curso</b>	Bases de Datos I Lógica Sistemas Operativos II	Bases de Datos II Inteligencia Artificial
<b>Sexto curso</b>	Redes Software Concurrente	Ética y Legislación Ingeniería del Software Software Distribuido

Los créditos optativos (incluyendo eventuales Prácticas en Empresa) y el Trabajo de Fin de Grado deben cursarse entre los dos últimos años. Los tutores aconsejarán a los estudiantes qué asignaturas elegir en cada semestre, en función de sus preferencias y de la oferta existente.

## Relación de competencias y su vinculación a las materias de la titulación

121006	TRANSV. Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma.
121007	TRANSV. Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.
121008	TRANSV. Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática.
121012	TRANSV. Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión.
120545	TRANSV. Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.
120546	TRANSV. Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.
120547	TRANSV. Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.
120549	TRANSV. Capacidad comunicativa
120550	TRANSV. Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.
121013	TRANSV. Trabajo en equipo.
121014	TRANSV. Capacidad creativa y emprendedora.
120551	ESPECIF. Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías.
120552	ESPECIF. Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.
120553	ESPECIF. Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.
120554	ESPECIF. Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.
120556	ESPECIF. Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.
120557	ESPECIF. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.
120558	ESPECIF. Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.
120559	ESPECIF. Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.
120560	ESPECIF. Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
120561	ESPECIF. Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.
120562	ESPECIF. Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.
120563	ESPECIF. Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.
120565	ESPECIF. Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.
120566	ESPECIF. Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos.
121011	ESPECIF. Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.

**Tipo de materia: Formación Básica**

COMPETENCIAS	INFORMATICA	MATEMÁTICAS	FÍSICA	ESTADÍSTICA	EMPRESA
TRANSV. 121006					
TRANSV. 121007					
TRANSV. 121008					
TRANSV. 121012					
TRANSV. 120545					
TRANSV. 120546					
TRANSV. 120547					
TRANSV. 120549					
TRANSV. 120550					
TRANSV. 121013					
TRANSV. 121014					
ESPECIF. 120551					
ESPECIF. 120552					
ESPECIF. 120553					
ESPECIF. 120554					
ESPECIF. 120556					
ESPECIF. 120557					
ESPECIF. 120558					
ESPECIF. 120559					
ESPECIF. 120560					
ESPECIF. 120561					
ESPECIF. 120562					
ESPECIF. 120563					
ESPECIF. 120565					
ESPECIF. 120566					
ESPECIF. 121011					



**Tipo de materia: Optativa**

COMPETENCIAS	INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA	GRÁFICOS Y MULTIMEDIA	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN	ELEMENTOS DE MATEMÁTICAS	ELEMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL	ELEMENTOS DE BIOINFORMÁTICA
TRANSV. 121006						
TRANSV. 121007						
TRANSV. 121008						
TRANSV. 121012						
TRANSV. 120545						
TRANSV. 120546						
TRANSV. 120547						
TRANSV. 120549						
TRANSV. 120550						
TRANSV. 121013						
TRANSV. 121014						
ESPECIF. 120551						
ESPECIF. 120552						
ESPECIF. 120553						
ESPECIF. 120554						
ESPECIF. 120556						
ESPECIF. 120557						
ESPECIF. 120558						
ESPECIF. 120559						
ESPECIF. 120560						
ESPECIF. 120561						
ESPECIF. 120562						
ESPECIF. 120563						
ESPECIF. 120565						
ESPECIF. 120566						
ESPECIF. 121011						

**Tipo de materia: Prácticas Externas**

COMPETENCIAS	PRÁCTICAS EN EMPRESAS
TRANSV. 121006	
TRANSV. 121007	
TRANSV. 121008	
TRANSV. 121012	
TRANSV. 120545	
TRANSV. 120546	
TRANSV. 120547	
TRANSV. 120549	
TRANSV. 120550	
TRANSV. 121013	
TRANSV. 121014	
ESPECIF. 120551	
ESPECIF. 120552	
ESPECIF. 120553	
ESPECIF. 120554	
ESPECIF. 120556	
ESPECIF. 120557	
ESPECIF. 120558	
ESPECIF. 120559	
ESPECIF. 120560	
ESPECIF. 120561	
ESPECIF. 120562	
ESPECIF. 120563	
ESPECIF. 120565	
ESPECIF. 120566	
ESPECIF. 121011	

**Tipo de materia: Trabajo de Fin de Grado**

COMPETENCIAS	TRABAJO DE FIN DE GRADO
TRANSV. 121006	
TRANSV. 121007	
TRANSV. 121008	
TRANSV. 121012	
TRANSV. 120545	
TRANSV. 120546	
TRANSV. 120547	
TRANSV. 120549	
TRANSV. 120550	
TRANSV. 121013	
TRANSV. 121014	
ESPECIF. 120551	
ESPECIF. 120552	
ESPECIF. 120553	
ESPECIF. 120554	
ESPECIF. 120556	
ESPECIF. 120557	
ESPECIF. 120558	
ESPECIF. 120559	
ESPECIF. 120560	
ESPECIF. 120561	
ESPECIF. 120562	
ESPECIF. 120563	
ESPECIF. 120565	
ESPECIF. 120566	
ESPECIF. 121011	

## 5.2 Procedimiento y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

### PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES DE LA UB

La Universitat de Barcelona (UB) tiene una larga tradición de relación y colaboración con universidades de otros países. Esta colaboración abarca tanto el intercambio y la movilidad de los profesores, de los investigadores y también de los estudiantes, así como la participación en programas universitarios en el marco de las redes y los proyectos de docencia y de investigación internacionales.

En particular en el ámbito europeo, la construcción del espacio europeo de educación superior (EEES) y del espacio europeo de investigación (EER) y también en el ámbito iberoamericano, con la creación del espacio iberoamericano de educación superior (EIES), hace que la relación con el entorno universitario sea imprescindible.

La Universitat de Barcelona está presente de manera proactiva en las redes de universidades europeas, participa en varios grupos de trabajo y tiene la voluntad de insertarse plenamente en el desarrollo de las nuevas propuestas de formación en los ámbitos del grado y del postgrado, así como en las diversas iniciativas vinculadas a la investigación en el marco del séptimo Programa marco de la Unión Europea (UE).

Este objetivo se extiende también a las universidades y a las redes universitarias no europeas que se distinguen por su excelencia, con las que también es prioritaria la cooperación. Un elemento clave por mejorar la calidad de las enseñanzas y de la investigación en la Universitat de Barcelona debe ser el hecho de compartir información y experiencias con las universidades extranjeras y estar presentes en aquellos niveles en los cuales podemos representar y defender mejor nuestros intereses. Para ello, la UB participa activamente en las iniciativas educativas, de investigación y de transferencia de tecnología de alcance mundial.

Además, en el ámbito docente, participa en los principales programas de intercambio y movilidad europeos y ha suscrito convenios bilaterales con universidades de distintas regiones del mundo. Mediante estos programas y estos convenios cerca de 800 estudiantes de la Universidad cursan cada año parte de sus estudios en diferentes universidades extranjeras, mientras que la Universidad de Barcelona recibe anualmente alrededor de unos 1.800 estudiantes procedentes de estas universidades.

Es importante resaltar que la UB cuenta también con diversos centros específicos vinculados estrechamente a esta actividad internacional, entre otros, la Escuela de Idiomas Modernos, el Instituto de Estudios Hispánicos, el Centro de Estudios Canadienses, el Centro de Estudios Australianos, el Observatorio del Tíbet y Asia Central o el Instituto Confucio creado recientemente junto con la UAB y Casa Asia.

La gestión de la movilidad de los estudiantes de la UB y en sus centros la podemos resumir en los siguientes aspectos:

- *Programas de movilidad*

Es preciso distinguir entre distintos tipos de programas en función de su carácter propio o externo:

a) Programas de movilidad externos:

Programa de Aprendizaje Permanente – ERASMUS: La UB tiene una larga tradición en la movilidad de estudiantes con finalidad de estudios en el marco de la acción ERASMUS (actualmente dentro del Programa de Aprendizaje Permanente de la Comisión Europea), desde el inicio del programa en 1987. El programa ERASMUS permite a los estudiantes de la UB cursar estudios en una universidad de la Unión Europea o país asociado al programa. Tiene dos características fundamentales: una ayuda económica proporcional a la duración en meses de la estancia y el reconocimiento en la UB de los estudios cursados en la universidad europea.

La Universitat de Barcelona tiene intercambio ERASMUS con universidades de 27 países europeos. Cada uno de los centros de la Universidad realiza los acuerdos y convenios de colaboración de intercambio de estudiantes específicos (ver relación de acuerdos y convenios de colaboración suscritos por el Centro en el apartado siguiente)

Programa de Movilidad Grupo de Coimbra: Permite a los estudiantes de la UB cursar estudios en las universidades europeas miembros del Grupo de Coimbra que forman parte de la red de movilidad SNE, en condiciones de matrícula y equivalencia académica similares a las que ofrece el programa ERASMUS .

[http://www.ub.edu/uri/estudiantsUB/convenis\\_generals.htm](http://www.ub.edu/uri/estudiantsUB/convenis_generals.htm)

b) Programas de movilidad propios:

Convenios generales: convenios firmados por la UB con universidades extranjeras donde se contempla el intercambio de estudiantes con similares condiciones de matrícula y equivalencia académica que los intercambios ERASMUS o con el establecimiento de condiciones específicas.

[http://www.ub.edu/uri/estudiantsUB/convenis\\_generals.htm](http://www.ub.edu/uri/estudiantsUB/convenis_generals.htm)

Convenios específicos: convenios firmados por la UB con universidades extranjeras, que afectan de manera específica a alguno de los centros de la UB y que contemplan el intercambio de estudiantes con similares condiciones de matrícula y equivalencia académica que los intercambios ERASMUS o con el establecimiento de condiciones específicas (programas de doble titulación, prácticas, etc.).

[http://www.ub.edu/uri/estudiantsUB/convenis\\_especifics.htm](http://www.ub.edu/uri/estudiantsUB/convenis_especifics.htm)

Por otra parte los estudiantes de la Universitat de Barcelona, de forma individual, también pueden hacer una estancia temporal en una universidad extranjera, al margen de los programas o convenios internacionales suscritos por la Universidad, de acuerdo y según los procedimientos establecidos en nuestra normativa de movilidad.

- *Convocatoria de plazas de convenios bilaterales*

La convocatoria de plazas de movilidad vinculadas a convenios bilaterales firmados por la UB con otras universidades o centros de educación superior extranjeros la realiza el Vicerrectorado competente en materia de Relaciones Internacionales y la gestiona la Oficina de Movilidad y Programas Internacionales (OMPI), junto con los responsables de relaciones internacionales de los centros de la UB.

Anualmente, el responsable de movilidad internacional del Centro o el Vicerrectorado competente en materia de movilidad, dependiendo del tipo de convenio aprueban la convocatoria de plazas de movilidad ajustándose, en su caso, al del modelo aprobado.

La convocatoria se hace pública en la WEB de la Universidad y en las de los Centros.

*Solicitud:*

Las diferentes convocatorias establecen en cada caso el procedimiento de solicitud que requiere cada uno de los programas y que son públicos en la WEB de la Universidad y de los diferentes centros.

*Resolución:*

En función de los criterios de la convocatoria, la comisión creada al efecto o el responsable de movilidad internacional del centro, según el tipo de convocatoria resuelven el proceso de selección de los estudiantes para participar en programas de movilidad internacional.

Esta resolución se hace pública en la WEB de la Universidad y en la de los diferentes centros

*Matrícula:*

Es responsabilidad del estudiante matricular en la secretaría de estudiantes y docencia del centro todas las asignaturas recogidas en el documento de equivalencia académica aprobado por el responsable de movilidad internacional.

*Reconocimiento académico:*

Finalizada la estancia en una universidad o centro de educación superior extranjero, el estudiante tiene que entregar el certificado académico al responsable de movilidad internacional del Centro que junto con el jefe o la jefa de estudios hacen la ratificación automática de las calificaciones obtenidas.

Respecto a los sistemas de apoyo al estudiante, la Oficina de la Universidad responsable de la movilidad internacional (OMPI) se encarga de asesorar a los Centros y los alumnos en movilidad internacional sobre los aspectos generales de los diferentes programas de movilidad. El responsable de movilidad internacional del Centro es quien realiza las acciones de orientación, supervisión y seguimiento de la matrícula en todo momento a los estudiantes.

- *Movilidad internacional: estudiantes extranjeros que hacen una estancia en la UB*

La Universidad de origen hace la preselección del alumnado que quiere hacer una estancia en la UB, de acuerdo con los criterios establecidos en el convenio o programas de movilidad. La preselección de la universidad de origen no supone la aceptación automática de estos estudiantes en la UB, que depende de cada Centro.

También pueden hacer una estancia temporal en la UB, al margen de los programas o convenios internacionales suscritos por la UB, los estudiantes de forma individual procedentes de universidades o centros de educación superior extranjeros que reúnan los requisitos que marca la normativa de movilidad de la UB para este tipo de movilidad.

El vicerrectorado competente en materia de política internacional establece los plazos para aceptar y resolver las solicitudes de movilidad internacional que formulen los estudiantes procedentes de universidades o centros de educación superior extranjeros.

El responsable de movilidad internacional del Centro resuelve las solicitudes de los estudiantes procedentes de universidades o centros de educación superior extranjeros de acuerdo con los criterios establecidos en los programas o convenios de movilidad internacional o si son por solicitud individuales según los criterios de movilidad que marca la UB y el propio centro en su normativa.

El responsable de movilidad internacional del Centro se encarga de la orientación, la supervisión y el seguimiento de la

matrícula de los estudiantes procedentes de universidades o centros de educación superior extranjeros.

El Centro gestiona la acogida y la matrícula de los estudiantes que provienen de universidades o centros de educación superior extranjeros (fichas de acogida, carnet de estudiante, material informativo...)

Una vez la secretaría de estudiantes y docencia del Centro disponga de las actas calificadas, elabora el certificado y lo firma el secretario del Centro.

Este certificado se envía o entrega al estudiante y a la universidad de origen.

#### PROGRAMA SICUE

La Universitat de Barcelona participa también, desde su creación en el programa de movilidad entre universidades españolas (SICUE) que permite que los estudiantes puedan hacer una parte de sus estudios en otra universidad española con las máximas garantías de reconocimiento académico.

El procedimiento es un procedimiento centralizado en el Vicerrectorado competente en materia de estudiantes.

La convocatoria se hace pública en la WEB de la Universidad y en la de los Centros y en ella se incluyen la totalidad de plazas disponibles, para cada curso académico, de todas la titulaciones de la Universidad.

En el período establecido para iniciar el proceso de selección, los estudiantes presentan sus solicitudes que son priorizadas por la comisión de selección del programa SICUE.

El vicerrectorado competente en materia de estudiantes adjudica las plazas.

Una vez el estudiante ha sido admitido realiza la matrícula en la secretaría de estudiantes y docencia de su centro, a partir del acuerdo académico firmado por el coordinador SICUE de cada Centro.

Al finalizar su estancia de movilidad, el estudiante entrega al coordinador SICUE del Centro el certificado de los resultados obtenidos que una vez comprobado que coincide con el acuerdo académico autoriza su reconocimiento automático.

Los estudiantes de acogida que hayan obtenido plaza en la Universitat de Barcelona mediante el acuerdo bilateral, están tutorizados por el coordinador SICUE del centro correspondiente.

#### **Acuerdos y convenios de colaboración activos de intercambio de estudiantes**

La Facultad de Matemáticas tiene firmados Convenios bilaterales para los estudios de Informática dentro del marco LLP/ERASMUS con las siguientes Universidades Europeas:

##### ALEMANIA

- JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITÄT MAINZ
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
- HUMBOLDT - UNIVERSITÄT ZU BERLIN

##### AUSTRIA

- TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

##### DINAMARCA

- ÅRHUS UNIVERSITET

##### FRANCIA

- UNIVERSITE PARIS NORD - PARIS 13
- UNIVERSITE CLAUDE BERNARD, LYON I

##### GRECIA

- PANEPISTIMIO KRITIS

##### ITALIA

- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI L'AQUILA
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA 'IL BO'
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA
- UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

NORUEGA

- UNIVERSITETET I TROMSØ

POLONIA

- AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA

PORTUGAL

- UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

RUMANÍA

- UNIVERSITATEA "ALEXANDRU IOAN CUZA"

SUECIA

- GÖTEBORGS UNIVERSITET

La Facultad también informa a sus estudiantes de los convenios generales de Movilidad que la Universidad de Barcelona tiene firmados con diferentes universidades de Europa, Asia, América y Oceanía.

En cuanto a la movilidad española, la Facultad participa en el programa SICUE (Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles) y para el curso 2008/2009 tiene firmados acuerdos bilaterales para los estudios de Informática con las siguientes universidades:

- UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
- UNIVERSIDAD DE GRANADA
- UNIVERSIDAD DE HUELVA
- UNIVERSIDAD DE PAÍS VASCO
- UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS I DE MADRID

### **Convocatorias o programas de ayuda a la movilidad financiados por las universidades o centros participantes**

Además de las ayudas ERASMUS y SICUE, los estudiantes de la Universitat de Barcelona pueden disfrutar de otras ayudas:

<http://www.ub.edu/uri/estudiantsUB/estUB.htm>

#### **UNIVERSIDAD**

- Ayudas para participar en programas de movilidad internacional para estudiantes de los centros de la Universitat de Barcelona. Son ayudas que concede la misma Universidad Barcelona para completar la ayuda de las becas ERASMUS y otros programas de movilidad con universidades extranjeras.

- Ayudas del Programa de becas internacionales Bancaja y Banco Santander para estudiantes de los centros de la Universitat de Barcelona

Son ayudas de viaje a estudiantes de la Universidad que hayan sido seleccionados para hacer una estancia en otra universidad dentro del programa ERASMUS, el del Grupo de Coimbra y los programas de movilidad con universidades extranjeras.

#### **GENERALITAT**

- Ayudas de la Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR) de la Generalitat de Catalunya. La Generalitat de Catalunya, por la vía de su agencia AGAUR, convoca cada año uno programa de ayudas para contribuir a los gastos que comporta la realización de estudios a otros países para los estudiantes participantes en programas de movilidad internacional.

- Ayuda complementaria en concepto de residencia dentro la beca general y de movilidad del Ministerio de Educación y Ciencia. Son ayudas de la Generalitat de Cataluña para los estudiantes que tienen derecho a disfrutar de la beca general o de movilidad del Ministerio de Educación y Ciencia. Además, pueden solicitar una ayuda complementaria en concepto de residencia por el hecho de estudiar en una universidad extranjera lejos del domicilio habitual.

#### **Otros tipos de ayudas económicas puntuales**

Son ayudas para los estudiantes de la Universitat de Barcelona que cumplan los requisitos específicos de las entidades que los conceden, como por ejemplo las de la Consejería de Educación y Cultura de las Islas Baleares.

- **En el caso de títulos conjuntos, justificación de la adecuación de las acciones de movilidad a los objetivos del título**

--

### 5.3 Descripción detallada de las materias de que consta el plan de estudios

#### Metodologías de enseñanza-aprendizaje de la titulación

De acuerdo con lo indicado en el punto 5.1, el plan de estudios se estructura en materias.

Consideramos la materia como la unidad de estructuración del plan de estudios, que agrupa la especificación de la competencias, los resultados del aprendizaje, las asignaturas que de forma orientativa forman parte de la materia, la metodología y los sistemas de evaluación.

A efectos de programación, desarrollo y evaluación docente, cada materia se desagrega en asignaturas, que tendrán todas ellas asociado un plan docente, que es el documento básico de referencia para el estudiante durante un curso académico.

Dichos planes docentes están regulados por las “Normas reguladoras de los planes docentes de las asignaturas para las enseñanzas de la Universidad de Barcelona según las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior” aprobadas por Consejo de gobierno del 6 de julio de 2006:

([http://www.ub.es/comint/projdocent/docs/normes\\_reguladores.pdf](http://www.ub.es/comint/projdocent/docs/normes_reguladores.pdf)).

#### A - Actividades formativas

En la Universitat de Barcelona se han definido, a efectos de planificación, las siguientes tipologías de actividades formativas susceptibles de ser utilizadas en cada una de las materias de acuerdo con sus características y especificidades.

1. Magistral
2. Seminario teórico-práctico
3. Prácticas con ordenador
4. Prácticas de problemas
5. Prácticas de laboratorio
6. Prácticas clínicas
7. Prácticas externas
8. Otras prácticas
9. Taller experimental
10. Salidas de campo
11. Trabajo tutelado
12. Trabajo autónomo

Cada tipología de actividades formativas tiene asociada una dimensión de grupo y un determinado tipo de presencialidad.

#### B - Metodologías de enseñanza – aprendizaje específico de las materias

Se dispone de un amplio abanico de distintas metodologías susceptibles de ser aplicadas en las distintas actividades formativas de acuerdo con los planes docentes que se desarrollaran.

Indicamos de forma general los más relevantes. A nivel de cada materia se visualizan los que se consideran más prioritarios.

- Clases magistrales: En las clases magistrales se exponen los contenidos de la asignatura de forma oral por parte de un profesor o profesora sin la participación activa del alumnado.

- Coloquios: Los coloquios consisten en actividades de intercambio de opiniones entre el alumnado bajo la dirección del profesorado.

- Clases expositivas: En las clases expositivas uno o más estudiantes presentan de forma oral un tema o trabajo, preparado previamente, delante del resto de compañeros del grupo. En ocasiones puede resultar interesante una presentación escrita previa.

- Conferencias: Exposición pública sobre un tema de carácter científico, técnico o cultural llevada a cabo por una persona experta

- Debate dirigido: Técnica de dinámica de grupos que tiene el objetivo de promover la expresión y la comprensión oral en una conversación colectiva en la cual el tema puede ser preparado, pero no el desarrollo de las intervenciones.

- Rueda de intervenciones: Actividad en la cual los estudiantes tienen que intervenir (informar, opinar, etc.), de manera que todos puedan participar.

- Seminario: Técnica de dinámica de grupos que consiste en unas sesiones de trabajo de un grupo más bien reducido que investiga un tema mediante el diálogo y la discusión, bajo la dirección de un profesor o un experto. Se pueden hacer seminarios para profundizar sobre temas monográficos, a partir de la información proporcionada previamente por el profesorado. Otra posibilidad es aportar a las sesiones de puesta en común los resultados o los criterios personales obtenidos después de determinadas lecturas.

- Mesa redonda: Técnica de dinámica de grupos en que diversos ponentes o conferenciantes exponen sucesivamente sus ideas en condiciones de igualdad, moderados por un profesor.
- Trabajo en grupo: Actividad de aprendizaje que se tiene que hacer mediante la colaboración entre los miembros de un grupo.
- Trabajo escrito: Actividad consistente en la presentación de un documento escrito.
- Actividades de aplicación: Con las actividades de aplicación se consigue contextualizar el aprendizaje teórico a través de su aplicación a un hecho, suceso, situación, dato o fenómeno concreto, seleccionado para que facilite el aprendizaje.
- Aprendizaje basado en problemas: Se utiliza el aprendizaje basado en problemas como método de promover el aprendizaje a partir de problemas seleccionados de la vida real. Es necesario que cada alumno identifique y analice el problema, formule interrogantes para convertirlos en objetivos de aprendizaje, busque información para darle respuesta e interaccione, socializando así este conocimiento. Este tipo de metodología permite adquirir conocimientos conceptuales y desarrollar habilidades y actitudes de manera que se convierte en una estrategia especialmente interesante para alcanzar competencias.
- Resolución de problemas: En la actividad de resolución de problemas, el profesorado presenta una cuestión compleja que el alumnado debe resolver, ya sea trabajando individualmente, o en equipo.
- Realización carpeta aprendizaje: La realización de una carpeta de aprendizaje del estudiante permite recoger los esfuerzos del alumnado y los resultados del proceso de aprendizaje, incorporando trabajos elaborados por el estudiante.
- Laboratorio de problemas: El laboratorio de problemas se organiza con grupos reducidos en los que el alumnado resuelve problemas con la ayuda y orientación de un profesor o profesora.
- Ejercicios prácticos: la actividad basada en los ejercicios prácticos consiste en la formulación, análisis, resolución o debate de un problema relacionado con la temática de la asignatura. Dicha actividad tiene como objetivo el aprendizaje mediante la práctica de conocimientos o habilidades programados.
- Búsqueda de información: La búsqueda de información, organizada como búsqueda de información de manera activa por parte del alumnado, permite la adquisición de conocimientos de forma directa pero también la adquisición de habilidades y actitudes relacionadas con la obtención de información.
- Contraste de expectativas: La actividad de contraste de expectativas, organizada al principio de un proceso o secuencia formativa para explicitar intenciones, prejuicios y expectativas, permite ajustar dichas expectativas a la realidad evitar disfunciones y conflictos futuros.
- Elaboración de proyectos: Metodología de enseñanza activa que promueve el aprendizaje a partir de la realización de un proyecto: idea, diseño, planificación, desarrollo y evaluación del proyecto.
- Estudio de casos: Método utilizado para estudiar un individuo, una institución, un problema, etc. de manera contextual y detallada (hay que desarrollar procesos de análisis). También es una técnica de simulación en que hay que tomar una decisión respecto de un problema (se presenta un caso con un conflicto que hay que resolver: hay que desarrollar estrategias de resolución de conflictos).
- Simulación: Actividad en que, ante un caso o un problema, cada estudiante o cada grupo tiene asignado un rol o papel según la cual tiene que intervenir en el desarrollo de la situación.
- Simulación clínica: Técnica que evoca o replica los aspectos fundamentales de la realidad clínica de forma interactiva pero sin pacientes reales.
- Visita: Actividad de un grupo de estudiantes, dirigida por el profesorado, que consiste en ir a ver un determinado lugar para obtener información directa que favorezca el proceso de aprendizaje.
- Prácticas: Permiten aplicar y configurar, a nivel práctico, la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto concreto.

### **Sistemas de evaluación de la titulación**

Son objeto de evaluación, los aprendizajes que haya llevado a cabo el estudiante, que le aporten conocimientos, habilidades y actitudes que correspondan a los objetivos y a los contenidos o temas especificados en los planes docentes de cada asignatura.

De forma general los instrumentos susceptibles de ser utilizados para el proceso de evaluación son los siguientes:

1. Instrumentos de papel: examen, cuestionarios (de elección entre diferentes respuestas, de distinción verdadero/falso, de emparejamiento...), pruebas objetivas (respuestas simples, completar la frase...), pruebas de ensayo, mapas conceptuales y similares, actividades de aplicación, estudio de casos, resolución de problemas...
2. Pruebas orales: entrevistas o exámenes, puestas en común, exposiciones...
3. Instrumentos basados en la observación: listados de control, escalas de estimación, registros...
4. Trabajos realizados por el estudiante: memorias, dossiers, proyectos, carpeta de aprendizaje...
5. Simulaciones
6. Instrumentos de co-evaluación.

En cada materia se especifica, en función de los resultados de aprendizaje, los instrumentos susceptibles de ser utilizados para el proceso de evaluación.

Por lo que se refiere al sistema de calificaciones y según el RD 1125/2003, el nivel de aprendizaje conseguido por los estudiantes se expresará con calificaciones numéricas.

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> INFORMATICA		<b>Créditos ECTS</b> 24
<b>Tipo:</b> Formación básica		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 1 curso Primer Semestre / 1 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Capacidad comunicativa		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Trabajo en equipo.		
Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.		
Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
<p><b>- Algorítmica / Programación I</b></p> <p>Entender problemas, definiendo los datos de entrada necesarios, las hipótesis de partida y los objetivos y resultados a obtener.  Solucionar problemas nuevos basándose en estrategias aprendidas con anterioridad solucionando otros problemas.  Saber calcular la complejidad computacional de un algoritmo.  Programar una solución elegante de un problema de dificultad elemental.  Codificar un programa en un lenguaje de programación.  Utilizar herramientas de edición, compilación y ejecución para desarrollar programas.  Desarrollar programas con un buen estilo de programación, con la documentación necesaria y los comentarios adecuados.</p> <p><b>- Diseño Digital Básico / Introducción a los Ordenadores</b></p> <p>Saber analizar y codificar la información numérica en diferentes formatos y sistemas de representación.  Saber analizar y diseñar circuitos a partir de funciones lógicas.  Saber diseñar máquinas de estado a partir de un conjunto de especificaciones.  Poder describir un algoritmo en base a un lenguaje de descripción de hardware.  Saber utilizar herramientas de diseño de sistemas digitales basados en dispositivos programables.  Saber qué es un computador y cuáles son sus componentes, las funciones de cada uno de ellos y como interaccionan para ejecutar los programas.  Escribir programas en lenguaje ensamblador de forma optimizada, a partir del conocimiento del conjunto de instrucciones y su formato, así como de los modos de direccionamiento, para un procesador específico.  Ser capaz de analizar la estructura, funcionamiento y rendimiento de un diseño específico de jerarquía de memoria. Determinar los tipos de memoria óptimos a implementar en un diseño determinado.  Gestionar el mejor método de E/S en función de las especificaciones del sistema, el dispositivo con el que se ha de comunicar y el tipo de información a transferir.  Manejar herramientas de desarrollo de sistemas basados en microprocesadores.</p>		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>DISEÑO DIGITAL BÁSICO</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>PROGRAMACIÓN I</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>ALGORÍTMICA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>INTRODUCCIÓN A LOS ORDENADORES</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>120 Horas</i>	<i>4.8 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>60 Horas</i>	<i>2.4 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de laboratorio</i>	<i>60 Horas</i>	<i>2.4 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>200 Horas</i>	<i>8 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>160 Horas</i>	<i>6.4 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>600 Horas</b>	<b>24 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
<p><b>- Algorítmica / Programación I</b></p> <p>Durante las clases magistrales se impartirán los contenidos correspondientes a los conceptos teóricos de la asignatura, intercalando cuando sea necesario la resolución de problemas en el aula con la participación activa de los alumnos. Durante las clases de teoría no habrá actividades evaluables.</p> <p>Las clases de prácticas se realizarán frente a un ordenador, serán de carácter individual y su principal objetivo será resolver en el tiempo señalado una lista de problemas de programación que habrá sido entregada con un cierto periodo de antelación al alumno. Las clases de prácticas contendrán actividades evaluables de diversos tipos repartidas durante el curso.</p> <p><b>- Diseño Digital Básico / Introducción a los Ordenadores</b></p> <p>En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.  En las clases tutorizadas los alumnos resolverán ejercicios con el apoyo de un profesor y los entregarán por escrito y/o explicarán en la pizarra.  En las prácticas se implementarán funciones lógicas secuenciales y combinatorias mediante circuitos electrónicos y se programarán plataformas</p>		

hardware de computadores sencillos mediante lenguaje ensamblador. Se harán en grupos reducidos, utilizando guiones prácticos y tutorizados por el profesor.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

**- Algorítmica / Programación I**

- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos: mediante la explicación durante las clases magistrales de casos que ejemplifiquen la relación entre los conceptos teóricos y los sistemas informáticos que podemos encontrar en el mundo real.
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: mediante clases magistrales en las que se discuten y analizan casos concretos que requieren este tipo de capacidades y mediante la preparación de prácticas de programación que requieran un planteamiento de estas características.
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: mediante el planteamiento de problemas y prácticas especificados a partir de restricciones y necesidades expresadas en un lenguaje "no informático", que impliquen un proceso de transformación de las especificaciones.
- Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las situaciones propuestas: mediante la resolución de problemas y prácticas que puedan ser evaluadas por el alumno en términos directamente proporcionales a la complejidad (tiempo, memoria); mediante la realización de problemas y prácticas que impliquen una comparativa entre varias soluciones a un mismo problema.
- Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste: mediante la realización de prácticas con un ordenador, tutorizadas y de forma individual.

**- Diseño Digital Básico / Introducción a los Ordenadores**

- Trabajo en equipo: esta competencia se trabaja tanto en las prácticas de laboratorio como en los problemas tutelados.
- Capacidad comunicativa: en la evaluación, en la redacción de informes de prácticas, así como en la exposición de problemas resueltos, a sus compañeros y al profesor.
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: en el diseño hardware de funciones lógicas y algoritmos, la selección de la mejor solución entre las posibles opciones potencia esta competencia. La programación de plataformas hardware que se utilizan en las prácticas de estas materias, la variedad de posibilidades que permiten obtener los resultados y la diferencia de prestaciones que se obtienen también permiten trabajar esta competencia.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: la propia naturaleza de las asignaturas de la materia, los problemas tutelados y las prácticas son de por sí una práctica permanente de esta competencia.
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: tanto en la teoría como en las prácticas de esta materia se introducen y utilizan herramientas matemáticas que permiten tanto interpretar como diseñar aplicaciones hardware para la informática.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

**- Algorítmica / Programación I**

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas
- Entrega electrónica, de forma periódica durante todo el curso, de ejercicios resueltos
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos

**- Diseño Digital Básico / Introducción a los Ordenadores**

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas
- Entrega por escrito de ejercicios resueltos
- Entrega de informes de prácticas
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y problemas
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos

**BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

**- Algorítmica**

Concepto de algoritmo y estructuras algorítmicas fundamentales.  
Concepto de función.  
Secuencias, recorridos y búsquedas.  
Ordenación.  
Introducción a la recursividad.

**- Programación I**

Introducción a la programación.  
Elementos básicos de programación, expresiones del lenguaje.  
Procedimientos y funciones.  
Implementación de búsquedas y recorridos.  
Arrays, tablas y tuples.  
Uso de objetos.  
Mecanismos de Test y Debugging.  
Implementación de algoritmos fundamentales.  
Estilos de programación (Adopción de uno).

**- Diseño Digital Básico**

Sistemas de numeración.  
Representación de información.  
Simplificación de funciones.  
Álgebra de Boole.  
Circuitos y sistemas combinacionales, circuitos programables estándar, circuitos aritméticos y lógicos.

Circuitos y sistemas secuenciales, registros y contadores, máquinas de estado finito.  
Dispositivos de lógica programable.

**- Introducción a los Ordenadores**

Introducción histórica.

Estructura del ordenador.

Estructura del procesador.

Buses.

Memorias, tipos y jerarquías.

Interficies de entrada-salida.

Métodos y dispositivos.

Diferencias entre procesadores y sistemas empotrados

**OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> MATEMÁTICAS	<b>Créditos ECTS</b> 18
--	-------------------------

<b>Tipo:</b> Formación básica	<b>Carácter:</b> Obligatoria
-------------------------------	------------------------------

**Duración y ubicación temporal:** 1 curso Primer Semestre / 1 curso Segundo Semestre

**COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA**

Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.

Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.

Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

- Operar con polinomios y con números complejos.
- Comprender las ideas básicas del álgebra lineal: dependencia e independencia lineal, bases, cambios de base y aplicaciones lineales.
- Plantear y resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Saber identificar si un endomorfismo es diagonalizable y saber efectuar su diagonalización cuando sea posible.
- Conocer los conceptos afines y métricos de las variedades lineales del espacio tridimensional.
- Conocer las transformaciones geométricas en el espacio tridimensional relevantes para las aplicaciones gráficas.
- Conocer las propiedades y la representación gráfica de las funciones elementales.
- Conocer los conceptos básicos de las sucesiones numéricas.
- Comprender los conceptos básicos de la derivación de funciones y sus aplicaciones.
- Saber utilizar la aproximación dada por el polinomio de Taylor.
- Dominar los conceptos básicos de la integración de funciones: integral definida, cálculo de primitivas e integrales impropias.
- Asimilación de las técnicas más frecuentes para la resolución de problemas de combinatoria.
- Conocer las diferentes formas de dar un grafo y la terminología de uso habitual en la teoría de grafos.
- Conocer los diferentes recorridos que se pueden definir en un grafo, y los conceptos de conexión y conectividad asociados.
- Modelización de problemas de combinatoria enumerativa y de optimización mediante grafos.
- Comprensión del concepto de congruencia y dominio de la aritmética módulo un número entero.
- Dominio del planteamiento de recurrencias y de la obtención de fórmulas explícitas en el caso lineal.

**ASIGNATURAS ORIENTATIVAS**

<b>ÁLGEBRA</b>	6 Créditos ECTS
<b>CÁLCULO</b>	6 Créditos ECTS
<b>MATEMÁTICA DISCRETA</b>	6 Créditos ECTS

**REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

<i>Teoría</i>	90 Horas	3.6 Créditos ECTS
<i>Teórico-práctica</i>	45 Horas	1.8 Créditos ECTS
<i>Prácticas de problemas</i>	30 Horas	1.2 Créditos ECTS
<i>Prácticas de ordenador</i>	15 Horas	0.6 Créditos ECTS
<i>Trabajo tutelado</i>	150 Horas	6 Créditos ECTS
<i>Trabajo autónomo</i>	120 Horas	4.8 Créditos ECTS
<b>TOTAL</b>	<b>450 Horas</b>	<b>18 Créditos ECTS</b>

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:**

En las clases presenciales teóricas y teórico-prácticas se explicarán los contenidos de la materia y se resolverán ejercicios que la ilustren.

En las clases tutorizadas los alumnos resolverán ejercicios con el apoyo de un profesor y los entregarán por escrito y/o explicarán en la pizarra.

En las prácticas de ordenador se utilizará software con capacidad de cálculo simbólico para ilustrar los conceptos teóricos y resolver ejercicios.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: en el desarrollo de las clases teóricas y teórico-prácticas y su posterior estudio por parte del alumno.
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: en el desarrollo de las clases teóricas y teórico-prácticas y su posterior estudio por parte del alumno.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

Se realizarán las siguientes actividades para evaluar las competencias y los resultados de aprendizaje:

- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas
- Entrega por escrito de ejercicios resueltos
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos

**BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

**- Álgebra**

Polinomios y números complejos.

Espacios vectoriales, matrices y sistemas de ecuaciones lineales.

Diagonalización de endomorfismos y aplicaciones.

Geometría afín y métrica del espacio y transformaciones geométricas.

**- Cálculo**

Funciones elementales.

Límite y continuidad.

Derivación.

Polinomio de Taylor.

Máximos y mínimos.

Representación de funciones.

Integración.

**- Matemática Discreta**

Combinatoria.

Grafos.

Nociones básicas de aritmética.

**OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> FÍSICA		<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Formación básica		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 1 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Aprender a describir los fenómenos físicos mediante una formulación matemática.		
Poner en práctica las leyes de la mecánica y los principios de conservación.		
Saber analizar la propagación de ondas según el medio y los fenómenos de interferencia y difracción.		
Ser capaz de resolver circuitos de corriente continua y alterna.		
Saber analizar el funcionamiento de los dispositivos de almacenamiento y transmisión de información a partir de los conceptos y propiedades físicas de los materiales.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>FÍSICA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Cálculo		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teoría</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Teórico-práctica</i>	<i>15 Horas</i>	<i>0.6 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de laboratorio</i>	<i>15 Horas</i>	<i>0.6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>50 Horas</i>	<i>2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>40 Horas</i>	<i>1.6 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.		
En las clases tutorizadas los alumnos resolverán ejercicios con el apoyo de un profesor y los entregarán por escrito y/o explicarán en la pizarra.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: En las clases de teoría y en las de problemas tutelados.		
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: Clases de problemas tutelados.		
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: En el desarrollo de las clases teóricas y teórico-prácticas y su posterior estudio por parte del alumno.		
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: Tanto en la teoría como en los problemas de esta materia se introducen conceptos y herramientas matemáticas que permiten abstraer y utilizar modelos físicos aplicables a la tecnología.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:		
- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas		
- Entrega por escrito de ejercicios resueltos		
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y problemas		
- Prueba final con contenidos teóricos y problemas		
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>		
Mecánica: Cinemática. Dinámica newtoniana. Trabajo, potencia y energía.		
Oscilaciones.		
Mecánica ondulatoria: Movimiento ondulatorio. Principio de superposición.		
Interferencias y difracción.		
Electricidad y magnetismo: Electroestática. Electrodinámica. Campo magnético.		
Electromagnetismo. Corriente continua y corriente alterna.		
<b>OBSERVACIONES:</b>		

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> ESTADÍSTICA		<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Formación básica		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 2 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Saber obtener y presentar un resumen estadístico de un conjunto de datos, mediante cantidades numéricas descriptivas y gráficos, con ayuda de software genérico y también de software más orientado a estadística.		
Conocer los elementos de teoría de probabilidad, incluyendo los conceptos de variables aleatorias y sus distribuciones. Realizar cálculos simples (probabilidades, esperanza matemática, varianza) de las distribuciones más corrientes.		
Adquirir experiencia práctica de la simulación estadística, mediante el uso de generadores de sucesiones aleatorias.		
Comprender la base de la inferencia estadística, concretamente los conceptos de test de hipótesis estadísticas y de intervalos de confianza. Realizar cálculos con datos concretos.		
Conocer el concepto de predicción estadística, en especial la regresión lineal, simple y múltiple. Saber calcular estas regresiones.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>ESTADÍSTICA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Cálculo		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>50 Horas</i>	<i>2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>40 Horas</i>	<i>1.6 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.		
En las clases presenciales prácticas se realizarán ejercicios de tratamiento de datos, con software adecuado.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases prácticas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.		
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases prácticas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.		
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: en el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno.		
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: en el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
Se realizarán las siguientes actividades para evaluar las competencias y los resultados del aprendizaje:		
- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas		
- Entrega por escrito de ejercicios resueltos		
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos		
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos		
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>		
Descripción de datos.		
Nociones de probabilidad.		
Elementos de inferencia.		
Regresión.		
<b>OBSERVACIONES:</b>		

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> EMPRESA		<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Formación básica		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 2 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión.		
Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.		
Trabajo en equipo.		
Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Conocer los principios básicos de economía empleados en la gestión empresarial, así como la amplia variedad de aspectos y problemas de carácter económico-empresarial relacionados con las empresas.		
Identificar y comparar diferentes estructuras organizativas en las empresas, aspectos técnicos, económicos, importancia para el entorno, etc.		
Ser capaz de aplicar los principios básicos a la organización de servicios informáticos.		
Conocer y aplicar las técnicas de elaboración y dirección de proyectos.		
Aplicar técnicas de gestión del conocimiento.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>EMPRESA</i>	6 <i>Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teoría</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Teórico-práctica</i>	<i>15 Horas</i>	<i>0.6 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>15 Horas</i>	<i>0.6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>50 Horas</i>	<i>2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>40 Horas</i>	<i>1.6 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se discutirán en detalle aspectos y casos reales que ilustren la materia.		
En las clases tutorizadas los alumnos considerarán y/o simularán casos reales con el apoyo del profesor, desarrollarán opiniones e informes sobre diferentes aspectos de la materia y los entregarán por escrito y/o explicarán defendiendo y argumentando su posición en clase.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: a través de las clases magistrales se conocerán los aspectos económicos y sociológicos necesarios para interpretar el uso y el desarrollo tecnológico relacionado con la informática y su aplicación a la vida real.		
- Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio, responsabilizándose y liderando su puesta en marcha y mejora continua, así como valorar su impacto económico y social: a través de conocer diferentes aspectos teóricos sobre la organización de las empresas y las instituciones así como conociendo casos reales de éxito y fracaso dentro de las clases magistrales y de problemas.		
- Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión: tanto en las clases de teoría como en las clases de problemas se discutirán en detalle las implicaciones y los compromisos éticos en el desarrollo de la profesión que se ilustrarán con casos reales.		
- Trabajo en equipo: en las clases de problemas los alumnos, organizados en pequeños grupos, han de investigar casos reales de empresas y sus aspectos tecnológicos y hacer un informe sobre diferentes aspectos empresariales relacionados con la materia.		
- Organizar y gestionar el tiempo y los recursos: se considerarán aspectos organizativos en empresas donde se conocerán diferentes formas de organizar y gestionar el tiempo y los recursos del personal de las empresas. Por otra parte, los alumnos han de aprender a gestionar su tiempo y recursos para cumplir con el desarrollo de su tema objeto de trabajo en las clases de problemas y en las horas de aprendizaje no presencial.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:		
- Discusión y resolución de casos concretos en las clases tutorizadas.		
- Entrega por escrito de opiniones y discusiones sobre la materia.		
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos discutidos en las clases de problemas.		
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos.		
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>		
Principios de economía empleados en la gestión empresarial.		
Estructuras organizativas.		
Organización de servicios informáticos.		
Técnicas de elaboración y dirección de proyectos.		
Tecnologías de la información en las empresas.		
<b>OBSERVACIONES:</b>		

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURA DE DATOS		<b>Créditos ECTS</b> 18
<b>Tipo:</b> Obligatorias		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 1 curso Segundo Semestre / 2 curso Primer Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Trabajo en equipo.		
Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.		
Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Escoger la estructura de datos más correcta y eficiente para resolver un problema.		
Ser capaz de clasificar un problema en función de su complejidad computacional.		
Diseñar algoritmos de una cierta complejidad aplicando los principios de la programación estructurada y modular.		
Analizar los algoritmos que se diseñen para validar que funcionan correctamente, son eficientes y se ajustan a los principios del diseño de algoritmos.		
Identificar los objetos y métodos necesarios para resolver un problema.		
Programar bajo el paradigma de programación orientado a objeto.		
Identificar posibles estrategias de solución a problemas con los conceptos propios de la orientación a objetos, como el uso de la jerarquía, el polimorfismo y la utilización de interfaces de objetos.		
Codificar un programa con un lenguaje orientado a objeto.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>ESTRUCTURA DE DATOS</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>PROGRAMACIÓN II</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>ALGORÍTMICA AVANZADA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Programación I, Algorítmica		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>90 Horas</i>	<i>3.6 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>45 Horas</i>	<i>1.8 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>45 Horas</i>	<i>1.8 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>150 Horas</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>120 Horas</i>	<i>4.8 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>450 Horas</b>	<b>18 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico, se plantearán problemas relacionados con la teoría y se analizarán algoritmos dentro del contenido de la materia.		
En las clases tutorizadas los alumnos resolverán problemas dentro del marco teórico de la asignatura con el apoyo de un profesor y diseñarán algoritmos, en la mayoría de los casos relacionados con el diseño y la implementación de las prácticas.		
En las clases de prácticas de ordenador se implementarán las prácticas que pueden ser algoritmos cortos relacionados con la materia teórica de la asignatura o parte de un proyecto de software que permite ver la implementación del contenido teórico en un marco práctico.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
- Trabajo en equipo: los problemas y las prácticas se implementarán en pequeños grupos donde los alumnos han de distribuir las tareas y responsabilizarse de su implementación y transmisión al grupo.		
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: los alumnos han de ser capaces de justificar la implementación óptima de sus algoritmos, proponer vías de mejora y ser críticos y autocríticos respecto su trabajo.		
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: a partir de ejemplos reales los alumnos han de ser capaces de abstraer modelos y algoritmos para su solución computacional.		
- Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las situaciones propuestas: mediante la realización de problemas y prácticas que impliquen una comparativa entre varias soluciones a un mismo problema.		
- Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste: los alumnos han de aprender programar de forma robusta contemplando todas las posibles situaciones de entradas y salidas de los algoritmos, han de ser capaces de planificar su trabajo y seguir los plazos de entrega del trabajo práctico, han de ser capaces de encontrar diferentes soluciones algorítmicas de los problemas planteados según los recursos de tiempo y coste computacional, etc.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:		
- Resolución de ejercicios y/o problemas en las clases tutorizadas.		
- Entrega por escrito de ejercicios resueltos.		
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos.		
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos.		
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>		
- <b>Programación II</b>		
Módulo y abstracción de datos.		
Jerarquía de tipos y concepto de polimorfismo.		
Programación guiada por una especificación.		

Programación orientada a eventos.

Interficies, APIs.

**- Algorítmica Avanzada**

Complejidad computacional, problemas P y NP.

Recursividad.

Algoritmos sobre grafos.

Programación dinámica.

Ramificación y poda.

Procesamiento de cadenas.

**- Estructura de Datos**

Análisis de algoritmos, complejidad asintótica.

Secuencias, estructuras lineales, conjuntos, árboles, tablas.

Hashing.

Representación de grafos.

Diseño de estructuras de datos.

**OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> COMPUTACIÓN CIENTÍFICA		<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Obligatorias		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 2 curso Primer Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.		
Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.		
Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Comprender la representación en coma flotante, manipular datos numéricos en un ordenador y entender la importancia del coste de un algoritmo numérico.		
Conocer, analizar y aplicar los métodos básicos de resolución de ecuaciones no lineales y de sistemas de ecuaciones lineales.		
Conocer, analizar y aplicar métodos básicos en interpolación, derivación, cuadratura numérica, así como en aproximación y ajuste de funciones.		
Analizar la conveniencia de usar uno u otro método numérico para resolver un problema concreto en base al análisis de errores, coste computacional y otras características.		
Implementar algunos algoritmos numéricos usando lenguaje C y saber aplicarlos de manera efectiva.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN CIENTÍFICA</i>		6 <i>Créditos ECTS</i>
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Álgebra, Cálculo, Algorítmica, Programación I		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teoría</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Teórico-práctica</i>	<i>15 Horas</i>	<i>0.6 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>40 Horas</i>	<i>1.6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>35 Horas</i>	<i>1.4 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.		
En las clases de prácticas de ordenador, se explicarán rudimentos de lenguaje C y, bajo la supervisión y apoyo de un profesor, los alumnos implementarán en este lenguaje algunos algoritmos numéricos.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: se trabaja resolviendo ejercicios.		
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: se trabaja resolviendo ejercicios.		
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: en el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno.		
- Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados: se trabaja en prácticas de ordenador.		
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: en el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno.		
- Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las situaciones propuestas: en el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno.		
- Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste: se trabaja en prácticas de ordenador.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:		
- Entrega por escrito de ejercicios resueltos		
- Realización y entrega de informes y conclusiones de los ejercicios propuestos en las prácticas de ordenador		
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos		
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos		
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>		
Introducción: errores, representación en coma flotante y algoritmos numéricos.		
Resolución de ecuaciones no lineales.		
Interpolación, derivación y cuadratura numérica.		
Ajuste y aproximación de funciones.		
Álgebra lineal numérica.		
Elementos de lenguaje C.		
<b>OBSERVACIONES:</b>		

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> DISEÑO DE SOFTWARE		<b>Créditos ECTS</b> 12
<b>Tipo:</b> Obligatorias		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 2 curso Primer Semestre / 2 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Capacidad comunicativa		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Entender los conceptos fundamentales de la ingeniería del software para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.		
Desarrollar una visión integrada de los conceptos de análisis y diseño de software.		
Entender y ser capaz de crear la documentación de un sistema informático.		
Conocer y aplicar adecuadamente patrones de diseño.		
Comprender la necesidad de utilizar una metodología de desarrollo y ser capaz de aplicarla en un proyecto concreto.		
Concebir y solucionar problemas nuevos de tamaño mediano basándose en los fundamentos teóricos de análisis y diseño de sistemas informáticos.		
Ser capaz de codificar un programa siguiendo un diseño.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>DISEÑO DE SOFTWARE</i>		<i>6 Créditos ECTS</i>
<i>PROYECTO INTEGRADO DE SOFTWARE</i>		<i>6 Créditos ECTS</i>
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Programació I y II, Algorítmica, Estructura de Datos. Para la asignatura Proyecto Integrado de Software se recomienda haber cursado Diseño de Software		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>45 Horas</i>	<i>1.8 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>45 Horas</i>	<i>1.8 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>100 Horas</i>	<i>4 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>80 Horas</i>	<i>3.2 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>300 Horas</b>	<b>12 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
La asignatura se divide en clases magistrales, clases tutorizadas y clases prácticas.		
Las clases magistrales están dedicadas a impartir los conceptos teóricos de la asignatura, usando a la vez ejemplos ilustrativos de aplicación de los mismos. Además, en las clases magistrales también se resuelven problemas en el aula con la participación activa de los alumnos.		
En las clases tutorizadas los alumnos resolverán ejercicios con el apoyo de un profesor y los entregarán por escrito y/o explicarán en la pizarra.		
Las clases prácticas se realizarán frente a un ordenador, su principal objetivo será resolver problemas de complejidad superior a los ejemplos realizados en clase.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas(individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.</li> <li>- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.</li> <li>- Capacidad comunicativa: en la elaboración de informes de los proyectos y en su defensa oral.</li> <li>- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: esta competencia está directamente relacionada con el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno.</li> <li>- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: esta competencia está directamente relacionada con el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno.</li> <li>- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante. También se trabaja en las prácticas de ordenador y el trabajo tutorizado asociado.</li> <li>- Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste: se trabaja en las prácticas de ordenador y el trabajo tutorizado asociado.</li> </ul>		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas</li> <li>- Entrega electrónica durante todo el curso de ejercicios resueltos</li> </ul>		

- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos

**BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

**- Diseño de Software**

Introducción al proceso de desarrollo de software.  
Modelaje de software. Modelaje estático y dinámico.  
Modelaje de dominio y diseño.  
Patrones de diseño y reparto de responsabilidades.  
Arquitectura multicapa.

**- Proyecto Integrado de Software**

Paso de diseño a código.  
Herramientas de desarrollo: entornos integrados de desarrollo.  
Herramientas de trabajo en grupo.  
Gestión de errores.  
Rendimiento del software.  
Generación de documentación y manuales.

**OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> ELECTRÓNICA		<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Obligatorias		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 2 curso Primer Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Capacidad comunicativa		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Trabajo en equipo.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Resolver circuitos lineales.		
Saber utilizar dispositivos pasivos (resistencias, condensadores e inductancias) y activos (diodos y transistores).		
Ser capaz de describir formalmente circuitos y sus señales.		
Saber interpretar la respuesta en frecuencia y calcular la función de transferencia de un circuito; en especial los diagramas de Bode.		
Saber utilizar la instrumentación básica de un laboratorio de electrónica (fuente de alimentación, multímetro, osciloscopio, generador de funciones).		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<b>ELECTRÓNICA</b>	6 Créditos ECTS	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Física		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	30 Horas	1.2 Créditos ECTS
<i>Prácticas de problemas</i>	15 Horas	0.6 Créditos ECTS
<i>Prácticas de laboratorio</i>	15 Horas	0.6 Créditos ECTS
<i>Trabajo tutelado</i>	50 Horas	2 Créditos ECTS
<i>Trabajo autónomo</i>	40 Horas	1.6 Créditos ECTS
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.		
En las clases tutorizadas los alumnos resolverán ejercicios con el apoyo de un profesor y los entregarán por escrito y/o explicarán en la pizarra.		
En las prácticas se implementarán circuitos electrónicos básicos utilizando la instrumentación típica de un laboratorio electrónico. Se harán en grupos reducidos, utilizando guiones prácticos y tutorizados por el profesor.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
- Trabajo en equipo: tanto en las clases de teoría como en las de problemas tutelados.		
- Capacidad comunicativa: en la evaluación, en la redacción de informes de prácticas, así como en la exposición de problemas resueltos, a sus compañeros y al profesor.		
- Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones: resolución autónoma de problemas.		
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: teoría, resolución autónoma de problemas y en prácticas.		
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: la propia naturaleza de las asignaturas de la materia, los problemas tutelados y las prácticas son de por sí una práctica permanente de esta competencia.		
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: tanto en la teoría como en los problemas de esta materia se introducen conceptos y herramientas matemáticas que permiten abstraer y utilizar modelos físicos aplicables a la tecnología.		
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: tanto en la teoría como en las prácticas de esta materia se introducen y utilizan herramientas que permiten tanto interpretar como diseñar aplicaciones hardware para la informática.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:		
- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas		
- Entrega por escrito de ejercicios resueltos		
- Entrega de informes de prácticas.		
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y problemas		
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos		
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>		
Dispositivos pasivos.		
Dispositivos activos.		
Respuesta en frecuencia.		
Procesado de señal analógica.		
Dispositivos de estado sólido.		

Amplificadores operacionales.

Circuitos de conversión de datos A/D y D/A.

**OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	<b>Créditos ECTS</b> 12
<b>Tipo:</b> Obligatorias	<b>Carácter:</b> Obligatoria

**Duración y ubicación temporal:** 2 curso Primer Semestre / 2 curso Segundo Semestre

**COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA**

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.

Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.

Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.

Capacidad comunicativa

Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.

Trabajo en equipo.

Capacidad creativa y emprendedora.

Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías.

Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.

Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.

Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.

Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

Saber analizar el rendimiento y prestaciones de distintos tipos de procesadores en función de su arquitectura.

Saber valorar las políticas de administración de memoria, su influencia en la ejecución multitarea, como afectan en la gestión de protección de tareas y la estructuración de la programación.

Diseñar sistemas de memoria caché, configuraciones, políticas de escritura y organización óptima, así como analizar los rendimientos en función de diferentes protocolos de reemplazo.

Aplicar protocolos de coherencia de información en sistemas con varias memorias cachés o memoria principal distribuida.

Saber analizar las prestaciones de distintos tipos de memoria y de los buses de sistema.

Analizar el tipo de transferencia que se precisa en función de cada periférico y a partir de aquí determinar el sistema de interconexión óptimo con el computador.

Saber utilizar herramientas de desarrollo y de depuración de aplicaciones para programar sistemas empujados.

Programar de forma eficaz la gestión de sistemas en tiempo real basados en temporizadores y eventos, así como la gestión de transferencias directas a memoria (DMA).

Diseñar sistemas de control basados en procesadores empujados utilizando microcontroladores, sensores y actuadores.

Ser capaz de evaluar los resultados de un diseño propio comparándolo con otros diseños y aplicar estrategias de mejora.

**ASIGNATURAS ORIENTATIVAS**

<i>ESTRUCTURA DE COMPUTADORES</i>	6 Créditos ECTS
<i>PROYECTO INTEGRADO DE HARDWARE</i>	6 Créditos ECTS

**REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:**

Requisitos recomendados: Diseño Digital Básico, Introducción a los Ordenadores

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

<i>Teoría</i>	30 Horas	1.2 Créditos ECTS
<i>Teórico-práctica</i>	15 Horas	0.6 Créditos ECTS
<i>Prácticas de problemas</i>	15 Horas	0.6 Créditos ECTS
<i>Prácticas de laboratorio</i>	60 Horas	2.4 Créditos ECTS
<i>Trabajo tutelado</i>	100 Horas	4 Créditos ECTS
<i>Trabajo autónomo</i>	80 Horas	3.2 Créditos ECTS
<b>TOTAL</b>	<b>300 Horas</b>	<b>12 Créditos ECTS</b>

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:**

En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.

En las clases tutorizadas los alumnos resolverán ejercicios con el apoyo de un profesor y los entregarán por escrito y/o explicarán en la pizarra.

En las prácticas se programará una plataforma hardware basada en un procesador empujado y diferentes transductores (sensores y actuadores) mediante lenguaje C. Se pondrán en prácticas los conocimientos adquiridos en diferentes asignaturas teóricas de la materia. Se harán en grupos reducidos, utilizando guiones prácticos sólo de referencia básica de forma que los alumnos puedan desarrollar las diferentes competencias especificadas más abajo. Estarán tutorizados por el profesor.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

- Trabajo en equipo: esta competencia se trabaja tanto en las prácticas de laboratorio como en los problemas tutelados, ya que se desarrollan en grupos.
- Capacidad creativa y emprendedora: en la realización de la práctica del proyecto integrado de hardware.
- Capacidad comunicativa: redacción del informe del proyecto realizado en prácticas de proyecto integrado de hardware, así como en su exposición y defensa frente a los otros alumnos y al profesor.
- Organizar y gestionar el tiempo y los recursos: desarrollo del proyecto integrado de hardware durante el periodo establecido y con los recursos hardware proporcionados.
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: la programación de la plataforma hardware que se utiliza en prácticas, la variedad de posibilidades que permiten obtener los resultados y la diferencia de prestaciones que se obtienen permiten trabajar esta competencia.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la

informática: la propia naturaleza de las asignaturas de la materia, los problemas tutelados y las prácticas son de por sí una práctica permanente de esta competencia.

- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: tanto en la teoría como en los problemas de esta materia se introducen conceptos y herramientas matemáticas que permiten abstraer y utilizar modelos aplicables a la tecnología: en las prácticas del proyecto integrado de hardware se trabaja la implementación práctica de modelos existentes y/o desarrollados por el alumno para solucionar los problemas reales que surgen durante la realización del proyecto.

- Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías: en las prácticas del proyecto integrado de hardware.

- Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados: realización de las prácticas del proyecto integrado de hardware.

- Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las situaciones propuestas: realización de las prácticas del proyecto integrado de hardware. Realización de problemas de diseño de sistemas con diferentes tipos de memoria en función de la arquitectura del computador, y de selección de métodos de entrada/salida en función del periférico conectado y los requisitos de las transferencias.

- Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste: realización de las prácticas del proyecto integrado de hardware, en base a la plataforma hardware proporcionada y las prestaciones que se requieren.

- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos: mediante el trabajo autónomo para el desarrollo del proyecto integrado de hardware y su documentación: en el estudio de las arquitecturas de los diferentes sistemas que componen un computador.

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas
- Entrega por escrito de ejercicios resueltos
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y problemas
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos
- Exposición del informe del proyecto integrado de hardware

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

##### **- Estructura de Computadores**

Evolución de los procesadores.

Optimización de procesadores.

Administración de memoria.

Memoria caché.

Memoria secundaria: discos duros y discos ópticos.

Buses de conexión de periféricos.

Chips-sets, buses internos.

##### **- Proyecto Integrado de Hardware**

Herramientas de desarrollo y depuración de sistemas empuotrados.

Programación de sistemas empuotrados en lenguaje C.

Programación de una plataforma hardware (robot).

Gestión en tiempo real mediante:

Temporizadores.

Interrupciones externas y eventos internos.

Medida de sensores y control de actuadores.

Transferencias directas a memoria (DMA).

#### **OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> SISTEMAS OPERATIVOS		<b>Créditos ECTS</b> 12
<b>Tipo:</b> Obligatorias		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 2 curso Segundo Semestre / 3 curso Primer Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.		
Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Conocer las bases de los sistemas operativos mono y multiusuario.		
Conocer las técnicas y los algoritmos de gestión de recursos utilizados en un sistema operativo.		
Configurar y optimizar un sistema operativo.		
Utilizar técnicas y procedimientos para garantizar la seguridad en los sistemas.		
Conocer y diferenciar los conceptos de proceso e hilo y los mecanismos que el sistema operativo da para su coordinación y sincronización.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>SISTEMAS OPERATIVOS I</i>	6 Créditos ECTS	
<i>SISTEMAS OPERATIVOS II</i>	6 Créditos ECTS	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Programación I, Estructura de Datos, Diseño de Software, Estructura de Computadores.		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	75 Horas	3 Créditos ECTS
<i>Prácticas de ordenador</i>	75 Horas	3 Créditos ECTS
<i>Trabajo tutelado</i>	80 Horas	3.2 Créditos ECTS
<i>Trabajo autónomo</i>	70 Horas	2.8 Créditos ECTS
<b>TOTAL</b>	<b>300 Horas</b>	<b>12 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.		
En las clases presenciales en grupos reducidos, los alumnos realizarán prácticas en el laboratorio de ordenadores. La extensión de éstas comprenderá entre 4 y 8 sesiones cada una. El alumno deberá trabajar tanto la sesiones bajo la tutoría de profesores del laboratorio, como en horas propias fuera de las sesiones de laboratorio. Cada grupo de laboratorio será responsable de entregar la solución a las prácticas de laboratorio debidamente documentada.		
Durante el curso de la asignatura los alumnos también realizarán pequeños ejercicios teóricos de forma individual que entregarán al profesor.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.		
- Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos: esta competencia es uno de los objetos específicos de la materia. Su adquisición es transversal a todas las actividades detalladas anteriormente.		
- Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos: esta competencia es uno de los objetos específicos de la materia. Su adquisición es transversal a todas las actividades detalladas anteriormente.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:		
- Entrega electrónica de ejercicios teóricos resueltos de forma individual		
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos		
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos		
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>		
<b>- Sistemas Operativos I</b>		
Introducción a los sistemas operativos.		
Estructuras y memoria dinámica en lenguaje C.		
Procesos y comunicación entre procesos.		
<b>- Sistemas Operativos II</b>		
Gestión de memoria.		
Entrada-salida.		
Sistemas de ficheros.		
Administración y seguridad.		
<b>OBSERVACIONES:</b>		

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> SISTEMAS TELEMÁTICOS	<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Obligatorias	<b>Carácter:</b> Obligatoria

**Duración y ubicación temporal:** 3 curso Primer Semestre

**COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA**

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.

Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.

Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.

Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.

Capacidad comunicativa

Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.

Trabajo en equipo.

Capacidad creativa y emprendedora.

Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías.

Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.

Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.

Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.

Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.

Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

Ser capaz de analizar protocolos de red y de establecer sus parámetros y aspectos fundamentales.

Saber diseñar un protocolo de comunicaciones en base a las características del medio físico y los nodos asociados.

Saber determinar en base a las especificaciones el protocolo de red estándar más adecuado.

Programar una capa de enlace en base a un diseño establecido de protocolo de enlace.

**ASIGNATURAS ORIENTATIVAS**

<b>REDES</b>	6 Créditos ECTS
--------------	-----------------

**REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:**

Requisitos recomendados: Diseño Digital Básico, Estructura de Computadores.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

<i>Teórico-práctica</i>	27 Horas	1.08 Créditos ECTS
<i>Prácticas de laboratorio</i>	25 Horas	1 Créditos ECTS
<i>Trabajo tutelado</i>	55 Horas	2.2 Créditos ECTS
<i>Trabajo autónomo</i>	43 Horas	1.72 Créditos ECTS
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:**

En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.

En las prácticas se programará una plataforma hardware basada en un procesador empujado con diferentes transductores (sensores y actuadores) y comunicaciones inalámbricas. Mediante lenguaje Java se implementará un protocolo de comunicaciones que permita intercambiar información entre los diferentes nodos de la red, que ilustre los conocimientos adquiridos en la teoría. Se harán en grupos reducidos, utilizando guiones prácticos sólo de referencia básica de forma que los alumnos puedan desarrollar las diferentes competencias especificadas más abajo. Estarán tutorizados por el profesor.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

- Trabajo en equipo: esta competencia se trabaja en las prácticas de laboratorio.
- Capacidad creativa y emprendedora: proyecto de prácticas.
- Capacidad comunicativa: redacción de informes de prácticas y exposición y defensa de un informe final frente a los otros alumnos y el profesor.
- Organizar y gestionar el tiempo y los recursos: proyecto de prácticas.
- Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones: teoría y problemas.
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: proyecto de prácticas.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: la propia naturaleza de las asignaturas de la materia, los problemas tutelados y las prácticas son de por sí una práctica permanente de esta competencia.
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: tanto en la teoría como en los problemas de esta materia se introducen conceptos y herramientas matemáticas que permiten abstraer y utilizar modelos aplicables a la tecnología.
- Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías: proyecto de prácticas.
- Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados: proyecto de prácticas y problemas.
- Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste: proyecto de prácticas.
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo

sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas: informes y presentaciones.

- Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes: teoría, prácticas y problemas.

- Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos: proyecto de prácticas.

- Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales: proyecto de prácticas

- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos: proyecto de prácticas.

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Entrega por escrito de ejercicios resueltos

- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos

- Entrega de un informe del proyecto de prácticas

- Exposición del proyecto práctico

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

Modelo OSI.

Nivel físico.

Nivel de enlace.

Protocolos de enlace.

Redes de área local.

Redes de área extensa.

Interconexión de redes (protocolo IP).

Capa de transporte (TCP-UDP).

#### **OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> LÓGICA		<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Obligatorias		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 3 curso Primer Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.		
Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Saber reconocer la estructura lógica de enunciados del lenguaje natural y representarlos en un lenguaje formal.		
Entender la diferente capacidad expresiva de los lenguajes de proposiciones y de predicados.		
Construir tablas de verdad y utilizarlas.		
Encontrar fórmulas equivalentes a una dada con una especificación predeterminada.		
Construir modelos relacionales sencillos y evaluar fórmulas de lenguajes de predicados.		
Conocer los algoritmos de unificación y resolución y aplicarlos en la construcción de demostraciones formales.		
Conocer los mecanismos básicos de la programación declarativa y su implementación en el lenguaje Prolog.		
Programar en Prolog a nivel elemental y entender la programación de predicados recursivos y los algoritmos de búsqueda de Prolog.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>LÓGICA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>23 Horas</i>	<i>0.92 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>22 Horas</i>	<i>0.88 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>40 Horas</i>	<i>1.6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>35 Horas</i>	<i>1.4 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico de la asignatura, incluyendo las bases teóricas del Prolog, y se mostrarán ejemplos y la resolución de ejercicios correspondientes a las habilidades requeridas.		
En las clases de problemas tutorizadas los alumnos resolverán ejercicios de contenido lógico con el apoyo de un profesor y los entregarán por escrito y/o explicarán en la pizarra.		
En las prácticas de ordenador se aprenderá a programar en Prolog. Estas prácticas serán autocontenidas y no requerirán al alumno trabajo no presencial adicional.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: en el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno. También resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.		
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.		
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: en el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno. También resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante. Asimismo se trabaja en las prácticas de ordenador.		
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: en el desarrollo de las clases magistrales y su posterior estudio por parte del alumno.		
- Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados: resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante. También se trabaja en las prácticas de ordenador.		
- Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las situaciones propuestas: se trabaja en las prácticas de ordenador.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:		
- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas		
- Entrega por escrito de ejercicios resueltos		
- Entrega del resultado de las prácticas de ordenador (al terminar cada una de ellas)		
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos		
- Eventualmente, prueba final con contenidos teóricos y prácticos, incluyendo el uso del ordenador		
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>		
Lenguaje proposicional y lenguaje de predicados.		
Formalización de enunciados en lenguaje natural.		
Tablas de verdad, equivalencias y formas normales.		

Modelos relacionales, validación y contraejemplos.

Unificación y resolución, cálculo deductivo.

Prolog: práctica y conocimiento del mecanismo de ejecución.

**OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> BASES DE DATOS		Créditos ECTS 12
Tipo: Obligatorias		Carácter: Obligatoria
Duración y ubicación temporal: 3 curso Primer Semestre / 3 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática.		
Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.		
Trabajo en equipo.		
Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.		
Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.		
Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.		
Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.		
Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.		
Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.		
Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.		
Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.		
Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Estructurar y organizar grandes cantidades de datos.		
Diseñar y utilizar bases de datos relacionales y sus componentes mediante sistemas gestores de bases de datos.		
Ser capaz de incorporar bases de datos a otras aplicaciones informáticas.		
Programar procedimientos propios de las bases de datos relacionales.		
Saber controlar transacciones y concurrencia dentro de las bases de datos.		
Saber establecer mecanismos de soporte a la toma de decisiones a partir de los datos disponibles.		
Realizar tareas de administración dentro de sistemas gestores de bases de datos.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>BASES DE DATOS I</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>BASES DE DATOS II</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Bases de Datos I es requisito para Bases de Datos II, asimismo ambas requieren Programación I y II, Algorítmica, Algorítmica Avanzada y Estructura de Datos.		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>60 Horas</i>	<i>2.4 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>100 Horas</i>	<i>4 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>80 Horas</i>	<i>3.2 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>300 Horas</b>	<b>12 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia. A pesar de su carácter magistral, en estas clases se incentivará la participación del alumnado.		
En las clases tutorizadas los alumnos resolverán ejercicios con el apoyo de un profesor y los entregarán y/o explicarán en la pizarra.		
En las prácticas de ordenador se utilizará software de gestión de bases de datos que permita ilustrar los conceptos teóricos y afrontar los problemas técnicos que aparecen como consecuencia del desarrollo.		
Los conocimientos adquiridos en las clases magistrales se pondrán en práctica en ambos tipos de actividades presenciales en grupos reducidos. Dichas actividades podrán incluir el desarrollo de una aplicación de complejidad superior a los ejemplos vistos en teoría.		
Las actividades no presenciales requieren de trabajo tanto individual como en grupo y están orientadas a potenciar un auto-aprendizaje que afiance los conocimientos y capacidades adquiridos en el resto de las actividades.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias agrupadas por ámbito:		
- Trabajo en equipo: el desempeño de las actividades prácticas por equipos permite desarrollar de forma directa esta competencia.		
- Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática: esta materia requiere el análisis de problemas y la elección de la metodología más adecuada a aplicar, por lo que esta competencia se trabaja de forma directa.		
- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos: se adquiere principalmente a través de trabajo no presencial.		

- Organizar y gestionar el tiempo y los recursos: respetando los plazos de entrega correspondientes a cada práctica.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: a través de las actividades de resolución de problemas.
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas: la documentación, entrega y defensa de cada práctica capacita a los alumnos para la interacción con el usuario final o el cliente.

A continuación describimos de manera unificada el modo en que se trabajan en esta materia las competencias enumeradas más abajo. Los conceptos teóricos relacionados se adquieren en las clases presenciales de teoría y se afianzan a través del trabajo práctico. Dicho trabajo puede haber sido diseñado modularmente en diferentes sesiones de problemas y parcialmente implementado en las sesiones presenciales de prácticas. Este trabajo práctico incluye el desarrollo de una aplicación completa de gestión de bases de datos. Dicha aplicación, aunque constituye una simplificación de un sistema empresarial típico, incluye todos los aspectos imprescindibles para capacitar al alumno para un posterior desarrollo de un sistema completo preparado para la gestión óptima de grandes volúmenes de datos correspondientes a cualquier organización, proceso o repositorio. Los enunciados de las prácticas, en ocasiones con aspectos poco definidos, introducen al alumnado en la adquisición realista de requisitos. Posteriormente, la tutorización continuada por parte del profesorado permite guiar al alumno en la toma de decisiones tanto de diseño como de implementación.

En definitiva estas actividades permiten trabajar simultáneamente las competencias siguientes:

- Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.
- Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.
- Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes
- Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.
- Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.
- Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio, responsabilizándose y liderando su puesta en marcha y mejora continua, así como valorar su impacto económico y social.
- Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos.

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

La evaluación continuada puede incluir:

- La resolución de ejercicios en las clases tutorizadas
- La entrega de las diferentes partes en las que se haya dividido el trabajo práctico. Dicha entrega podrá incluir una explicación oral del trabajo realizado, una documentación detallada con la especificación del sistema desarrollado así como el código relativo al propio sistema.
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

##### **- Bases de Datos I**

Introducción a las bases de datos.  
Creación y manipulación de bases de datos relacionales.  
Diseño de bases de datos relacionales.  
Componentes de datos de una base de datos.  
Programación con bases de datos.

##### **- Bases de Datos II**

Componentes de control de una base de datos.  
Transacciones.  
Sistemas de soporte a la toma de decisiones.  
Administración de bases de datos.

#### **OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> SOFTWARE CONCURRENTE Y DISTRIBUIDO		<b>Créditos ECTS</b> 12
<b>Tipo:</b> Obligatorias		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 3 curso Primer Semestre / 3 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma.		
Trabajo en equipo.		
Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.		
Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.		
Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.		
Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.		
Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.		
Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.		
Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Conocer los beneficios y riesgos de la programación concurrente.		
Analizar, diseñar, programar y verificar sistemas concurrentes seguros utilizando estado compartido y múltiples hilos.		
Analizar, diseñar, programar y verificar sistemas concurrentes seguros utilizando actores y paso de mensajes.		
Diseñar la arquitectura de software y hardware de un sistema distribuido.		
Analizar, diseñar, programar y verificar sistemas cliente/servidor y P2P.		
Analizar, diseñar, programar y verificar sistemas basados en objetos distribuidos.		
Analizar, diseñar, programar y verificar sistemas web.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>SOFTWARE CONCURRENTE</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>SOFTWARE DISTRIBUIDO</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Software Concurrente: Sistemas Operativos I, Proyecto de Software. Software Distribuido: Software Concurrente, Sistemas Operativos II, Redes.		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>60 Horas</i>	<i>2.4 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>100 Horas</i>	<i>4 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>80 Horas</i>	<i>3.2 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>300 Horas</b>	<b>12 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.		
En las clases presenciales de problemas en grupos reducidos se aplicarán los principios del aprendizaje basado en problemas. Los alumnos trabajarán en grupos de tres o cuatro personas y deberán enfrentarse a la resolución de un problema de mediano tamaño para la resolución del cual sea necesario comprender y aplicar los contenidos de la asignatura. De esta manera, los estudiantes completarán en estas clases su formación teórica, aunque no de manera uniforme, sino más bien en función del problema guía, que supondrá al mismo tiempo un reto y un hilo conductor durante varias sesiones.		
En las clases prácticas de ordenador se realizará la implementación de algunos de los problemas que se trabajen simultáneamente en las sesiones de problemas o, en su caso, de prácticas específicas en las que los alumnos deban mostrar su capacidad de trabajo de manera independiente. Los alumnos utilizarán estas sesiones para recibir información sobre las plataformas y herramientas de desarrollo que se deban utilizar, así como para aclarar y discutir aspectos particulares de la implementación.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
- Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática, así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma: Las sesiones teóricas, deberán ofrecer los fundamentos necesarios para la adquisición de esta competencia, haciendo particular énfasis en los sistemas en la comprensión de las problemáticas específicas de la especificación, análisis, diseño, implementación y verificación de sistemas concurrentes y distribuidos utilizando diferentes tecnologías.		
- Trabajo en equipo: Las sesiones de problemas potenciarán esta competencia mediante el trabajo en grupo. Las sesiones de prácticas contribuirán a la mejora de esta competencia mediante el desarrollo de prácticas en grupo.		
- Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados: Las sesiones de prácticas contribuirán a la mejora de esta competencia mediante el trabajo de desarrollo e implementación y la exploración y el uso de las herramientas necesarias para llevarlo a cabo.		
- Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las situaciones propuestas: Las		

sesiones teóricas, deberán ofrecer los fundamentos necesarios para la adquisición de esta competencia, haciendo particular énfasis en los sistemas en la comprensión de las problemáticas específicas de la especificación, análisis, diseño, implementación y verificación de sistemas concurrentes y distribuidos utilizando diferentes tecnologías. Las sesiones de problemas potenciarán esta competencia mediante la particularización de los conceptos introducidos en la teoría a problemas específicos, y el trabajo autónomo y en grupo. Las sesiones de prácticas contribuirán a la mejora de esta competencia mediante el trabajo de desarrollo e implementación y la exploración y el uso de las herramientas necesarias para llevarlo a cabo.

- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas: Las sesiones de problemas potenciarán esta competencia mediante la particularización de los conceptos introducidos en la teoría a problemas específicos, y el trabajo autónomo y en grupo.

- Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad: Las sesiones teóricas, deberán ofrecer los fundamentos necesarios para la adquisición de esta competencia, haciendo particular énfasis en los sistemas en la comprensión de las problemáticas específicas de la especificación, análisis, diseño, implementación y verificación de sistemas concurrentes y distribuidos utilizando diferentes tecnologías. Las sesiones de problemas potenciarán esta competencia mediante la particularización de los conceptos introducidos en la teoría a problemas específicos, y el trabajo autónomo y en grupo.

- Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes: Las sesiones teóricas, deberán ofrecer los fundamentos necesarios para la adquisición de esta competencia, haciendo particular énfasis en los sistemas en la comprensión de las problemáticas específicas de la especificación, análisis, diseño, implementación y verificación de sistemas concurrentes y distribuidos utilizando diferentes tecnologías. Las sesiones de problemas potenciarán esta competencia mediante la particularización de los conceptos introducidos en la teoría a problemas específicos, y el trabajo autónomo y en grupo.

- Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos: Las sesiones teóricas, deberán ofrecer los fundamentos necesarios para la adquisición de esta competencia, haciendo particular énfasis en los sistemas en la comprensión de las problemáticas específicas de la especificación, análisis, diseño, implementación y verificación de sistemas concurrentes y distribuidos utilizando diferentes tecnologías. Las sesiones de problemas potenciarán esta competencia mediante la particularización de los conceptos introducidos en la teoría a problemas específicos, y el trabajo autónomo y en grupo. Las sesiones de prácticas contribuirán a la mejora de esta competencia mediante el trabajo de desarrollo e implementación y la exploración y el uso de las herramientas necesarias para llevarlo a cabo.

- Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales: Las sesiones teóricas, deberán ofrecer los fundamentos necesarios para la adquisición de esta competencia, haciendo particular énfasis en los sistemas en la comprensión de las problemáticas específicas de la especificación, análisis, diseño, implementación y verificación de sistemas concurrentes y distribuidos utilizando diferentes tecnologías. Las sesiones de problemas potenciarán esta competencia mediante la particularización de los conceptos introducidos en la teoría a problemas específicos, y el trabajo autónomo y en grupo. Las sesiones de prácticas contribuirán a la mejora de esta competencia mediante el trabajo de desarrollo e implementación y la exploración y el uso de las herramientas necesarias para llevarlo a cabo.

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

Se realizarán las siguientes actividades para evaluar las competencias y los resultados de aprendizaje:

- Entrega y evaluación de trabajos prácticos
- Pruebas con contenidos teóricos y prácticos

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

##### **- Software Concurrente**

Introducción a la concurrencia.  
Hilos y estado compartido.  
Actores y paso de mensajes.

##### **- Software Distribuido**

Programación cliente-servidor.  
Programación con objetos distribuidos.  
Programación Web.

#### **OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> ÉTICA Y LEGISLACIÓN	<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Obligatorias	<b>Carácter:</b> Obligatoria

**Duración y ubicación temporal:** 3 curso Segundo Semestre

**COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA**

Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión.

Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática.

Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.

Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.

Capacidad comunicativa

Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.

Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

Descubrir i distinguir las implicaciones sociales y la polivalencia de las tecnologías.  
 Familiarizarse con el marco legislativo, los marcos éticos fundamentales y los códigos deontológicos.  
 Distinguir los conceptos básicos relativos a moralidad y ética.  
 Identificar los valores inherentes a los diseños y a los entornos tecnológicos.  
 Entender los conflictos éticos implícitos o subyacentes.  
 Detectar y analizar las alternativas éticas en situaciones reales.  
 Tomar decisiones racionales ante dilemas éticos.  
 Conocer la legislación informática y las leyes de protección de datos.  
 Familiarizarse con el tema de las patentes y la propiedad intelectual.  
 Aprender los aspectos del comercio electrónico, autenticación y firma electrónica.  
 Conocer los diferentes aspectos del computer-crime.

**ASIGNATURAS ORIENTATIVAS**

<i>ÉTICA Y LEGISLACIÓN</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>
----------------------------	------------------------

**REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

<i>Teórico-práctica</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>50 Horas</i>	<i>2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>40 Horas</i>	<i>1.6 Créditos ECTS</i>
<i>Otras prácticas</i>	<i>0 Horas</i>	<i>0 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:**

En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se referenciarán casos reales que ilustren la materia.  
 En las clases tutorizadas los alumnos trabajarán sobre temas concretos considerando casos reales y crearán debates defendiendo diferentes puntos de vista. A base de estas discusiones y con la ayuda del profesor se deducirán las conclusiones sobre la resolución de conflictos éticos y se definirán las pautas del comportamiento ético en contextos informáticos.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

- Compromiso ético: tanto en clases de teoría como en clases de problemas se considerarán diferentes temas y casos reales y se discutirán dentro del punto de vista del compromiso ético.
- Capacidad comunicativa: la forma habitual de llevar las clases de problemas será a través de debates y discusiones llevados por los alumnos donde se trabajará explícitamente sobre cómo mejorar la capacidad comunicativa para defender la posición de los alumnos en las discusiones de la materia.
- Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones: los alumnos dedicarán parte de su tiempo de trabajo autónomo a buscar bibliografía e información sobre casos reales y discusiones que han provocado diferentes eventos y conflictos éticos.
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: los alumnos han de aplicar razonamiento crítico y lógico en los debates sobre temas éticos en las clases tutorizadas que permitirán hacer las conclusiones relevantes de forma guiada por el profesor.
- Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática: en el análisis de casos reales en los que se presenta un conflicto ético.
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: en las clases teóricas se trabajan los fundamentos sociológicos relacionados con la materia.
- Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos: en la discusión y estudio del entorno legal de la actividad informática.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

Se aplicarán técnicas de la metodología docente basada en aprendizaje basado en problemas. Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Realización de debates en las clases tutorizadas.
- Entrega por escrito de opiniones e informes sobre casos reales y su punto crítico dentro del contexto ético.
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos.
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos.

**BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

Aspectos legales y éticos de las TIC.

Regulación de la profesión.

Legislación informática. Leyes de protección de datos.

Patentes y propiedad intelectual.

Comercio electrónico, autenticación y firma electrónica.

Computer-crime.

**OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> INTELIGENCIA ARTIFICIAL		<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Obligatorias		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 3 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma.		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Trabajo en equipo.		
Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.		
Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.		
Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.		
Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos.		
Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Identificar problemas susceptibles de ser resueltos mediante técnicas de inteligencia artificial.		
Resolver problemas utilizando técnicas de inteligencia artificial.		
Explicitar, representar y manipular conocimiento en entornos inciertos.		
Conocer métodos de aprendizaje automático.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<b>INTELIGENCIA ARTIFICIAL</b>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>15 Horas</i>	<i>0.6 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>15 Horas</i>	<i>0.6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>50 Horas</i>	<i>2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>40 Horas</i>	<i>1.6 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>

#### **METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:**

En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia.  
 En las clases tutorizadas los alumnos resolverán problemas con el apoyo de un profesor y los entregarán por escrito y/o explicarán en la pizarra.  
 En las prácticas de ordenador se realizará un proyecto relacionado con la materia de la teoría y los problemas implementándolo en un lenguaje de programación durante varias sesiones para ilustrar los conceptos teóricos y aprender a resolver problemas, dentro de un contexto de una aplicación real.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

- Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática, así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma: durante la implementación del proyecto y las sesiones de prácticas los alumnos aplicarán sus conocimientos básicos de informática adquiridos dentro de la materia y durante la carrera. También han de conocer nuevas tecnologías de la informática y relacionarlas con su proyecto práctico.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: los trabajos presentados sobre la resolución de los problemas y/o el informe del proyecto final de prácticas estará basado en una memoria con una justificación adecuada de los conocimientos y tecnologías aplicadas y la resolución de los problemas.
- Trabajo en equipo: el trabajo práctico será implementado en pequeños equipos donde los alumnos tendrán asignados diferentes roles (leaders, analistas, revisores, etc.).
- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: se pondrá mucho énfasis en la visión crítica de los alumnos respecto su trabajo donde han de justificar las tecnologías implementadas, analizar sus limitaciones y proponer vías de mejoras.
- Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados: los proyectos acabados han de ser debidamente validados con una serie de tests y experimentos para asegurar su implementación robusta y óptima, así como con un análisis de los resultados obtenidos junto con el resumen de las limitaciones y posibles mejoras.
- Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las situaciones propuestas: los trabajos prácticos estarán diseñados dentro de un contexto real donde los alumnos han de tomar decisiones sobre la solución algorítmica de forma tutorizada.
- Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, tanto desde el punto de vista individual como social, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas: en las clases de teoría y problemas se considerarán ejemplos de aplicaciones reales donde se ilustrará la implementación óptima desde el punto de vista del factor humano. Los alumnos han de ser capaces de argumentar la implementación de las aplicaciones según el factor humano implicado así como las implicaciones de las soluciones informáticas a la vida de las personas.
- Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos: los ejemplos vistos en clases de teoría así como los problemas y el proyecto estarán relacionados con aplicaciones reales donde se simulará la gestión de grandes volúmenes de datos (heterogéneos) mostrando la forma óptima de su procesamiento y almacenaje.
- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuadas para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos: para la implementación del proyecto y la resolución de problemas los alumnos han de ser capaces de adquirir nuevos conocimientos y técnicas adecuadas, aplicarlos sobre su proyecto así como argumentar y justificar su uso, ventajas y desventajas, etc.

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Resolución de problemas en las clases tutorizadas.
- Entrega del proyecto y/o el trabajo práctico durante las sesiones de prácticas.
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos.
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos.

**BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

Introducción a la inteligencia artificial.

Resolución de problemas.

Planificación.

Representación del conocimiento.

Incertidumbre y razonamiento.

Introducción al aprendizaje artificial.

Comunicación, percepción y acción.

**OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> INGENIERÍA DEL SOFTWARE	<b>Créditos ECTS</b> 6
<b>Tipo:</b> Obligatorias	<b>Carácter:</b> Obligatoria

**Duración y ubicación temporal:** 3 curso Segundo Semestre

**COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA**

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.

Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión.

Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.

Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.

Trabajo en equipo.

Capacidad creativa y emprendedora.

Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías.

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.

Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.

Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.

Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.

Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

Entender las etapas y modelos de desarrollo del software.

Conocer y ser capaz de escoger las arquitecturas de sistema en función de los requisitos del proyecto.

Adquirir destreza en técnicas de gestión y planificación de proyectos software.

Conocer y usar entornos para el seguimiento de proyectos software.

Entender la función de las pruebas y ser capaz de diseñar de forma eficiente y efectiva bancos de pruebas.

Conocer las últimas tendencias en ingeniería del software y aplicarlas a proyectos reales.

Entender el papel del factor humano en el proceso de desarrollo software.

**ASIGNATURAS ORIENTATIVAS**

INGENIERÍA DEL SOFTWARE

6 Créditos ECTS

**REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:**

Requisitos recomendados: Diseño de Software.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

<i>Teórico-práctica</i>	<i>15 Horas</i>	<i>0.6 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>15 Horas</i>	<i>0.6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>50 Horas</i>	<i>2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>40 Horas</i>	<i>1.6 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>150 Horas</b>	<b>6 Créditos ECTS</b>

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:**

En las clases presenciales se explicará el contenido y los conceptos teóricos necesarios para poder aplicar estos conocimientos en las sesiones presenciales de prácticas.

En las clases de prácticas, tanto en las sesiones de problemas como en las de ordenadores, se usará una metodología basada en problemas (ABP) con un particular énfasis en el aprendizaje colaborativo reforzado mediante el apoyo del profesor. Con ese fin se abordará un problema de forma colectiva el cual será la guía para el desarrollo de las competencias asociadas a la materia.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

- Trabajo en equipo: El trabajo en equipo es una parte fundamental del aprendizaje colaborativo y será la base del trabajo en las sesiones de problemas y de ordenadores.
- Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión: Mediante el análisis y diseño de las soluciones a los problemas propuestos considerando su vinculación social.
- Capacidad creativa y emprendedora: La solución de problemas adecuados, así como las gestión de las dinámicas de grupo en el aprendizaje colaborativo permitirán desarrollar estas competencias.

La estructuración asociada a un aprendizaje basado en problemas y en particular mediante la aplicación de los

conocimientos específicos de gestión han de desarrollar las siguientes competencias transversales:

- Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones
- Organizar y gestionar el tiempo y los recursos
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.

Las competencias específicas siguientes forman parte de las directrices generales de los contenidos de la materia de Ingeniería del Software. Por consiguiente son el objeto específico de la materia. Su adquisición es transversal a todas las actividades previstas en la materia y detalladas anteriormente.

- Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.
- Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.
- Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad
- Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes
- Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.
- Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Autoevaluación. Permite evaluar las siguientes competencias: Compromiso ético; Capacidad creativa y emprendedora; Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.
- Evaluación entre pares. Permite evaluar las siguientes competencias: Trabajo en equipo; Organizar y gestionar el tiempo y los recursos; Interactuar eficientemente con los usuarios en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.
- Evaluación de hitos y metas parciales del proyecto de ABP. Permite evaluar: Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías; Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste; Diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos; Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, tanto desde el punto de vista individual como social, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas; Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.
- Prueba escrita (opcional) permite evaluar el grado de comprensión de las competencias que no se han podido desarrollar mediante las sesiones prácticas.

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

Modelo de desarrollo del software.  
Patrones de arquitectura del software.  
Pruebas.  
Programación extrema.  
Gestión y planificación de programas del software.  
Interacción hombre-máquina.

#### **OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> TRABAJO DE FIN DE GRADO		Créditos ECTS 18
<b>Tipo:</b> Trabajo fin de carrera		<b>Carácter:</b> Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 4 curso Primer Semestre / 4 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.		
Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.		
Capacidad comunicativa		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Capacidad creativa y emprendedora.		
Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías.		
Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.		
Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.		
Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.		
Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.		
Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.		
Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.		
Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.		
Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.		
Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.		
Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>TRABAJO DE FIN DE GRADO</i>		<i>18 Créditos ECTS</i>
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Haber superado 180 créditos.		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teoría</i>	<i>20 Horas</i>	<i>0.8 Créditos ECTS</i>
<i>Teórico-práctica</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>200 Horas</i>	<i>8 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>200 Horas</i>	<i>8 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>450 Horas</b>	<b>18 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
El trabajo siempre concluirá con la presentación escrita y oral de una memoria. Se valorarán las competencias señaladas en la tabla de vinculación de materias y competencias y en especial la capacidad comunicativa oral y escrita.		
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>		
La Facultad ofrecerá trabajos y los evaluará en los dos semestres. El trabajo podrá realizarse tanto en la propia Facultad como, en un contexto académico, a partir de uno de los "minors" bajo la supervisión de un profesor de otra Facultad o en una empresa bajo una tutoría de la misma. En todos los casos existirá una co-tutoría por parte de un profesor de la Facultad de Matemáticas. El trabajo deberá suponer alguna aportación autónoma por parte del estudiante y el tema deberá tener relación con la informática o sus aplicaciones.		

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> PRÁCTICAS EN EMPRESAS	<b>Créditos ECTS</b> 12
<b>Tipo:</b> Prácticas externas	<b>Carácter:</b> Optativa
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 4 curso Primer Semestre / 4 curso Segundo Semestre	
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>	
Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión.	
Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.	
Capacidad comunicativa	
Trabajo en equipo.	
Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.	
Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.	
Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.	
Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.	
Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.	
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>	
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>	
<i>PRÁCTICAS EN EMPRESAS</i>	<i>12 Créditos ECTS</i>
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>	
Haber superado 120 créditos	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>	
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>	
Las prácticas deberán incluir la redacción de una memoria final. Ésta, junto con un informe del tutor de la empresa serán la base para la evaluación de las prácticas.	
<b>BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b>	
El estudiante deberá presentar un proyecto que tenga el aval de un tutor de la empresa y de un tutor académico encargado de las prácticas. Dicho proyecto deberá tener en cuenta las competencias a adquirir, en especial las señaladas en la tabla de vinculación de materias y competencias. El proyecto tendrá una traducción en créditos de 12 o de 6. En este último caso, eventualmente, el estudiante podrá realizar dos proyectos de 6 créditos, aunque no simultáneamente. La realización de dichas prácticas requerirá la firma de un convenio entre la empresa o institución externa y la Universidad.	

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA		<b>Créditos ECTS</b> 24
<b>Tipo:</b> Optativas		<b>Carácter:</b> Optativa
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 4 curso Primer Semestre / 4 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática.		
Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.		
Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.		
Trabajo en equipo.		
Capacidad creativa y emprendedora.		
Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías.		
Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.		
Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.		
Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.		
Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.		
Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.		
Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos.		
Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Identificar las condiciones necesarias que justifiquen la utilización de técnicas de inteligencia artificial para resolver un problema.		
Identificar las áreas actuales de aplicación de la inteligencia artificial.		
Determinar qué técnicas de inteligencia artificial son más adecuadas para una aplicación dada.		
Usar y aplicar herramientas y metodologías propias de la inteligencia artificial.		
Conocer métodos de visión artificial, aprendizaje automático, minería de datos, inteligencia artificial distribuida y robótica.		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>VISIÓN ARTIFICIAL</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>ROBÓTICA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y MINERÍA DE DATOS</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>INTELIGENCIA ARTIFICIAL DISTRIBUIDA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Algorítmica, Programación y Estructuras de Datos, Inteligencia Artificial.		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>60 Horas</i>	<i>2.4 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>120 Horas</i>	<i>4.8 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>60 Horas</i>	<i>2.4 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>200 Horas</i>	<i>8 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>160 Horas</i>	<i>6.4 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>600 Horas</b>	<b>24 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
<p>En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales de la titulación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática: se adquiere de forma directa a lo largo de la resolución de los problemas que se plantean.</li> <li>- Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática: se adquiere de forma directa a lo largo de la resolución de los problemas que se plantean.</li> <li>- Trabajo en equipo: el desempeño de las actividades prácticas por equipos permite desarrollar la competencia transversal.</li> <li>- Capacidad creativa y emprendedora: la propuesta de soluciones que se requiere aportar para la resolución de problemas contribuye en buena medida a desarrollar esta competencia</li> <li>- Organizar y gestionar el tiempo y los recursos: en las actividades prácticas al tener que respetar los plazos de entrega correspondientes a las prácticas y problemas.</li> <li>- Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones: en las actividades prácticas.</li> <li>- Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodología propios de las Ingenierías: se articula especialmente por el requerimiento de resolución de problemas que por su naturaleza tienen una especificación abierta y requieren de la toma de decisiones de forma autónoma.</li> <li>- Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados: en el desarrollo y preparación de las prácticas.</li> <li>- Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos: se articula especialmente por el requerimiento de resolución de problemas que por su naturaleza tienen una especificación abierta y requieren de la toma de decisiones de forma autónoma.</li> </ul>		

- Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales: en el desarrollo de aplicaciones directamente relacionadas con las asignaturas comprendidas en la materia que nos ocupa.
- Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas: en el desarrollo de aplicaciones directamente relacionadas con las asignaturas comprendidas en la materia que nos ocupa.
- Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos: se adquiere en mayor medida en las actividades prácticas de la asignatura de Aprendizaje automático y minería de datos.
- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos: el hecho de que la materia esté dedicada a la Inteligencia artificial avanzada implica, de forma implícita, la necesidad permanente de que el profesional experto en dicha materia se mantenga al día de las tecnologías relacionadas, y por lo tanto, la capacidad de adquirir autónomamente los nuevos conocimientos que los avances en la materia deriven.

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Resolución de ejercicios en las clases tutorizadas
- Entrega por escrito o en formato electrónico de ejercicios resueltos
- La entrega de las diferentes partes en las que se haya dividido el trabajo práctico
- Pruebas parciales con contenidos teóricos y prácticos
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos

#### BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:

##### - **Visión Artificial**

Modelo físico de la visión  
Extracción de características visuales  
Reconocimiento visual  
Aplicaciones

##### - **Aprendizaje Automático y Minería de Datos**

Introducción al aprendizaje automático y a la minería de datos  
Aprendizaje supervisado  
Aprendizaje no supervisado  
Aplicaciones

##### - **Inteligencia Artificial Distribuida**

Introducción a los sistemas inteligentes distribuidos: tipos y arquitecturas  
Comunicación: protocolos y lenguajes  
Diseño de sistemas inteligentes distribuidos: comportamientos, interacciones, modelos de coordinación, sistemas sociales  
Adquisición y compartición del conocimiento  
Casos de estudio: comercio electrónico y otros sistemas multi-agent, simulación basada en agentes y agentes físicos

##### - **Robótica**

Actuadores: manipulación y locomoción  
Robótica móvil  
Sistemas de control  
Robótica inteligente  
Aplicaciones

#### OBSERVACIONES:

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA: GRÁFICOS Y MULTIMEDIA</b>		<b>Créditos ECTS 18</b>
<b>Tipo:</b> Optativas		<b>Carácter:</b> Optativa
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 4 curso Primer Semestre / 4 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.		
Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Capacidad comunicativa		
Trabajo en equipo.		
Capacidad creativa y emprendedora.		
Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.		
Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.		
Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.		
Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.		
Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
<p>Desarrollar aplicaciones que manipulen tipos de datos diversos (imágenes, gráficos, etc.).</p> <p>Ser capaz de resolver problemas reales relacionados con el análisis de imágenes.</p> <p>Ser capaz de realizar el procesamiento digital de imágenes y secuencias de vídeo mediante la implementación de algoritmos nuevos o ya existentes.</p> <p>Ser capaz de diseñar y realizar visualizaciones tridimensionales e interfaces gráficas.</p> <p>Ser capaz de evaluar y analizar distintas aplicaciones gráficas.</p> <p>Ser capaz de integrarse en un equipo multidisciplinar científico-técnico que requiera la visualización de datos</p> <p>Utilizar un entorno de programación y librerías para utilizar e implementar las técnicas y los algoritmos más importantes utilizados en las aplicaciones de tratamiento de imágenes, gráficos y multimedia.</p>		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>GRÁFICOS Y VISUALIZACIÓN DE DATOS</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>PROCESAMIENTO DE IMÁGENES</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>MULTIMEDIA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Estructura de Datos, Diseño de Software, Cálculo y Matemática Discreta.		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>45 Horas</i>	<i>1.8 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>90 Horas</i>	<i>3.6 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>45 Horas</i>	<i>1.8 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>150 Horas</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>120 Horas</i>	<i>4.8 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>450 Horas</b>	<b>18 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
<p>En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se resolverán ejercicios que ilustren la materia con la interacción del alumnado. Se propondrán ejercicios para consolidar los conocimientos adquiridos y poder evaluar su comprensión.</p> <p>En las clases tutorizadas de laboratorio, los alumnos resolverán pequeñas prácticas en grupo dirigidas por el profesor y las entregarán con un informe sobre el diseño y los métodos utilizados. Estas prácticas serán incrementales y servirán para resolver la práctica final planteada al inicio de las asignaturas. En las prácticas de ordenador se utilizará software para ilustrar los conceptos teóricos y resolver ejercicios. Las clases de prácticas contendrán actividades evaluables de diversos tipos repartidas durante el curso.</p> <p>Cada grupo será responsable de entregar las implementaciones debidamente documentadas y realizará una presentación final en sesiones presenciales programadas para tal fin.</p> <p>Relación de las actividades y la metodología con las competencias transversales y específicas de la titulación</p> <p>En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales de la titulación:</p>		
<p>a) Trabajo en equipo</p> <p>b) Capacidad creativa y emprendedora</p> <p>c) Capacidad comunicativa</p>		

- d) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos
- e) Organizar y gestionar el tiempo y los recursos
- f) Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico
- g) Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones
- h) Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.
- i) Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.
- j) Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.
- k) Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.
- l) Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos.

Las competencias d), f) y parcialmente las competencias g) y h) están directamente relacionadas con el desarrollo de las clases teóricas y su posterior estudio por parte del alumno. Las competencias a), b) y e), se trabajan en el transcurso de la elaboración de las prácticas y de la resolución de ejercicios, ya sea en las clases de teoría con los ejercicios individuales propuestos, las clases tutorizadas de laboratorio (en grupo), como en el trabajo personal del estudiante. La competencia c) está directamente relacionada con el contenido de las asignaturas de esta materia que agrupa conceptos visuales que ayudan al diseño de un software más usable en distintos aspectos: integrando información multimedia, enfatizando regiones y aumentando la calidad de las imágenes y visualizando datos. Por otra parte, en la metodología propuesta incluye la presentación final de una práctica en la que el grupo de estudiantes deberá exponer y razonar sus soluciones bajo la evaluación del resto del alumnado.

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Resolución de ejercicios en las clases de teoría.
- Entrega electrónica, de forma periódica durante todo el curso, de ejercicios resueltos.
- Entrega electrónica y presentación final de prácticas resueltas durante el curso.
- Prueba final con contenidos teóricos y prácticos.

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

##### **- Gráficos y Visualización de Datos**

Introducción a la visualización interactiva  
 Componentes hardware específicos en los gráficos  
 Elementos básicos y métodos de visualización  
 Modelaje  
 Iluminación  
 Animaciones  
 Visualización y animaciones de volumen

##### **- Procesamiento de Imágenes**

Sistemas lineales y imagen  
 Filtraje  
 Restauración  
 Segmentación  
 Compresión  
 Aplicaciones de análisis de imágenes

##### **- Multimedia**

Introducción, fundamentos y habilidades  
 Texto, audio e imágenes  
 Hardware y software para multimedia  
 Diseño de multimedia

#### **OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN		<b>Créditos ECTS</b> 18
<b>Tipo:</b> Optativas		<b>Carácter:</b> Optativa
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 4 curso Primer Semestre / 4 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma.		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión.		
Capacidad comunicativa		
Trabajo en equipo.		
Capacidad creativa y emprendedora.		
Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.		
Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.		
Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Desarrollar aplicaciones que tienen en cuenta las limitaciones y requerimientos que un tipo de usuario concreto impone sobre una aplicación.		
Desarrollar aplicaciones centradas en la red (Web).		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>TALLER DE NUEVOS USOS DE LA INFORMÁTICA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>FACTORES HUMANOS Y COMPUTACIÓN</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>COMPUTACIÓN ORIENTADA A LA WEB</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
Requisitos recomendados: Proyecto Integrado de Software. Para cursar Computación Orientada a la Web se recomienda haber cursado Software Concurrente y Software Distribuido.		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>30 Horas</i>	<i>1.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>90 Horas</i>	<i>3.6 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>60 Horas</i>	<i>2.4 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>150 Horas</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>120 Horas</i>	<i>4.8 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>450 Horas</b>	<b>18 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		
En las clases presenciales magistrales se explicará el contenido teórico y se discutirán casos prácticos. Los alumnos prepararán algún tema de teoría para ser expuesto a sus compañeros.		
En las prácticas de ordenador se implementarán demostradores de las diversas tecnologías expuestas en las clases teóricas y se analizarán, poniendo especial énfasis en el análisis de factores tales como la usabilidad, la adaptación al usuario o a la tarea que soporta la aplicación. Los alumnos deberán presentar no sólo el software desarrollado, sino también una justificación global de la viabilidad de la propuesta.		
En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:		
-Trabajo en equipo: Tanto la realización de los trabajos prácticos como la evaluación se realizarán en grupo.		
-Capacidad creativa y emprendedora: Los trabajos propuestos serán de carácter abierto, buscando la creatividad, y en algunos casos se plantearán explícitamente desde el punto de vista de un 'emprendedor'.		
-Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas: los trabajos propuestos deberán justificarse de forma global, no solo tecnológica, y deberán incluir cuestiones relacionadas con el punto de vista del usuario.		
-Diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos, así como de la información que proporcionan, conforme a la legislación y normativa vigentes: los trabajos propuestos deberán justificarse de forma global, no solo tecnológica, y deberán incluir cuestiones relacionadas con la ergonomía, usabilidad y seguridad.		
-Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, tanto desde el punto de vista individual como social, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas: los trabajos propuestos deberán justificarse de forma global, no solo tecnológica, y deberán incluir cuestiones relacionadas con el uso desde el punto de vista del usuario.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		

Se realizarán las siguientes actividades de evaluación:

- Entrega por escrito de ejercicios resueltos.
- Prueba final con contenidos teóricos.

**BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:**

**- Taller de Nuevos Usos de la Informática**

Análisis de los nuevos usos de la informática (ambient intelligence, location-aware computing, Web social, wearable computing, mobile computing, etc.)

Diseño de una aplicación innovadora de la informática

Implementación de un prototipo

Evaluación

**- Factores Humanos y Computación**

Ergonomía

Interfases

Evaluación de sistemas

Computación social

Aplicaciones

**- Computación Orientada a la Web**

Tecnologías "Cliente"

Tecnologías "Servidor"

Diseño de sistemas Web

Mapa de la web actual

Casos: páginas personales, blogs, newsletters, álbumes web

**OBSERVACIONES:**

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> ELEMENTOS DE MATEMÁTICAS		<b>Créditos ECTS</b> 60
<b>Tipo:</b> Optativas		<b>Carácter:</b> Optativa
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 4 curso Primer Semestre / 4 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.		
Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.		
Capacidad comunicativa		
Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.		
Trabajo en equipo.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las soluciones propuestas.		
Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.		
Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
Para garantizar los conocimientos básicos para realizar el minor en Matemáticas, se han de obtener los siguientes <b>resultados comunes para todos los estudiantes del minor</b> que se consiguen cursando las asignaturas Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial en Varias Variables:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos básicos y manejo de Álgebra Lineal. Saber calcular los elementos básicos de los endomorfismos y de la diagonalización.</li> <li>• Conocimientos básicos y manejo del cálculo diferencial clásico en varias variables.</li> </ul>		
<b>Resultados específicos correspondientes a entre 3 y 5 asignaturas optativas de las siguientes:</b>		
<b>Cálculo Integral en Varias Variables</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos básicos y manejo del cálculo integral en varias variables.</li> </ul>		
<b>Métodos Numéricos II</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser capaz de transformar métodos numéricos en programas escritos en un lenguaje avanzado de programación, y usarlos en aplicaciones escogidas de otras ramas científicas o tecnológicas.</li> <li>• Comprender la importancia del coste de un método (en tiempo de cálculo y en memoria necesaria).</li> <li>• Aprender a resolver numéricamente sistemas lineales así como ecuaciones no lineales sencillas.</li> </ul>		
<b>Grafos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender y manejar los resultados fundamentales de la teoría de grafos y de la optimización lineal y saber resolver ejercicios relativos a varios problemas en dichas teorías.</li> <li>• Entender y manejar las estructuras de datos para la representación de grafos en ordenador.</li> </ul>		
<b>Geometría Lineal</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operar con puntos, vectores, distancias y ángulos en espacios afines y euclídeos.</li> <li>• Conocer, clasificar y manejar las isometrías del plano y del espacio.</li> </ul>		
<b>Modelos Matemáticos y Sistemas Dinámicos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer, deducir e interpretar algunos modelos matemáticos de fenómenos en diferentes ámbitos científicos.</li> </ul>		
<b>Geometría Diferencial de Curvas y Superficies</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber calcular la torsión y curvatura de una curva paramétrica.</li> <li>• Saber calcular la primera y segunda forma fundamental de una curva paramétrica. Aplicaciones.</li> </ul>		
<b>Probabilidades</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar variables aleatorias: trabajar con las funciones de densidad y de distribución, calcular momentos.</li> <li>• Entender las leyes de los grandes números y el teorema central del límite.</li> </ul>		
<b>Estadística</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar métodos de máxima verosimilitud y de mínimos cuadrados para la construcción de estimadores.</li> <li>• Plantear y resolver problemas de contrastes de hipótesis en una o dos poblaciones.</li> <li>• Plantear y resolver problemas de contrastes de ajustamiento y de dependencia.</li> </ul>		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>ÁLGEBRA LINEAL</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>CÁLCULO DIFERENCIAL EN VARIAS VARIABLES</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>CÁLCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>MÉTODOS NUMÉRICOS II</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>GRAFOS</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>GEOMETRÍA LINEAL</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>MODELOS MATEMÁTICOS Y SISTEMAS DINÁMICOS</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>GEOMETRÍA DIFERENCIAL DE CURVAS Y SUPERFICIES</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>PROBABILIDADES</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<i>ESTADÍSTICA</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	<i>380 Horas</i>	<i>15.2 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de problemas</i>	<i>150 Horas</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>
<i>Prácticas de ordenador</i>	<i>150 Horas</i>	<i>6 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo tutelado</i>	<i>370 Horas</i>	<i>14.8 Créditos ECTS</i>
<i>Trabajo autónomo</i>	<i>450 Horas</i>	<i>18 Créditos ECTS</i>
<b>TOTAL</b>	<b>1500 Horas</b>	<b>60 Créditos ECTS</b>
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:</b>		

- En las clases presenciales teórico-prácticas se explicarán los contenidos de la materia y se resolverán ejercicios que la ilustren.
- En las clases de problemas los alumnos resolverán ejercicios con el apoyo de un profesor y los entregarán por escrito y/o explicarán en la pizarra.
- En las prácticas de ordenador se utilizará software adecuado para ilustrar los conceptos teóricos y resolver ejercicios.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

- Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.

- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos y a la resolución de problemas relacionados con la informática: se trabaja resolviendo ejercicios, bien en las clases tutorizadas (individualmente o en grupo), bien en el trabajo personal del estudiante.

- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales: en el desarrollo de las clases teórico-prácticas y su posterior estudio por parte del alumno.

- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación: en el desarrollo de las clases teóricas y teórico-prácticas y su posterior estudio por parte del alumno.

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:

- Entrega por escrito de ejercicios resueltos en las clases tutorizadas y fuera de ellas.
- Entrega de trabajos prácticos realizados con herramientas de programación.
- Pruebas parciales de contenidos teóricos y prácticos.
- Prueba final de contenidos teóricos y prácticos.

#### BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:

##### Álgebra Lineal

- Comprender y manejar los conceptos de independencia lineal, bases, dimensión, núcleo e imagen de aplicaciones lineales. Espacios duales.

##### Cálculo Diferencial en Varias Variables

- Límites y continuidad en  $\mathbb{R}^n$ .
- Diferenciabilidad. Derivadas direccionales. Matriz jacobiana.
- Fórmula de Taylor. Extremos relativos.
- Teoremas de la función inversa e implícita.
- Extremos condicionados.

##### Cálculo Integral en Varias Variables

- Integrales en  $\mathbb{R}^n$ .
- Integrales iteradas y teorema de Fubini.
- Cambios de variable. Integrales de línea y superficie.
- Teoremas clásicos del cálculo vectorial y aplicaciones.

##### Métodos Numéricos II

- Métodos iterativos para resolver sistemas lineales.
- Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales.
- Cálculo numérico de valores y vectores propios.
- Introducción a la resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.

##### Grafos:

- Caminos y árboles.
- Recorridos eulerianos y hamiltonianos.
- Coloraciones y apareamientos.
- Problemas de optimización en grafos: optimización lineal.
- Estructuras de datos y algoritmos de grafos.

##### Geometría Lineal

- Espacios afines. Afinidades.
- El grupo ortogonal.
- Espacios euclídeos. Desplazamientos.

##### Modelos Matemáticos y Sistemas Dinámicos

- Sistemas autónomos unidimensionales (discretos y continuos).
- Métodos elementales de resolución de ecuaciones diferenciales.
- Introducción a la dinámica lineal y no lineal.
- Modelos: dinámica de poblaciones (Biología y Demografía), crecimiento económico (Economía), mecánica de una partícula (Física), etc.

##### Geometría Diferencial de Curvas y Superficies

- Curvas planas y espaciales. Curvatura y torsión. El triedro de Frenet.
- Superficies regulares y superficies paramétricas.
- Primera y segunda forma fundamental. Curvatura.
- Teoremas fundamentales locales de la teoría de superficies.

##### Probabilidades

- Espacios de probabilidad.
- Variables y vectores aleatorios.
- Leyes de los grandes números.
- Teorema central del límite.

##### Estadística

- Modelo estadístico.
- Estimación puntual.
- Intervalo de confianza.
- Contraste de hipótesis.
- Tests de ajustamiento e independencia.

#### OBSERVACIONES:

Para obtener el menor de "Mención en Matemáticas" el estudiante tiene que escoger un mínimo de 5 asignaturas y un máximo de 7 entre las 10 del grado en Matemáticas que están vinculadas a esta materia. Entre éstas es obligatorio cursar:

- Álgebra Lineal
- Cálculo Diferencial en Varias Variables.

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> ELEMENTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL	<b>Créditos ECTS</b> 54	
<b>Tipo:</b> Optativas	<b>Carácter:</b> Optativa	
<b>Duración y ubicación temporal:</b> 4 curso Primer Semestre / 4 curso Segundo Semestre		
<b>COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA</b>		
Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.		
Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.		
Capacidad creativa y emprendedora.		
Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.		
Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.		
Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>		
<p>Para garantizar los conocimientos básicos para realizar el minor en Elementos de gestión empresarial, se han de obtener los siguientes <b>resultados comunes para todos los estudiantes del minor</b> que se consiguen cursando las asignaturas Economía de la Empresa e Introducción a la Contabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocer los conceptos básicos relacionados con la naturaleza de la empresa y sus finalidades, y describirlos en casos concretos.</li> <li>● Registrar y clasificar las transacciones económicas más frecuentes que se generan en la empresa en sus funciones de compra-venta o de prestación de servicios.</li> </ul> <p><b>Resultados específicos correspondientes a entre 3 y 5 asignaturas optativas de las siguientes:</b></p> <p><b>Sistemas de Información Empresarial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocer los fundamentos de la gestión de la información en la empresa y tomar conciencia del impacto de las TIC en la sociedad, organizaciones y empresas.</li> <li>● Utilizar un sistema de gestión de la información empresarial, en un entorno de empresa PYME y de gran empresa y diseñar conceptualmente un sistema de información y de base de datos para una empresa.</li> <li>● Aprender un lenguaje de programación para poder implementar un sistema de información empresarial.</li> <li>● Reconocer los problemas y riesgos de los proyectos informáticos.</li> </ul> <p><b>Dirección Estratégica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizar el proceso teórico de la dirección estratégica y destacar su utilidad e importancia en la actual dirección de empresas.</li> <li>● Distinguir los principales aspectos relacionados con el diagnóstico estratégico, la formulación de la estrategia y su implantación y control.</li> </ul> <p><b>Dirección de Operaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizar las decisiones operativas más importantes que se toman en una empresa con el objetivo de eficiencia de la actividad productiva.</li> <li>● Distinguir los diferentes niveles de la planificación de las operaciones, desde el plan estratégico a largo plazo hasta el nivel de ejecución y control de la producción, y establecer las diferentes maneras de obtenerlos.</li> </ul> <p><b>Dirección de Marketing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar las variables fundamentales que se utilizan para diseñar el plan de marketing de las empresas.</li> <li>● Tomar decisiones sobre la mejor manera de gestionar el sistema productivo de una compañía.</li> </ul> <p><b>Recursos Humanos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizar situaciones reales en el mundo de la empresa con relación a los recursos humanos.</li> <li>● Resolver cuestiones relativas a la problemática de la gestión de personas.</li> <li>● Aplicar criterios por analizar, evaluar y resolver cuestiones relativas a la gestión de recursos humanos y las nuevas tendencias dentro de este ámbito.</li> </ul> <p><b>Dirección Financiera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocer las operaciones financieras más usuales integradas en el ámbito de las finanzas corporativas.</li> <li>● Capacitar al estudiante para que pueda hacer la combinación de recursos financieros más adecuada, teniendo en cuenta el coste del capital y el riesgo.</li> <li>● Estudiar los principales instrumentos financieros derivados, así como su utilización en la gestión de los diferentes tipos de riesgos financieros (de tipos de cambio, de tipo de interés y de precio de los activos financieros).</li> </ul> <p><b>Econometría de la Empresa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Plantear un modelo estadístico adecuado para analizar datos relativos a la empresa o administración y valorar la capacidad predictiva del modelo y su bondad de ajuste.</li> <li>● Hallar las componentes de una serie temporal: tendencia, ciclo, estacionalidad y aleatoriedad, mediante un procedimiento determinista.</li> <li>● Optimizar problemas sencillos de distribución entre distintas localizaciones, dadas las restricciones sobre los posibles trayectos a realizar, conocido como el problema de transporte.</li> </ul>		
<b>ASIGNATURAS ORIENTATIVAS</b>		
<i>ECONOMÍA DE LA EMPRESA</i>	6 Créditos ECTS	
<i>SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL</i>	6 Créditos ECTS	
<i>INTRODUCCIÓN A LA CONTABILIDAD</i>	6 Créditos ECTS	
<i>DIRECCIÓN ESTRATÉGICA</i>	6 Créditos ECTS	
<i>DIRECCIÓN DE OPERACIONES</i>	6 Créditos ECTS	
<i>DIRECCIÓN DE MARKETING</i>	6 Créditos ECTS	
<i>RECURSOS HUMANOS</i>	6 Créditos ECTS	
<i>DIRECCIÓN FINANCIERA</i>	6 Créditos ECTS	
<i>ECONOMETRIA DE LA EMPRESA</i>	6 Créditos ECTS	
<b>REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:</b>		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<i>Teórico-práctica</i>	315 Horas	12.6 Créditos ECTS
<i>Prácticas de problemas</i>	135 Horas	5.4 Créditos ECTS
<i>Trabajo tutelado</i>	450 Horas	18 Créditos ECTS
<i>Trabajo autónomo</i>	450 Horas	18 Créditos ECTS

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:**

La docencia se desarrolla combinando clases presenciales magistrales en las que el profesor explicará el contenido teórico de las diferentes asignaturas, dando ejemplos, proponiendo en su caso modelos explicativos e introduciendo los conceptos necesarios. En las clases presenciales teórico-prácticas el profesor explicará el contenido teórico de las asignaturas, dará ejemplos ilustrativos y resolverá problemas que ayuden a consolidar los diferentes conceptos introducidos.

En las clases presenciales prácticas de problemas los alumnos resolverán, individualmente o en grupos reducidos, problemas bajo la tutorización del profesor, que potenciará la discusión y argumentación de las soluciones. Se analizarán conjuntos de datos y resolverán problemas de aplicación directa al mundo empresarial realizando varios ejercicios y casos sobre todos los temas de la materia. La resolución podrá ser expuesta por los alumnos, o bien entregada al profesor para su corrección.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

- Capacidad creativa y emprendedora.
- Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.
- Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:**

El procedimiento de evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de:

- Pruebas parciales.
- Prueba final.
- Entrega de problemas propuestos por el profesor, realizados en grupo o individualmente.
- Entrega de problemas resueltos en las clases presenciales prácticas

**BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:****Economía de la Empresa:**

- La empresa, naturaleza y finalidades. La empresa y el empresario.
- Aspectos constitutivos. El proceso de creación de la empresa. La dimensión y la localización.
- El sistema de producción. Organización de la actividad productiva.
- La actividad comercial de la empresa. Introducción al área comercial.
- Financiación e inversión en la empresa. Introducción a las decisiones de inversión y a la estructura financiera de la empresa.

**Introducción a la Contabilidad**

- Introducción al sistema de información contable.
- Metodología y regulación contable.
- El patrimonio Empresarial.
- Los gastos y los ingresos.
- Los estados financieros anuales.

**Sistema de Información Empresarial**

- Los sistemas de información en las organizaciones y las redes de tecnología: Internet.
- Sistemas de gestión de bases de datos.
- Modelos de datos relacionales: diseño de modelos.
- Proyectos de sistemas de información.
- Ejemplos de sistemas de información para empresas e instituciones.

**Dirección Estratégica**

- Introducción al paradigma de dirección estratégica.
- Análisis estratégico.
- Formulación de la estrategia.
- Evaluación y selección de estrategias.
- La dirección empresarial.
- Estructura y diseño organizativo y cultura empresarial.
- El control de la estrategia.

**Dirección de Operaciones**

- Introducción a la dirección de la producción tanto en bienes como en servicios.
- Decisiones tácticas y estratégicas de la dirección de la producción.
- La gestión de la calidad.
- Logística empresarial.

**Dirección de Marketing**

- Conceptos fundamentales del marketing.
- Comportamiento del consumidor.
- El marketing mix.
- El plan de marketing.
- Segmentación del mercado y posicionamiento.
- Estrategias de marketing: producto, venta y distribución, precios, comunicación.
- El control de las actividades de marketing.

**Recursos Humanos**

- Situación de la gestión de recursos humanos en cuanto a la gestión global de la empresa.
- Organización del trabajo.
- Subsistemas de gestión de recursos humanos.

- Gestión integrada de recursos humanos.
- Gestión de equipos.

#### **Dirección Financiera**

- Fuentes de financiación.
- Instrumentos financieros derivados y gestión del riesgo financiero.
- Estrategias con futuros: cobertura y especulación.
- Diferentes modalidades de opciones.

#### **Econometría de la Empresa**

- El modelo de regresión lineal múltiple: especificación e inferencia estadística.
- Extensiones del modelo de regresión: información cualitativa, perturbación no esférica.

#### **OBSERVACIONES:**

Para obtener el menor de "Mención en Gestión Empresarial" el estudiante tiene que escoger un mínimo de 5 asignaturas y un máximo de 7 entre las del grado en Administración de Empresas: Dirección y Organización que están vinculadas a esta materia. Entre éstas es obligatorio cursar:

- Introducción a la Contabilidad (6 créditos ECTS)
- Economía de la Empresa (6 créditos ECTS)

<b>DENOMINACIÓN DE LA MATERIA:</b> ELEMENTOS DE BIOINFORMÁTICA	<b>Créditos ECTS</b> 66
<b>Tipo:</b> Optativas	<b>Carácter:</b> Optativa

**Duración y ubicación temporal:** 4 curso Primer Semestre / 4 curso Segundo Semestre

**COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE OBTIENE CON ESTA MATERIA**

Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma.

Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.

Trabajo en equipo.

Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática de información de grandes volúmenes de datos.

Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

Para garantizar los conocimientos básicos para realizar el minor en Elementos de Biotecnología se han de obtener los siguientes **resultados comunes para todos los estudiantes del minor** que se consiguen cursando las asignaturas Bioquímica Estructural, Biología Celular y Molecular de los Microorganismos, y Bioinformática:

- Conocer la estructura de los seres vivos a nivel molecular y los principios básicos de la enzimología, la bioenergética y las cadenas respiratorias.
- Distinguir los sistemas de relación de la célula con su entorno, el transporte intracelular, la endocitosis y los procesos básicos de comportamiento celular.
- Comprender los conceptos básicos de la Biología de Sistemas y las disciplinas "ómicas".
- Diseñar y ejecutar protocolos de estudio de estas disciplinas.
- Utilizar las herramientas informáticas necesarias para el estudio de la Biología de Sistemas.

**Resultados específicos correspondientes a entre 2 y 4 asignaturas optativas de las siguientes:**

**Procesos Biotecnológicos**

- Comprender los conceptos básicos de los procesos biotecnológicos y el funcionamiento de los biorreactores.
- Utilizar herramientas informáticas y bibliográficas para la elaboración de proyectos e informes sobre procesos biotecnológicos.
- Elaborar proyectos e informes sobre procesos biotecnológicos.

**Biorreactores**

- Realizar una demostración del funcionamiento de un biorreactor.

**Ingeniería Genética**

- Comprender los conceptos básicos de ingeniería genética.
- Diseñar y utilizar protocolos experimentales básicos de ingeniería genética.
- Elaborar informes sobre resultados experimentales.

**Transgénesis y Mejora Vegetal**

- Comprender los conceptos básicos de la transgénesis vegetal.
- Diseñar y ejecutar protocolos experimentales básicos sobre transgénesis vegetal.
- Utilizar herramientas informáticas y bibliográficas necesarias para el diseño de protocolos transgénicos.

**Transgénesis y Mejora Animal**

- Comprender los conceptos básicos de la transgénesis animal.
- Diseñar y ejecutar protocolos experimentales básicos sobre transgénesis animal.
- Utilizar herramientas informáticas y bibliográficas necesarias para el diseño de protocolos transgénicos

**Biomateriales y Nanotecnologías**

Conocer la estructura, propiedades y procesamiento de los biomateriales estructurales y biofuncionales, su respuesta biológica frente a los biomateriales así como manejar técnicas de estudio y ser capaz de encontrar y gestionar las aplicaciones relevantes.

**Diseño Experimental**

- Comprender los conceptos básicos del diseño experimental.
- Diseñar, ejecutar y analizar protocolos experimentales.
- Utilizar las herramientas estadísticas e informáticas necesarias para un correcto diseño experimental.

**Inmunobiotecnología**

Conocer la fisiología de un sistema complejo como es el sistema inmunitario con sus componentes más importantes (anticuerpos, moléculas efectoras de la defensa en el sistema inmunitario, etc.), su regulación y potenciales dianas terapéuticas y entender las herramientas de la inmunología en la resolución de enfermedades.

**ASIGNATURAS ORIENTATIVAS**

<b>BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL</b>	6 Créditos ECTS
<b>PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS</b>	6 Créditos ECTS
<b>BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR DE LOS MICROORGANISMOS</b>	6 Créditos ECTS
<b>BIORREACTORES</b>	6 Créditos ECTS
<b>INGENIERÍA GENÉTICA</b>	6 Créditos ECTS
<b>TRANSGÉNESIS Y MEJORA VEGETAL</b>	6 Créditos ECTS
<b>TRANSGÉNESIS Y MEJORA ANIMAL</b>	6 Créditos ECTS
<b>BIOMATERIALES Y NANOTECNOLOGÍAS</b>	6 Créditos ECTS
<b>BIOINFORMÁTICA</b>	6 Créditos ECTS
<b>DISEÑO EXPERIMENTAL</b>	6 Créditos ECTS
<b>INMUNOBIOLOGÍA</b>	6 Créditos ECTS

**REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LAS ASIGNATURAS DE LA MATERIA:**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

<b>Teoría</b>	350 Horas	14 Créditos ECTS
<b>Prácticas de problemas</b>	200 Horas	8 Créditos ECTS
<b>Trabajo tutelado</b>	550 Horas	22 Créditos ECTS
<b>Trabajo autónomo</b>	550 Horas	22 Créditos ECTS
<b>TOTAL</b>	<b>1650 Horas</b>	<b>66 Créditos ECTS</b>

## METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATERIA:

La enseñanza y aprendizaje de esta materia se basará en una utilización compensada de las siguientes actividades:

**Actividades presenciales:** estas actividades se implementarán de diferentes formas, en particular como clases magistrales, debates dirigidos, estudio de casos relacionados con la materia y prácticas de laboratorio.

**Actividades tutorizadas:** estas actividades tendrán como objetivo aplicar a la práctica procedimientos de aprendizaje tutorizado en particular la realización de ejercicios prácticos y trabajo en grupo para la resolución de problemas relacionados con la materia.

**Actividades autónomas:** consistirán básicamente en actividades relacionadas con la búsqueda de información, la elaboración de ensayos o informes, la realización individual o en grupo de problemas y el estudio autónomo.

En esta materia se contribuye a adquirir las siguientes competencias transversales y específicas de la titulación:

- Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática, así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma.
- Trabajo en equipo.
- Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.
- Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:

La evaluación incorporará la participación en actividades presenciales o semipresenciales, prácticas y salidas de campo, realización de trabajos individuales o en grupo y/o exámenes. En particular se aplicarán las siguientes formas de evaluar:

- Entrega por escrito de ejercicios y casos resueltos en las clases tutorizadas y fuera de ellas.
- Entrega de trabajos prácticos realizados con herramientas de programación.
- Pruebas parciales de contenidos teóricos y prácticos.
- Prueba final de contenidos teóricos y prácticos.

## BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS:

### Bioquímica Estructural:

- Estructura de glúcidos y lípidos.
- Estructura de proteínas.
- Biocatalizadores, cinética enzimática.
- Regulación de la actividad enzimática.

### Biología Celular y Molecular de los Microorganismos

- Componentes y organización del citoesqueleto, membranas y matriz extracelular.
- Sistemas de relación de la célula con el entorno.
- Organelas y transporte intracelular de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Endocitosis y tráfico vesicular.
- Descripción de procesos básicos del comportamiento celular: división y ciclo celular, adhesión, migración, etc.
- El laboratorio de cultivo celular animal y vegetal. Bioseguridad.

### Bioinformática

- Introducción a los conceptos de ómicas i de Biología de Sistemas.
- Genómica: Genómica estructural. Genómica Comparada y Evolución de Genomas. Genómica funcional y Transcriptómica.
- Redes de Regulación Génica. Proteómica: bases y conceptos. Proteómica funcional. Interacciones entre proteínas. Redes de interacciones proteicas: Interactómica.
- Metabolómica, Lipidómica y Glicómica: conceptos y principales conocimientos actuales. Modelado de redes bioquímicas.
- Bioquímica integrativa. Teoría general de sistemas, Bases de datos de contenido biológico y métodos de recuperación.
- Comparación y alineamiento de secuencias. Alineamiento múltiple de secuencias.
- Predicción funcional de proteínas basada en secuencia. Estructura de proteínas y predicción estructural (3D).

### Procesos Biotecnológicos

- Microorganismos utilizados en biotecnología: prospección, aislamiento, selección y mejora.
- Crecimiento y tipos de sustratos.
- Cultivos de alta densidad. Escalado.
- Factores que intervienen en los procesos biotecnológicos y su control.
- Tecnologías para la recuperación, purificación y comercialización del producto.
- Eficiencia de la producción. Análisis de costos.

### Biorreactores

- Características y tipos de biorreactores.
- Operaciones en superficie, sobre sustrato sólido o en sumergido.
- Biorreactores por cargas y en continuo. Alimentación.
- Esterilización de medios e instalaciones.
- Factores que intervienen en los procesos en biorreactor y su control.
- Operaciones finales de recuperación y manufactura.
- Análisis de costos.

### Ingeniería Genética

- Concepto, objetivos y aplicaciones de la ingeniería genética.
- Manipulación y análisis de ácidos nucleicos (en particular de secuencias codificadoras).
- Clonaje de DNA. Tipos de vectores. Bibliotecas: construcción y análisis.
- Análisis de la expresión génica: transcritos y proteínas; regiones reguladoras.
- Aplicaciones de la Ingeniería Genética.

### Transgénesis y Mejora Vegetal

- Conceptos básicos de variabilidad genética y genética cuantitativa.
- Marcadores moleculares, cartografía y aplicación a la selección de caracteres.
- Poliploidía, hibridación introgresiva y líneas de introgresión.
- Sintenia, colinealidad genómica y aplicaciones.
- Sistemas de reproducción vegetal y su manipulación. Cultivos in vitro.
- Sistemas de transferencia génica a plantas y expresión programada de transgenes.
- Modificación de características de interés agronómico y de parámetros cualitativos.
- Las plantas como biorreactores.

### Transgénesis y Mejora Animal

- Técnicas de transferencia génica in vitro, nuclear y de embriones.
- Animales transgénicos por recombinación homóloga y por integración no específica.
- Aplicaciones de los animales transgénicos. Animales modelo, transgénicos como biorreactores y animales de interés económico.
- Genética de caracteres cuantitativos. Selección de estos caracteres.
- Sistemas de reproducción, cruzamientos específicos y rotativos. Obtención de nuevas razas.

- Manipulación cromosómica y poliploidía.
- Marcadores moleculares, caracterización de QTLs y selección asistida por marcadores.

### **Biomateriales y Nanotecnologías**

- Estructura propiedades y procesamiento de los biomateriales: cerámicos, poliméricos, metálicos y biológicos.
- Materiales estructurales tradicionales y nanomateriales.
- Materiales biofuncionales.
- Respuesta biológica frente a los biomateriales. Técnicas de estudio. Aplicaciones.

### **Diseño Experimental**

- Principios de diseño experimental.
- Principales modelos.
- Técnicas de regresión.
- Representación y clasificación de datos multivariantes.
- Control de calidad.

### **Inmunobiología**

- Fisiología de un sistema complejo como es el sistema inmunitario.
- Anticuerpos, moléculas efectoras de la defensa en el sistema inmunitario. Sistemas de reconocimiento del peligro infeccioso.
- Regulación del sistema inmunitario.
- Participación del sistema inmunitario en los procesos patológicos.
- Potenciales dianas terapéuticas y entender las herramientas de la inmunología en la resolución de enfermedades.

### **OBSERVACIONES:**

Para obtener el menor de "Mención en Bioinformática" el estudiante tiene que escoger un mínimo de 5 asignaturas y un máximo de 7 entre las del grado en Biotecnología que están vinculadas a esta materia. Entre éstas es obligatorio cursar:

- Bioquímica Estructural
- Biología Celular y Molecular de los Microorganismos
- Bioinformática

## 6 PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1 Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

#### Personal disponible

La titulación actual de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas está adscrita a la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Barcelona.

En la Facultad están adscritos los departamentos de

ALGEBRA Y GEOMETRÍA  
MATEMÁTICA APLICADA Y ANÁLISIS  
PROBABILIDADES, LÓGICA Y ESTADÍSTICA

En el Departamento de Matemática Aplicada y Análisis, además de agrupar a los profesores de las áreas de Matemática Aplicada y Análisis agrupa también los correspondientes a las áreas de Ciencias de la Computación e Inteligencia artificial así como a los de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

Los recursos docentes necesarios para impartir esta titulación son fundamentalmente de estos Departamentos y del departamento de

ELECTRÓNICA,  
adscrito a la Facultad de Física.

Según los estatutos de la Universidad de Barcelona el Consejo de Estudios es el responsable de la organización de las enseñanzas, del encargo docente y del seguimiento de la docencia.

En el cuadro del personal académico figura el profesorado, mayoritariamente de los citados departamentos, que imparte actualmente la enseñanza de Ingeniería Técnica Informática de Sistemas. Naturalmente, los profesores tienen también encargos docentes en otras enseñanzas, así como los Departamentos tienen otro profesorado que no figura en la citada relación. Si se tiene en cuenta el apartado del cálculo del profesorado necesario para el nuevo grado se sigue que se pueden garantizar todas las actividades del plan de estudios propuesto.

Como puede observarse en el cuadro del personal académico, el conjunto nuclear para la impartición de las diversas materias es personal a tiempo completo. También se dispone de un conjunto de profesores asociados que aportan además su experiencia empresarial, conocimientos importantes en estos estudios.

La experiencia docente e investigadora queda justificada por el número de quinquenios y sexenios del personal docente e investigador que impartirá el título. También es importante destacar los profesores que han obtenido la evaluación positiva de su actividad docente a partir de las diferentes convocatorias de la agencia de calidad del Sistema Universitario de Cataluña (AQU).

CATEGORIA	TIEMPO COMPLETO	TIEMPO PARCIAL	TOTAL
Catedráticos	5	0	5
Titulares	29	0	29
Catedráticos EU	0	0	0
Titulares EU Doctores	0	0	0
Titulares EU No Doctores	0	0	0
Contratados Doctores	0	0	0
Ayudantes	2	0	2
Ayudantes No Doctores	7	0	7
Asociados	0	3	3
Asociados No Doctores	0	11	11
Catedráticos CAT	0	0	0
Agregados	5	0	5
Lectores	5	0	5
Colaboradores Doctores	0	0	0
Colaboradores No Doctores	2	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>14</b>	<b>69</b>

<b>Número de trienios del personal académico</b>	
Total profesorado con un trienio	5
Total profesorado con 2 y 3 trienios	4
Total profesorado con 4 y 5 trienios	10
Total profesorado con más de 5 trienios	22

<b>Número de quinquenios del personal académico</b>	
Total profesorado con un quinquenio	4
Total profesorado con 2 y 3 quinquenios	10
Total profesorado con 4 y 5 quinquenios	14
Total profesorado con más de 5 quinquenios	7

<b>Número de sexenios del personal académico</b>	
Total profesorado con un sexenio	10
Total profesorado con 2 y 3 sexenios	14
Total profesorado con 4 y 5 sexenios	7
Total profesorado con más de 5 sexenios	0

Profesorado con evaluación positiva de su actividad docente	30
---	----

## 6.2 Personal de soporte disponible

### Personal de administración y servicios

<p>Los estatutos de la Universidad de Barcelona indican que los centros tienen un administrador o administradora que según necesidades organizativas pueden serlo de más de un centro. La Facultad de Matemáticas, centro donde estará adscrito el grado de Ingeniería Informática, se encuentra ubicada en el edificio histórico y dispone de una administradora de Centro que es la responsable de la gestión general del edificio y de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar y dirigir las unidades administrativas y de gestión dirigidas al estudiante y personal académico.</li> <li>• Coordinar la gestión de procesos de apoyo a la investigación, económicos, de espacios y de mantenimiento del centro.</li> <li>• Llevar a cabo la gestión de espacios y de reparaciones, hacer el control del estado de las instalaciones en cuanto a mantenimiento, limpieza y vigilancia.</li> <li>• Gestionar contrataciones específicas con empresas concesionarias y hacer el seguimiento.</li> </ul> <p>Por otra parte la facultad dispone de una Secretaría de estudiantes y docencia, cuyas funciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar apoyo administrativo a los órganos de gobierno del centro y enseñanzas adscritas.</li> <li>• Informar y atender a los estudiantes.</li> <li>• Dar apoyo en la elaboración y modificación de los planes de estudios y en su gestión.</li> <li>• Llevar a cabo los procesos de gestión académica: programación y oferta académica, captación y acogida de estudiantes, accesos, matrícula, reconocimientos de créditos, becas, títulos, premios extraordinarios, ...</li> <li>• Encargarse de la gestión de los prácticos y de las tesis.</li> <li>• Gestionar los expedientes de las enseñanzas adscritas.</li> <li>• Encargarse de la logística de las aulas.</li> <li>• Proponer convenios y gestionar los programas de movilidad.</li> <li>• Favorecer la inserción laboral (bolsa de trabajo), gestionar los convenios en prácticas y los de cooperación educativa.</li> <li>• Mantener el contenido académico de la web del centro.</li> </ul> <p>Además del personal citado que se centra fundamentalmente en la parte de gestión se debe citar el siguiente personal de apoyo a la docencia que se integra en diversos servicios:</p> <p><b>Servicio de Textos Matemáticos (<a href="http://www.mat.ub.edu/fac/serveis">http://www.mat.ub.edu/fac/serveis</a>)</b>  Está compuesto por dos responsables técnicos y un responsable académico. Entre otras funciones tiene la composición de textos destinados a la docencia. Dispone de ordenadores, impresoras y software especializado para la edición de textos científicos.</p> <p><b>Centro de Recursos para el aprendizaje y la investigación (<a href="http://www.bib.ub.edu/educ/suport-docencia/serveis">http://www.bib.ub.edu/educ/suport-docencia/serveis</a>).</b>  Integra los servicios de biblioteca y de soporte a la docencia. Ofrece servicios de soporte y asesoría para la elaboración de publicaciones, de materiales audiovisuales y multimedia, uso de plataformas y herramientas docentes, etc.  Existe un punto de soporte a la docencia ubicado en la biblioteca de la Facultad.</p> <p><b>Servicio de Informática de docencia (<a href="http://www.ub.edu/ci/inf_docencia.htm">http://www.ub.edu/ci/inf_docencia.htm</a>)</b>  Es un servicio de desarrollo, implantación y mantenimiento de aplicaciones informáticas de soporte a la docencia (VTLS bibliotecas, Campus Virtual, Innovación docente). Tiene un servicio Central con 15 personas y dispone de puntos de servicio de atención al usuario. Existe un punto de atención al usuario ubicado en nuestro edificio que da servicio al edificio histórico y edificios próximos y que está compuesto por ocho técnicos informáticos y otros becarios.  En cuanto a la revisión y el mantenimiento del software utilizado en las distintas asignaturas, se dispone del equipo de servicios informáticos vinculado a la Facultad de Matemáticas. Al inicio de cada curso docente, las aulas son revisadas y actualizadas por el equipo de sistemas informáticos vinculado al Área de Tecnologías de la Información de la Universidad de Barcelona. Actualmente este equipo está formado por un administrador de sistemas a tiempo completo y 5 monitores de aulas a tiempo parcial. Se prevé la instauración de un servicio 24x7 a lo largo de la implantación del nuevo grado.</p>
---

	Funcionarios	Laborales fijos	Laborales eventuales
Secretaria centro y consejos de estudios	5	0	0
Departamentos	3	0	0
Servicios Generales Centro	9	9	0

## Previsión del profesorado y otros recursos humanos necesarios

La Universidad de Barcelona lleva a cabo desde el año 2006, de acuerdo con los responsables del Gobierno de la Generalitat, un plan de estabilidad presupuestaria lo que supone el cumplimiento y aplicación de los principios, prudencia y rigor presupuestario en todos los ámbitos de actuación para administrar eficientemente los recursos.

Dado que este título procede de una titulación con un número de cursos diferente al del título de grado propuesto, hay que tener en cuenta que las hipotéticas nuevas necesidades de personal académico tienen que enmarcarse en este plan de estabilidad y, por lo tanto, tener que adaptarse a él por lo que se refiere a la provisiones, no sólo de profesorado sino también de personal de administración y servicios.

A partir de las disponibilidades de los departamentos, una vez realizada toda la programación y completados los planes de dedicación de su profesorado, éstos realizan las peticiones de nuevos recursos de profesorado a los decanos/directores de los Centros donde están adscritos.

Todas las peticiones son analizadas y aprobadas por la Comisión de Profesorado delegada del Consejo de Gobierno.

En relación al personal de administración y servicios, y en línea con el compromiso de estabilidad presupuestaria, el administrador/a de centro dispone de una plantilla estable susceptible de adecuarse a nuevas necesidades de acuerdo con la gerencia de la universidad.

La previsión de profesorado para la titulación de Ingeniería Informática se ha hecho en base a los siguientes cálculos, de acuerdo con las actividades formativas:

Para las actividades de Teoría y actividades Teórico-prácticas se considera un único grupo. Las actividades de Prácticas de Problemas, Prácticas de Ordenador y Prácticas de Laboratorio se desarrollan en grupos de 20-25 estudiantes. Todo ello da un cómputo de unas 5929 horas presenciales distribuidas de la siguiente manera:

- 3282 horas presenciales de profesorado del ámbito de la Informática (55% de la carga docente de la titulación),
- 1307 horas presenciales de profesorado del ámbito de la Arquitectura de Computadores, Electrónica y Física (22% de la carga docente de la titulación),
- 1340 horas presenciales de profesorado del ámbito de las otras áreas: Matemáticas, Empresa, etc. (23% de la carga docente de la titulación).

Si se computan aproximadamente unas 200 horas presenciales anuales por profesor, da como **necesidades de la enseñanza del grado en Ingeniería Informática de unos 30 profesores a tiempo completo.**

No se han computado las necesidades para los "minors" que corresponden a estudios impartidos en otras enseñanzas.

El detalle de estos cálculos se da en la tabla adjunta.

En este momento en la Facultad de Matemáticas hay 17 profesores del área de Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI) y Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (CCIA). Este colectivo está compuesto por 6 titulares de universidad, 1 titular de escuela universitaria, 1 profesor lector, 2 profesores colaboradores, 1 ayudante de universidad, 4 profesores asociados (12 horas) y 2 profesores asociados (6 horas). Los profesores asociados son profesionales experimentados en el ámbito de la Informática. La capacidad docente de este colectivo es de 3450 horas anuales (345 créditos) con lo cual con una dedicación media a la titulación del 95% se puede cubrir la carga docente correspondiente al ámbito de la Informática. Cabe además destacar que uno de los objetivos estratégicos de la Universidad de Barcelona es incrementar el profesorado de las áreas de LSI y CCIA. Actualmente, se ha convocado un concurso para una plaza de Catedrático de Universidad en el área de LSI (publicación de BOE 20.11.08) que va a tener lugar a principios de 2009. Con todo este nuevo personal se pretende cubrir las futuras necesidades docentes de un master en el área de Informática así como asumir algunos contenidos relativos a la Informática en el ámbito de la Universidad.

Para las asignaturas asociadas al ámbito de Arquitectura de computadores, Electrónica y Física, contamos con profesorado del área de Electrónica y Física. Actualmente, hay 27 profesores con una carga docente anual de 1640 horas anuales (164 créditos) con una dedicación media a la titulación del 25%. Por lo tanto, la carga docente de 1307 horas anuales se va a cubrir con el profesorado de los Departamentos de Física Fundamental y de Electrónica ya implicado en la carrera actual de Ingeniería técnica en Informática de Sistemas.

Respecto el ámbito de Matemáticas en este momento en la carrera actual de ETIS hay 33 profesores que imparten docencia con una carga docente en total de 1305 horas anuales (130,5 créditos). El perfil de este colectivo docente es de las áreas de Matemática Aplicada, Análisis, Álgebra, Geometría, Estadística, Lógica. El porcentaje de dedicación media a la titulación de Informática es del 16,5%. Cabe mencionar que dentro de este colectivo se encuentran profesores que durante los últimos años se han ido especializando en varios temas y disciplinas informáticas (p.e. las asignaturas de Sistemas operativos, Aprendizaje Automático y minería de datos, Procesamiento de imágenes, Visión artificial, Gráficos y visualización de datos). Esta simbiosis es importante para reforzar los recursos docentes del profesorado de Informática y además permite aprovechar la experiencia multidisciplinar para mejorar la calidad docente dentro de las materias.

Respecto los créditos del ámbito de Empresa contamos con profesorado experto de la titulación de Administración de Empresas.

Cálculo de las necesidades de profesorado:

**Grupo único:** Número de horas anuales por grupo en clases teóricas y teórico-prácticas.  
**Grupo reducido:** Número de horas anuales por grupo en prácticas de problemas, prácticas de laboratorio y prácticas de ordenador.  
**Total horas prof.:** Total de horas presenciales del profesor en la asignatura correspondiente.

	Grupo único	Grupo reducido	Total Horas prof.	Área
Álgebra	45	4 grupos x 15	105	Álgebra/Geometría
Cálculo	45	4 grupos x 15	105	Análisis
Diseño Digital Básico	30	4 grupos x 30	150	Electrónica
Algorítmica	30	4 grupos x 30	150	Lenguajes y SI
Programación I	30	4 grupos x 30	150	Lenguajes y SI
Matemática Discreta	45	4 grupos x 15	105	Álgebra/Geometría
Física	45	4 grupos x 15	105	Física Fundamental
Intro. a los Ordenadores	30	4 grupos x 30	150	Electrónica
Estructura de Datos	30	4 grupos x 30	150	Lenguajes y SI
Programación II	30	4 grupos x 30	150	Lenguajes y SI
Introducción a la Computación Científica	45	3 grupos x 30	135	Matemática Aplicada
Algorítmica Avanzada	30	3 grupos x 30	120	Lenguajes y SI

Diseño de Software	30	3 grupos x 30	120	Lenguajes y SI
Electrónica	30	3 grupos x 30	120	Electrónica
Estructura de Computadores	45	3 grupos x 15	90	Electrónica
Estadística	30	3 grupos x 30	120	Estadística
Empresa	45	3 grupos x 15	90	Economía i Org. d'Empreses
Proyecto Integ. de Software		3 grupos x 60	180	Lenguajes y SI
Proyecto Integ. de Hardware		3 grupos x 60	180	Electrónica
Sistemas Operativos I	37	3 grupos x 38	151	Lenguajes y SI
Redes	27	3 grupos x 25	102	Electrónica
Lógica	30	3 grupos x 45	165	Lógica
Bases de Datos I	15	3 grupos x 45	150	Lenguajes y SI
Sistemas Operativos II	37	3 grupos x 38	151	Lenguajes y SI
Software Concurrente	15	3 grupos x 45	150	Lenguajes y SI
Ética y Legislación	30	3 grupos x 30	120	Lenguajes y SI
Bases de Datos II	15	3 grupos x 45	150	Lenguajes y SI
Inteligencia Artificial	15	3 grupos x 45	150	Lenguajes y SI
Ingeniería del Software	15	3 grupos x 45	150	Lenguajes y SI
Software Distribuido	15	3 grupos x 45	150	Lenguajes y SI
Trabajo Final de Grado		40 trabajos x 20	800	Todas
Inteligencia Artificial Distribuida	15	2 grupos x 45	105	Lenguajes y SI
Visión Artificial	15	2 grupos x 45	105	Lenguajes y SI
Aprendizaje Computacional y Minería de Datos	15	2 grupos x 45	105	Estadística
Robótica	15	2 grupos x 45	105	Electrónica
Gráficos y Visualización de Datos	15	2 grupos x 45	105	Matemática Aplicada
Procesamiento de Imágenes	15	2 grupos x 45	105	Álgebra/Geometría
Multimedia	15	2 grupos x 45	105	Electrónica
Taller de nuevos usos de la Informática		2 grupos x 60	120	Lenguajes y SI
Factores Humanos y Computación	15	2 grupos x 45	105	Lenguajes y SI
Computación Orientada a la web	15	2 grupos x 45	105	Lenguajes y SI
<b>Total</b>			<b>5929</b>	

Las necesidades en el ámbito de la Informática son las que comprenden las asignaturas de: Algoritmica, Programación I, Estructura de Datos, Programación II, Algoritmica Avanzada, Diseño de Software, Proyecto Integrado de Software, Sistemas Operativos I, Bases de Datos I, Sistemas Operativos II, Software Concurrente, Ética y Legislación, Bases de Datos II, Inteligencia Artificial, Ingeniería del Software, Software Distribuido, Inteligencia Artificial Distribuida, Visión Artificial, Taller de nuevos usos de la Informática, Factores Humanos y Computación, Computación Orientada a la Web y Trabajo Final de Grado, lo que contabiliza un total de 3282 horas presenciales anuales.

Las necesidades en el ámbito de la Arquitectura de Computadores, Electrónica y Física son las que comprenden las asignaturas de: Diseño Digital Básico, Introducción a los Ordenadores, Electrónica, Estructura de Computadores, Proyecto Integrado de Hardware, Redes, Robótica, Física, Multimedia y el Trabajo Final de Grado, lo que contabiliza un total de 1307 horas presenciales anuales.

Las necesidades en el ámbito de otras áreas son las que comprenden las asignaturas de Álgebra, Matemática Discreta, Procesamiento de Imágenes, Cálculo, Introducción a la Computación Científica, Gráficos y Visualización de Datos, Estadística, Aprendizaje Computacional y Minería de Datos, Empresa, Lógica y Trabajo Final de Grado, lo que contabiliza un total de 1340 horas presenciales anuales.

Se ha elaborado una previsión que permite asegurar que los recursos docentes de los que dispone la Universidad de Barcelona son suficientes para la impartición del Grado en Ingeniería Informática.

**Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.**

## **NORMATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA**

La Universitat de Barcelona tiene aprobado por su Consejo de Gobierno el Plan de Igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres (sesión de 17 de diciembre de 2007). Este Plan de igualdad, en su formulación, presenta tres características:

En primer lugar, es ambicioso, porque quiere llegar a la práctica totalidad de las actividades de la Universidad por incorporar la perspectiva de género, o dicho de otra manera, incluir la presencia de las mujeres en las diferentes tareas universitarias.

En segundo lugar, es prudente, porque quiere obtener el consenso de la comunidad y hay varias cuestiones que empiezan a debatirse ahora y en relación con las cuales el primer paso es obtener la máxima información y ordenar las opiniones y perspectivas que confluyen antes de formular propuestas concretas.

En tercer lugar, quiere ser un plan próximo a los miembros de la comunidad. Toda la comunidad universitaria debe sentirse involucrada ante la situación existente y la voluntad de superarla, y las acciones propuestas deben contribuir de manera real a conseguir este objetivo.

[http://www.ub.edu/genere/pla\\_igualtat\\_2008.html](http://www.ub.edu/genere/pla_igualtat_2008.html)

Las acciones, para el bienio 2008–2009, están agrupadas en los bloques siguientes:

### **Visualización de la situación**

Presentación de todas las estadísticas de la Universitat de Barcelona desagregadas por género

### **Implicación de los miembros de la comunidad universitaria**

Elaboración de una encuesta sobre las prioridades de las mujeres de la comunidad universitaria

Mantenimiento de un espacio permanente en la WEB de la Universidad

### **Docencia**

Introducción de la perspectiva de género

Impartición de cursos o sesiones en todas las actividades de difusión y extensión universitaria

Visibilización de las salidas profesionales de las estudiantes en las enseñanzas que son claramente minoritarias

Concenciación al alumnado de secundaria de los Grados en que tradicionalmente hay una presencia marcadamente superior de un sexo

### **Investigación**

Promoción de los estudios de género en los diferentes ámbitos del conocimiento

### **Incremento de doctoras honoris causa**

### **Lenguaje no sexista**

### **Normativas de la Universitat de Barcelona**

Análisis y revisión de las normativas internas de la Universidad Reforma del Estatuto de la Universitat de Barcelona

Introducción progresiva de los análisis de impacto de género

### **Presencia equilibrada de hombres y mujeres en los órganos de gobierno y en las comisiones**

### **Cooperación al desarrollo**

### **Acciones de fomento**

Incremento del número de mujeres entre los invitados y expertos en los actos que se organizan en la Universidad.

Guía de expertas de la Universitat de Barcelona.

Institucionalización de los actos del día Internacional de la mujer.

Creación de una línea de publicaciones sobre cuestiones de género.

### **Relaciones externas**

Desarrollo de una red de cooperación con otros organismos especializados

Organización de encuentros con profesionales en políticas de género

### **Violencia de género**

### **Conciliación de la vida laboral y familiar**

## **Organización**

Creación de la Unidad de la Igualdad de la Universitat de Barcelona  
Todas estas acciones vienen desglosadas en el plan mencionado

### **PERSONAL CON DISCAPACIDAD**

Por lo que respecta a las personas discapacitadas, la Universitat de Barcelona respeta el porcentaje que la normativa vigente establece en todo lo que se refiere a la reserva de plazas para personas con discapacidad, y dispone de una infraestructura para su atención.

## 7 RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### Número de aulas, capacidad y equipamientos

La Facultad dispone de las siguientes aulas para docencia, que serán compartidas entre el grado de Ingeniería Informática y el grado de Matemáticas:

**AULA B1** (63,7m<sup>2</sup>) Capacidad: 61 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, video-DVD, altavoces, conexión a la red, retroproyector, wifi.

**AULA B2** (77,7m<sup>2</sup>) Capacidad: 92 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, altavoces, conexión a la red, retroproyector, wifi.

**AULA B3** (99,4m<sup>2</sup>) Capacidad: 106 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, altavoces, conexión a la red, retroproyector.

**AULA B5** (106,4m<sup>2</sup>) Capacidad: 117 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, video-DVD, amplificador, micro inalámbrico, receptor emisor audio, conexión a la red, retroproyector, wifi.

**AULA B6** (82,6m<sup>2</sup>) Capacidad: 90 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, amplificador, micro inalámbrico, altavoces, conexión a la red, retroproyector, receptor inalámbrico.

**AULA B7** (86,8m<sup>2</sup>) Capacidad: 97 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, video-DVD, conexión a la red, retroproyector, wifi.

**AULA T1** (115,6m<sup>2</sup>) Capacidad: 98 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, wireless, retroproyector, wifi.

**AULA T2** (49,3m<sup>2</sup>) Capacidad: 35 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, wireless, retroproyector, wifi.

**AULA S1** (39,2m<sup>2</sup>) Capacidad: 25 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, retroproyector, wifi.

**AULA S2** (42,4m<sup>2</sup>) Capacidad: 25 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, retroproyector, wifi.

**AULA S3** (40,8m<sup>2</sup>) Capacidad: 25 alumnos. Equipamiento: Pantalla, retroproyector, wifi.

**AULA S4** (40,8m<sup>2</sup>) Capacidad: 25 alumnos. Equipamiento: Pantalla, retroproyector, wifi.

**AULA S5** (31,6m<sup>2</sup>) Capacidad: 25 alumnos. Equipamiento: Pantalla, ordenador, cañón, video-DVD, conexión a la red, retroproyector, wifi.

### Número de laboratorios disponibles, su capacidad y equipamientos

La Facultad dispone de un aula (IC) de informática de acceso libre para los estudiantes de 8 a 20 horas, cuatro laboratorios de informática (IA, IB, ID e IF) y de un laboratorio de electrónica (IE) con las siguientes características:

- Laboratorio IA (75,8 m<sup>2</sup>), con 25 ordenadores conectados a la red, pizarra, y retroproyector.
- Laboratorio IB (55,8 m<sup>2</sup>) con 25 ordenadores conectados a la red y pizarra.
- Aula de Informática IC - (98,7 m<sup>2</sup>) con 29 ordenadores conectados a la red y pizarra.
- Laboratorio ID (117,6m<sup>2</sup>) con 25 ordenadores conectados a la red, pizarra, y pantalla.
- Laboratorio IF (66,5m<sup>2</sup>) con 25 ordenadores conectados a la red y pizarra.
- Laboratorio IE (86,3m<sup>2</sup>) con 20 puestos de trabajo con un osciloscopio, una fuente de alimentación DC, un multímetro, un generador de funciones arbitrarias, placas "proto-board" para implementación de circuitos y un ordenador conectado a la red.

Los ordenadores de los laboratorios (IA-IF) tienen instalados dos sistemas operativos Windows XP y Linux Debian, además por necesidades de compatibilidad, en algunas aulas también hay instalado Windows 98. El software genérico instalado en los ordenadores es:

**Software instalado en Windows:** Putty, Octave, Ghostscript+Ghostview, Miktex + TexnicCenter, Office 2003, Adobe Acrobat, Matlab 6.5, SPSS 14, Swi-Prolog, Statgraphics Plus, Mathematica 6, Pari, Geogebra, R, Cygwin, Win 98 (aulas IC e IE), Turbo Assembler And Tools 5.0, EasyZip, Firefox, Acrobat Reader, Office XP, etc...

**Software instalado en Debian GNU/Linux** versión testing, entornos en catalán y castellano: Iceweasel (firefox), Open Office, Kpdf, Tex Live, Perl 5, Ruby 1.8, Ocaml, Gdb, ddd, NASM, gnuplot, octave, magma, GIMP, Kstars, etc...

El software disponible en los laboratorios se corresponde a las necesidades de las diferentes asignaturas propuestas en el presente plan de estudios. A continuación se detalla para cada

una de las asignaturas obligatorias propuestas, el software necesario.

<b>PRIMER CURSO</b>	
Álgebra	Matlab/octave, Mathematica, Galois
Cálculo	Geogebra ( <a href="http://www.geogebra.net">www.geogebra.net</a> )
Diseño Digital Básico	Altera, Veribest
Programación I	Java, JSDK, Python, Junits
Matemática Discreta	Matlab/octave, Mathematica, Galois
Estructura de Datos	Python, java
Introducción a los ordenadores	Simulador 8085, Programa Máquina Rudimentaria SiMR
Programación II	Java, JSDK, Python, bouml
<b>SEGUNDO CURSO</b>	
Introducción a la Computación científica	gcc, gdb, ddd
Algoritmica Avanzada	ocalm, ruby, perl, java, g++
Diseño de Software	eclipse ganimede, bouml, java
Estructura de Computadores	Labview
Estadística	SPSS, Statgraphics Plus, gnuplot
Empresa	Microsoft project
Proyecto Integrado de Software	neatbeans, eclipse, java
Proyecto Integrado de Hardware	gcc
Sistemas Operativos I	gcc
<b>TERCER CURSO</b>	
Redes	Netbeans
Lógica	Swi-Prolog
Bases de Datos I	postgresql, Pl/pgsql
Sistemas Operativos II	gcc, gdb, ddd
Software Concurrente	gcc, g++, java, J2SE-SDK
Bases de Datos II	postgresql, Pl/pgsql, java
Inteligencia Artificial	weka, orange, lisp, prolog, matlab, clips, jess
Ingeniería del Software	netbeans, sbn, Java Media Framework
Software Distribuido	java, J2SE-SDK, Tomcat, Android
<b>SOFTWARE GENERAL UTILIZADO EN DISTINTAS ASIGNATURAS</b>	
office, ghostscript, ghostview, miktex, texniccenter, iceweasel, mtools, cups-client, gimp, adobe acroread, cygwin, firefox, svn	
<b>SISTEMAS OPERATIVOS</b>	
Windows XP, Linux	

La Facultad dispone de un servidor central para la gestión de los laboratorios y de los usuarios con servicios de impresión (CUPS), NFS, NIS y PostgreSQL.

Respecto al software y material específico para cada una de las materias, incluyendo las asignaturas optativas correspondientes al cuarto curso, se han configurado o se configurarán los siguientes entornos de trabajo (no existe una relación uno a uno entre laboratorios físicos y entornos de trabajo, puesto que un mismo laboratorio físico puede albergar más de un entorno y un entorno estar instalado en más de un laboratorio):

Laboratorio de programación:

- Python
- J2SE-SDK, Junits
- Eclipse
- RXTX
- Postgresql.
- Bouml
- Occam
- Ruby
- Perl
- G++
- Ganimede

Laboratorio de Ingeniería del Software y Bases de Datos:

- Matlab
- Octave
- Mathematica
- Galois
- Geogebra
- Microsoft Project
- Netbeans
- Postgres, pl/pgsql
- Netbeans
- Sbn
- Tomcat

Laboratorio de Matemáticas:

- Gcc
- Gdb
- Ddd
- SPSS
- Statgraphics
- Gnuplot
- Prolog

Laboratorio de Diseño Digital Básico:

- veryBest

Además del instrumental que hay para las prácticas de electrónica (Osciloscopio, Generador de Funciones, Multímetro y Fuente de Alimentación) en cada puesto hay una placa de desarrollo para trabajar con lógica programable sobre FPGAs en entorno Altera.

#### Laboratorio de Fundamentos y Estructura de Computadores:

Se dispone de software de simulación de procesadores, memoria principal y interfaces de entrada/salida:

- Máquina Rudimentaria
- Sobre procesadores Intel 8085.
- Placas de evaluación de microprocesador, y entorno de programación y depuración basadas en microcontroladores PIC.

Se preparará para cada puesto de trabajo una plataforma que consta:

- Plataforma con display, teclado, sensores y actuadores.
- Placa basada en microprocesador con memoria e interfaces de Entrada/Salida que permite el control de la plataforma anterior.

La plataforma estará basada en robots móviles y su coste es asumible en el presupuesto ordinario que tienen asignados estos laboratorios. La placa basada en microprocesador es de realización interna.

#### Laboratorio de Redes:

Se diseñan y programan protocolos sobre redes inalámbricas realizadas con nodos Sunspot de Sun Microsystems, que contienen sensores y actuadores. Se disponen en la actualidad de 20 juegos con tres nodos cada uno, lo cual permite trabajar a unos 40 alumnos simultáneamente. Estos dispositivos han sido proporcionados por un convenio de colaboración de Sun Microsystems, y se van actualizando con nuevas versiones periódicamente.

#### Laboratorio de Robótica:

- Robot manipulador SCORBOT ER2
- 5 licencias ROBOCELL
- 5 autómatas programables SIEMENS PLC S200
- 1 planta neumática de clasificación de piezas FESTO

Se prepararán prácticas de robótica móvil basadas en los robots (plataformas) utilizadas en Estructura de Computadores para poder realizar prácticas de cinemática y seguimiento de trayectorias. Se utilizaría el entorno Labview para el control y programación de los robots.

#### Laboratorio de Inteligencia Artificial Avanzada:

- MATLAB, con Image Processing Toolbox.
- Librerías Intel OpenCV, ANSI C.
- Python 2.5 con librerías NumPy, Matplotlib y PyML
- WEKA
- Java Agent Development Framework.
- Lisp
- Prolog
- Clips
- Jess

#### Laboratorio de Gráficos y Multimedia:

- Open GL
- Audacity
- Java Media Framework API.
- Processing 1.0

#### Laboratorio de Tecnologías de la Información (previsto en los próximos dos años):

- Android Development Environment and Simulator.
- Python 2.5 con pySQLite, NumPy y UFP.
- Java SE
- Eclipse
- Java Media Framework API.

#### Laboratorio de Electrónica:

Además de los laboratorios existentes, en la Facultad de Física se dispone de 5 laboratorios completamente equipados para las prácticas de electrónica. Uno de ellos especializado en prácticas con sistemas digitales y sistemas basados en microprocesadores y DSP. Se dispone en todos ellos de instrumentación básica para la realización de prácticas de electrónica en general, osciloscopio, multímetro, generador de funciones, fuente de alimentación y ordenador. Instrumentación Virtual basada en Labview. En el de Sistemas Digitales se dispone de placas de desarrollo para lógica programable de Altera, herramientas de desarrollo para microcontroladores de Texas Instruments, Zilog i PIC, sistema de desarrollo sobre DSPs de Texas Instruments, así como de Analizadores Lógicos.

Los laboratorios informáticos de la Facultad están dotados de un sistema de renting ofrecido por la Universidad de Barcelona que prevé la renovación y ampliación de los equipamientos de cada uno de los laboratorios cada cuatro años con el soporte de los equipos informáticos de la Universidad (<http://www.ub.edu/iub/>). Para el próximo curso, está programada y aprobada la renovación de los ordenadores del laboratorio IB.

Cabe destacar que respecto a las infraestructuras relacionadas con la titulación de Informática, en la previsión del proyecto PIU (Plan de Inversiones Universitarias) está programado y presupuestado a medio plazo (correspondiente a los 6 próximos años) la construcción de un nuevo edificio que va a ubicar las titulaciones de la Ingeniería Informática y de Matemáticas.

## Número de plazas en la biblioteca y equipamientos

**CRAI DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA** <http://www.bib.ub.edu/crai/>

El **Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación de la UB** integra los servicios de biblioteca y de soporte a la docencia. A través de sus 19 bibliotecas ofrece una prestación unitaria de todos sus servicios, el préstamo del fondo de las bibliotecas de la UB y el préstamo interbibliotecario para obtener los documentos que no se localizan en nuestras bibliotecas.

**BIBLIOTECA DE MATEMÁTICAS** <http://www.bib.ub.edu/bibliotecas/matematiques/>

La **Biblioteca de Matemáticas** está ubicada en la segunda planta del edificio de la Facultad de Matemáticas. El horario es de 8 a 20 horas, de lunes a viernes. Dispone de dos salas para la consulta y el estudio de las monografías. La Hemeroteca está dividida en dos salas.

La consulta es de libre acceso, excepto algún material excluido del préstamo y algún otro que, por falta de espacio, está ubicado en diversos depósitos y ha de solicitarse al personal de la biblioteca.

Hay un total de 97 puntos de lectura.

Dispone de 7 ordenadores de consulta con acceso a internet. Uno de ellos está conectado a una impresora. Dispone también de zona Wifi.

Hay una máquina fotocopidora en régimen de autoservicio, un televisor i un lector de DVD.

**Fondo:** Está centrado en las áreas temáticas de matemáticas, informática y estadística. Dispone de:

21.600 Monografías (obras básicas y especializadas)

681 Revistas en papel (377 vivas)

204 Tesis doctorales  
CD-ROMs, DVD i preprints.

Revistas on line:

Al ReCercador ( <http://metalib.cbuc.cat/V/?portal=UB&institute=UB> )

Hay 512 títulos de matemáticas y 638 de informática.

**Préstamo :** <http://www.bib.ub.edu/ajuda/pmf/prestec/>

Se puede disponer del préstamo de este fondo, en función del tipo de obras y de las características de los usuarios, según la normativa de préstamo de la UB.

Préstamo interbibliotecario : Localiza y suministra documentos de centros externos. Es un servicio sujeto a tarifas, pero gratuito en el caso de libros solicitados a otras bibliotecas del CBUC.

**Formación :** <http://www.bib.ub.edu/serveis/formacio-usuaris/>

Se programan sesiones de formación para facilitar el conocimiento en el uso de los recursos de información disponibles en cualquier soporte en la biblioteca.

## Otros servicios que proporciona el centro

### SALAS PARA ESTUDIANTES

Los estudiantes disponen dentro de la Facultad de los siguientes espacios para reunirse y trabajar:

**Sala de estudios-** Sala con 8 mesas grandes, capacidad para 48 alumnos. Equipamiento: pizarra, wifi, 16 enchufes.

**Sala de postgrado-** Sala con 6 mesas, capacidad para 10 alumnos. Equipamiento: 4 ordenadores, una impresora, wifi, conexión a la red.

**Aula IC -** Véase equipamiento informático. Acceso libre para los estudiantes de 8 a 20 horas.

### SALAS DE REUNIONES

**Sala de Juntas de la Facultad -** Capacidad: 15 personas.

### SALAS DE ACTOS

La Facultad de Matemáticas utiliza como salas de actos los espacios con que cuenta el Edificio Histórico de la Universidad de Barcelona, donde se halla emplazada. En este sentido podemos disponer de los siguientes espacios:

**Aula Magna -** Capacidad: 184 personas. Mesa de presidencia para seis personas, más una mesa para el conferenciante.

Dotación técnica: Megafonía (cinco micrófonos de sobremesa, dos micrófonos sin hilos y un micrófono de corbata), equipo de grabación en cinta de audio, reproductor de CD, equipamiento para traducción simultánea (tres cabinas y 184 aparatos receptores), ordenador, monitor de TV, pantalla de proyección, proyector multimedia de cañón, escaner de vídeo (retroproyector de transparencias y cuerpos opacos), conexión Internet.

**Aula Ramón y Cajal –** Capacidad: 32 personas.

Dotación técnica: Magnetoscopio, monitor de TV, conexión a Internet, megafonía.

**Paraninfo** - Capacidad: 495 personas.

Dotación técnica: Megafonía (micrófonos de sobremesa, un micrófono de púlpito, un micrófono de atril, dos micrófonos sin hilo y un micrófono de corbata), equipo de grabación en cinta de audio, reproductor de CD.

## **OTROS SERVICIOS**

**Servicio de Reprografía**- La Facultad cuenta con un servicio externo de reprografía que ofrece sus prestaciones a los estudiantes y profesores de la Facultad.

**Bar** – En el edificio histórico se encuentra instalado un bar que ofrece sus servicios a la comunidad universitaria ubicada en el edificio.

## **Servicios para discapitados (acessos ...)**

La Facultad de Matemáticas cuenta con diferentes servicios para facilitar el acceso a las personas discapacitadas, entre ellos podemos citar:

- ascensor
- rampas de acceso al vestíbulo y al jardín
- rampa de acceso al parking
- elevador
- lavabo para discapitados
- plaza de parking señalizada

Todo ello permite el acceso de los discapitados a los elementos fundamentales de la Facultad: aulas, aulas de informática, biblioteca y secretaría de estudiantes.

## **Mecanismos para realizar y garantizar la revisión y mantenimiento**

Desde la administración de centro, a partir de las necesidades detectadas en cada momento por los órganos responsables del centro y de los departamentos, se lleva a cabo la gestión de espacios y de reparaciones, se hace el control del estado de las instalaciones en cuanto a mantenimiento, limpieza y vigilancia y se gestionan contratos específicas con empresas concesionarias de las que se hace el seguimiento.

Por lo tanto, el equipo decanal y la administración de centro garantizan las distintas actuaciones relacionadas con la gestión de espacios y de infraestructuras a todos los niveles, con las correspondientes previsiones de inversión que, de manera consensuada, se negocian y se priorizan en la relación con el rectorado y la gerencia, respectivamente.

## **Justificación de la adecuación de los medios materiales que demuestren una adecuada dotación de equipamientos y infraestructuras**

El mejor aval que justifica la adecuación de los medios materiales, los equipamientos y las infraestructuras es la experiencia demostrada durante años en la impartición de titulaciones en el seno de este centro y de esta universidad.

## **7.2 Previsión de adquisición de recursos materiales y servicios necesarios**

El hecho de partir de unos recursos y de unas infraestructuras consolidadas hacen posible que las distintas campañas tanto de actualización como de nuevas adquisiciones no sean imprescindibles sino que se pueden enmarcar en el marco de convocatorias públicas y de priorizaciones que la propia UB efectúa en la gestión de su presupuesto general.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

#### Datos históricos de los últimos tres cursos académicos

A partir de las definiciones sobre tasa de graduación, abandono y eficiencia, dadas en el protocolo de verificación se adjuntan los datos históricos de los tres cursos académicos anteriores correspondientes a la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

INDICADOR	2004-2005	2005-2006	2006-2007
Graduación	12.63 %	16.22 %	10.81 %
Abandono	29.47 %	18.92 %	35.14 %
Eficiencia	93.75 %	86.91 %	85.76 %

#### Justificación

En relación a los valores cuantitativos esperables para el Grado en Ingeniería Informática se prevén los siguientes resultados:

Tasa de Graduación: 25%

En los cursos recientes de la enseñanza de Ingeniería técnica en Informática de Sistemas la tasa de graduación se ha movido entre el 10% y el 15%. Las principales razones para esperar una mejora en esta tasa son las siguientes:

- la enseñanza que impartimos actualmente es una Ingeniería técnica que se nutre en su mayoría de estudiantes que desean acceder con celeridad al mercado laboral. Un porcentaje muy elevado de nuestros estudiantes empiezan a trabajar al poco de superar el meridiano de la carrera ralentizando notoriamente su velocidad de estudio a partir de ese momento. La implementación de un único grado en el ámbito de la informática aumentará la diversidad del tipo de estudiantes que accederán a la titulación. En particular esperamos un número más alto de estudiantes plenamente concentrados en sus estudios con la consiguiente mejora de esta tasa.
- En la actualidad el Trabajo Final de Carrera se realiza en el estadio final de los estudios y tan sólo se puede defender ante tribunal una vez cursadas y aprobadas la totalidad del resto de las asignaturas. El efecto que esto produce es típico de las Ingenierías actuales de todo tipo: un buen número de estudiantes aplazan varios años la conclusión del Trabajo Final de Carrera haciendo disminuir la tasa de graduación. Con la estructura en el nuevo grado del Trabajo Final de Grado esperamos un cambio drástico en esta problemática ya que desaparece la restricción de ser realizado en último lugar. Creemos que se convertirá en una actividad más que se llevará a cabo simultáneamente a las asignaturas optativas y que será visto por el estudiante como una asignatura propia del último año del grado, pero no como una actividad posterior al último año.

Tasa de Abandono: 35 %

Corresponde a la tasa que se produce actualmente sin que haya ninguna razón que haga previsible un cambio en este comportamiento.

Tasa de Eficiencia: 83%

La cifra que se ha producido en los últimos años en los estudios de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas es algo superior, rondando el 85%, con una ligera tendencia a disminuir curso a curso. Dado que la titulación es muy joven (se inició en el curso 2001-2002) es previsible que la tasa descienda algo más todavía y esperamos que se estabilice en torno a algo menor al 80%. Por otro lado, los sistemas de ayuda y orientación al estudiante pueden ayudar a promover una matriculación más coherente y como consecuencia a mejorar la tasa de eficiencia.

### 8.2 Progreso y resultados del aprendizaje

La UB dentro del marco del sistema interno de aseguramiento de la garantía de calidad de las titulaciones, tal como se indica en el punto 9, tiene establecido en su programa AUDIT-UB el proceso de análisis y evaluación de los resultados de aprendizaje a través de tres acciones generales:

a) Resultados de aprendizaje

La Agencia para la Calidad de la UB, se encarga de recoger toda la información para facilitar el proceso del análisis de los datos sobre los resultados obtenidos en cada centro respecto a sus diferentes titulaciones. Anualmente se envían al decano/director, como mínimo los datos sobre rendimiento académico, abandono, graduación y eficiencia para que las haga llegar a los jefes de estudios correspondientes para su posterior análisis.

También en el momento de diseñar un nuevo plan de estudios, el centro hace una estimación de todos los datos históricos que tiene, justificando dicha estimación a partir del perfil de ingreso recomendado, el tipo de estudiantes que acceden, los objetivos planteados, el grado de dedicación de los estudiantes en la carrera y otros elementos de contexto que consideren apropiados. Estas estimaciones se envían a la Agencia para la Calidad de la UB.

Anualmente, el Consejo de Estudios hace un seguimiento para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. También revisa las estimaciones de los indicadores de rendimiento académico, tasa de abandono y de graduación y define las acciones derivadas del seguimiento que se remiten al decanato/dirección del centro.

#### b) Resultados de la inserción laboral

AQU Catalunya en colaboración con los Consejos Sociales de las siete universidades públicas catalanas gestiona, con una periodicidad de 3 años, las encuestas de inserción laboral de los graduados del sistema universitario catalán. Una vez realizada la encuesta, AQU Catalunya remite los ficheros a la Universidad con dichos datos.

La Agencia para la Calidad de la UB, a su vez, remite estos datos al decano/director del centro.

El decanato/dirección del centro analiza los datos y elabora un informe “resumen” para conocer las vías por las que se hace la transición de los graduados al mundo laboral y para conocer el grado de satisfacción de los graduados con la formación recibida en la universidad. Dicho informe se debate en la Junta de Centro.

#### c) Resultados de satisfacción de los diferentes miembros de la comunidad universitaria del centro

La Agencia para la Calidad de la UB, remite al decano/director, jefe de estudios, coordinadores de máster y directores de departamento los resultados de la encuesta de opinión de los estudiantes sobre la acción docente del profesorado.

Los directores de departamento informan de los resultados en el consejo de departamento. Los jefes de estudio/coordinadores de máster solicitan a los jefes de departamento que elaboren un informe sobre la acción docente del profesorado, como también, las acciones que se llevarán a cabo para mejorarla.

El jefe de estudios/coordinador de máster, con los resultados de la encuesta de opinión de los estudiantes sobre la acción docente del profesorado, y los informes elaborados por los directores de departamento elaboran un documento de síntesis que presenta al consejo de estudios/comisión de coordinación de máster para analizarlo.

La administración del centro gestiona las encuestas de satisfacción de los usuarios respecto a los recursos y servicios del centro y elabora un informe de los resultados de satisfacción de los usuarios respecto a los recursos y servicios del centro junto con la propuesta de mejora. El informe se debate en la Junta de centro.

La memoria de seguimiento está elaborada por cada consejo de estudios de grados, y tiene que ser presentada para discusión y posterior aprobación al centro. Ésta tendrá que incluir las siguientes acciones específicas que vienen condicionadas por la peculiaridad de cada titulación:

- En el caso del trabajo de fin de carrera cada titulación tendrá que disponer de los resultados de la evaluación del comité externo, que puede estar compuesto por miembros del consejo asesor o personas propuestas por el mismo, que evaluarán la calidad de los mismos y su adecuación a las necesidades del sistema productivo y de innovación.
- Prácticas externas, la UB dispone de una normativa para regular el proceso de prácticas externas y analizar su calidad, donde los tutores de prácticas en la empresa i/o institución y el tutor interno, mediante un protocolo establecido evaluará la situación del estudiante y los progresos obtenidos, así como en función de los puntos débiles destacados se propondrán mejoras en el programa. Este feed-back también se extiende, al análisis de las encuestas realizadas y a la opinión expresada en las encuestas que mediarán la satisfacción del estudiante en las prácticas realizadas.
- Los consejos asesores de cada centro tienen entre sus funciones la de asesorar al centro sobre las competencias necesarias de los titulados que contratan y los resultados obtenidos en el mercado de trabajo, de acuerdo a sus experiencias de contratación.
- Por último, está previsto en los próximos años desarrollar un programa de seguimiento específico de grupos de control en determinadas titulaciones que permita en un periodo de cinco años, poder evaluar las competencias, habilidades y destrezas adquiridas por el estudiante. La progresión salarial y profesional del estudiante integrante de dicho grupo de control, será el mejor indicador para llevarlo a cabo.

## 9 SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD DEL TÍTULO

### El sistema de garantía interna de calidad de la formación universitaria de la Universitat de Barcelona

La Universitat de Barcelona (UB) tiene una larga tradición en el desarrollo de herramientas comunes para garantizar la calidad interna.

Desde el año 1996 las universidades españolas, entre ellas la Univesitat de Barcelona, han evaluado la calidad de sus titulaciones incorporando mejoras en las mismas, a través del Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades, del II Plan de Calidad de las Universidades y del Programa de Evaluación Institucional de la *Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya*, AQU Catalunya(programa similar al de ANECA).

Por otra parte, desde el año 2005, las propuestas de los programas oficiales de posgrado también han sido objeto de evaluación (AQU) para verificar la valía de los diseños presentados antes de que se impartan dichos títulos.

Además de las titulaciones, la Universidad desde finales de los noventa, ha ido evaluando la calidad de sus servicios apoyándose en enfoques centrados en la gestión de la calidad o en la excelencia organizacional.

Asimismo, desde el año 2003 se vienen desarrollando procesos que tratan de garantizar la calidad del profesorado , mediante la evaluación de sus méritos docentes e investigadores en colaboración con AQU Catalunya.

La construcción y el desarrollo del marco interno de calidad en la Universitat de Barcelona es un proceso que resulta de la introducción gradual y sistemática de una cultura de la calidad en la institución, lo que permite plantear de manera consistente el conjunto de actuaciones, de procesos y de servicios que configuran la actividad universitaria.

#### El programa AUDIT en la Universitat de Barcelona.

La Universitat de Barcelona, se presentó a la convocatoria 2007 del programa AUDIT, desarrollado de forma conjunta por las Agencias ANECA, AQU Catalunya, y ACSUG, para impulsar el diseño de los sistemas de garantía de la calidad de la formación universitaria en tres centros piloto: Facultades de Biblioteconomía y Documentación, Psicología y Química.

El diseño ha sido certificado favorablemente por la *Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya* (AQU Catalunya).

En la Universitat de Barcelona (UB), el diseño y desarrollo del sistema de aseguramiento interno de la calidad de la formación universitaria es uno de los elementos esenciales de su política y objetivos de calidad para asegurar la calidad de los programas formativos que se imparten en sus 20 centros. Así, en la reflexión sobre el diseño del sistema se ha tomado en consideración la importancia de los procesos que intervienen en la formación universitaria y la necesidad de adoptar una posición proactiva (como actúa el centro en el camino hacia la mejora y/o como aborda los cambios necesarios en sus prácticas de actuación habituales).

Es por esto que la Universidad, mediante la Agencia para la Calidad de la Universidad ha diseñado el sistema de aseguramiento interno de calidad para que sus centros universitarios dispongan de herramientas para garantizar que el trabajo realizado alcanza unos estándares de calidad.

Para la definición y desarrollo del modelo se ha tomado en consideración las Directrices para la elaboración de títulos universitarios de grado y máster establecidos por el Ministerio de Educación y Ciencia, así como los Criterios y directrices para la garantía de calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior promovidos por ENQA.

En el modelo diseñado, se define el marco general y estrategia de calidad docente de la UB, las responsabilidades en materia de calidad, así como los procesos de garantía de calidad que se llevan a cabo, que son generales a nivel de universidad, y se adaptan a la realidad de cada centro y de cada enseñanza.

El diseño del Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) recoge los elementos siguientes:

**La elaboración de la política y los objetivos de calidad en los centros.**

**La planificación estratégica**, como herramienta fundamental para el despliegue de la política y los objetivos de calidad en el centro.

**Una organización/gestión de las actividades del centro basada en procesos**, que defina su actividad diaria.

Para ello se ha elaborado:

Un catálogo de los principales procesos relacionados con cada una de las directrices AUDIT.

La descripción de estos procesos así como la sistemática para su seguimiento a través del procedimientos Generales (PGQ) y específicos (PEQ) de Calidad.

**Una tabla de indicadores.** En el diseño presentado se apuntan las líneas generales en base a las cuales la Agencia para la Calidad de la UB define la manera para establecer los indicadores para cada uno de los procesos a nivel de centro.

**La revisión del sistema.** Se define el mecanismo previsto para implementar las posibles mejoras en los centros en lo que también se establece un plan de seguimiento de acciones correctivas y de mejora. Además de esta revisión interna por parte de los centros, el diseño también plantea una revisión externa por parte de la Agencia para la Calidad de la UB.

**La introducción de la rendición de cuentas a los principales grupos de interés** con la elaboración de la Memoria anual de la

Calidad del centro y la Memoria anual de la Calidad de la universidad que reflejen el resultado del análisis sistemática por la mejora de los procesos.

Como se desprende del informe final de evaluación del diseño del sistema de garantía interna de calidad por parte de la Comisión de evaluación de AQU Catalunya.

*El diseño del SGIC evidencia un carácter **sistemático, exhaustivo y estructurado** especialmente en los aspectos relativos a la puesta en marcha del SGIC: definición de órganos y mecanismos de toma de decisiones.*

*Se valora satisfactoriamente el marco general planteado por la UB en el que se apoya el diseño y el futuro desarrollo del modelo de aseguramiento de la Calidad.”*

(Extracto del informe final elaborado por la comisión de evaluación de AQU Catalunya)

### **El sistema de garantía interna de calidad de la formación universitaria en los centros de la UB.**

Al diseñar el sistema de garantía interna de calidad de la formación universitaria de la UB se partió de la premisa que dado el gran número y la diversidad de centros que la componen era necesaria una cierta homogeneización en los sistemas. Además, la particular estructura organizativa de la UB en la que las competencias en temas académico-docentes se comparten entre los órganos de gobierno centrales y los centros hacía aún más necesario diseñar un modelo que diese respuesta a esta alta transversalidad sin olvidar las responsabilidades, que estatutariamente tienen los centros.

Para dar cumplimiento a cada uno de los apartados del punto SISTEMAS DE GARANTIA DE CALIDAD incluido en el Anexo del RD 1393/2007 y para todos los centros de la Universidad se ha tomado la información que se describe en el documento “Diseño de sistemas de garantía interna de calidad de la formación universitaria de la Universitat de Barcelona” enmarcado en el programa AUDIT (certificado favorablemente por la *Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya*, AQU Catalunya) que incluye un catálogo de procedimientos generales i específicos de calidad que los centros de la universidad, deberán abordar atendiendo a las diferentes particularidades de cada uno de ellos.

### **9.1 Responsables del sistema de garantía del plan de estudios**

#### A nivel de centro:

La responsabilidad del proceso de seguimiento y garantía de la calidad del nuevo título recae en el decanato/dirección de centro que, de acuerdo con el Estatuto, son los responsables de dirigir la gestión académica, administrativa y presupuestaria del centro y mantener informada periódicamente a la Junta de centro que es el órgano responsable de elaborar los planes de estudio de las titulaciones que tenga adscritos el centro, proponiendo su aprobación y, si es necesario, la modificación.

El decanato/dirección de centro son los responsables de establecer como se revisa el desarrollo del programa formativo (objetivos, competencias, planificación, recursos humanos i materiales, etc.) a partir de los diversos procedimientos específicos (PEQ) de Calidad aprobados.

El Consejo de estudios tiene como función supervisar el funcionamiento de las titulaciones adscritas al centro y la actividad del profesorado que imparte la docencia, además de garantizar el progreso académico de los estudiantes y su aprendizaje para que consigan los objetivos formativos definidos en el plan de estudios. Referente a la atención del alumno, tiene la responsabilidad de aprobar y aplicar los programas de tutoría y seguimiento de los estudiantes de sus titulaciones. En último lugar, debe garantizar la calidad de la docencia, los servicios y la atención al alumnado.

Los coordinadores de prácticas y movilidad de cada una de las titulaciones del centro son los que deben velar por la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

#### A nivel de Universidad:

Como se ha indicado anteriormente, en el primer estándar de las directrices para la garantía de calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior promovidos por ENQA, se indica que las instituciones tienen que tener una política y procedimientos para el aseguramiento de la calidad. En este sentido, la UB se ha comprometido, creando su propia Agencia de calidad, en desarrollar una cultura que reconozca la importancia de la calidad y de su garantía.

La Agencia para la Calidad de la UB tiene como objetivo principal apoyar a los órganos de gobierno, centros, institutos, departamentos, unidades administrativas y otros entes de la misma Universidad, en todos los procesos de planificación y evaluación para la toma de decisiones de su actividad, prepararla para las acreditaciones a las cuales ésta tiene que estar sometida por diferentes organismos (nacionales e internacionales) y crear mecanismos de evaluación, calidad y sistemas de información en todos los ámbitos de actuación de la UB.

La Agencia cuenta con un Consejo de Dirección, presidido por el Rector, como máximo responsable de la la garantía interna de la calidad. Están representados, el equipo de gobierno de la Universidad, cada una de las facultades y centros y los principales agentes que integran el Grupo UB.

El Consejo de Dirección ha creado un Consejo de Calidad, con un número reducido de miembros, donde están representados, el propio consejo de Dirección además de expertos en temas de calidad (PDI y PAS), externos y estudiantes.

## **9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado**

### **MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA**

La Universitat de Barcelona ha apostado desde sus inicios de manera decidida por la calidad y la mejora continua como ejes vertebradores de su estrategia y característica común de todas sus actividades. Por ello, a inicios de 2006, el Vicerrectorado de Política Académica y Convergencia Europea inició una acción de difusión y de explicación a todos los centros del proceso de implantación de l'EEES en la UB estableciendo unas líneas de actuación para crear el marco interno de calidad de la Universidad (documento aprobado por el Consejo de Gobierno), ha organizado sus procesos para la calidad de sus enseñanzas de acuerdo con el ciclo de mejora continua (Programa AUDIT certificado por AQU Catalunya). Por último ha establecido su Política y Objetivos de Calidad (aprobados por el Consejo de Dirección de la Agencia de Calidad de la Universidad)

### **Planes de mejora y Contratos programa**

Además de introducir mecanismos de evaluación de la calidad, el sistema de garantía de calidad de la UB prevé la incorporación de los resultados de la evaluación en el desarrollo cotidiano de las actividades, con el fin de garantizar la mejora continua. En esta línea, la UB ha impulsado la implantación de los planes de mejora de las titulaciones que en su día fueron evaluadas y ha puesto en marcha los mecanismos que permiten incorporar los resultados de la gestión de la calidad en los procesos de toma de decisiones. Hasta el momento se han implantado numerosos planes de mejora de titulaciones y algunos están en fase de implantación. El diseño del plan de mejora de la titulación es responsabilidad de una comisión creada para tal fin en la que están representados profesores, alumnos, PAS y cargos académicos de cada uno de los Centros. La implantación y seguimiento de los planes de mejora es responsabilidad de la Dirección del Centro y de la Agencia de la Calidad.

Por otra parte la Universidad ha diseñado sus procesos de evaluación y mejora procurando encajarlos de forma efectiva en el sistema de planificación estratégica de las actividades y en el proceso de toma de decisiones. Se han habilitado mecanismos, como los contratos programa de los centros, que lo hacen posible.

Hasta hace poco se realizaba exclusivamente la evaluación institucional externa (AQU Catalunya, ANECA) de la calidad de las titulaciones, que se complementaba con encuestas de valoración de la actividad docente. La UB, apostó en el 2006 por complementar estas evaluaciones externas con las evaluaciones internas de todas las titulaciones de manera periódica y regular. El primer paso de este proceso fue el contrato - programa con los centros 2007-2009, con el objetivo de impulsar la creación de un marco interno de calidad, el desarrollo de los planes formativos de los centros y el establecimiento del proyecto institucional de política docente. Está previsto iniciar a partir del año 2009 un nuevo contrato programa académico docente para todos los centros de la UB.

La calidad en una titulación implica analizar los resultados según los objetivos marcados en el diseño del plan de estudios, la planificación y el desarrollo docente, los sistemas de admisión de los estudiantes, la orientación y la tutorización, así como la adecuación del profesorado, de las infraestructuras y los servicios. El sistema de garantía de calidad de los programas formativos de la UB (Programa AUDIT) incorpora procesos de evaluación de la calidad de la enseñanza, que permiten determinar si las actividades anteriormente citadas se desarrollan según lo previsto en los procesos de planificación y comprobar si se consiguen los objetivos marcados y se satisfacen las necesidades de los usuarios y de la sociedad.

De una forma más concreta, el procedimiento para asegurar la calidad de las enseñanzas de la UB se recoge en los Procedimientos Específicos diseñados (PEQ) de Calidad del programa AUDIT (la Universitat de Barcelona ha optado por plantear un programa AUDIT a nivel institucional, y ha certificado para los tres centros piloto un mismo documento, habiendo empezado su desarrollo en cada uno de estos para posteriormente proseguir en todos los demás centros. En dicho documento se garantiza que para cada uno de estos procesos se han definido las responsabilidades, el desarrollo del proceso, de la difusión de la información y la revisión para la mejora. Esta información se utiliza en la mejora del plan de estudios elaborando planes de mejora, proyectos de innovación y mejora docente, etc... y si se cree necesario, llegando a revisar el programa formativo del plan de estudios de la titulación correspondiente.

Como se desprende del PEQ relacionado con la organización de la actividad docente, el consejo de estudios es el encargado de organizar la actividad docente, teniendo en cuenta las normativas académico-docentes aprobadas por el Consejo de Gobierno de la UB: planes docentes, evaluación continua, acción tutorial, normas reguladoras de la evaluación y aprendizajes, permanencia, reconocimiento académico...) aprobadas por el Consejo de Gobierno y las propias del centro.

Todas las normativas están a disposición del estudiante y están publicadas en la web de la UB.

### **Realización de la actividad docente**

Los departamentos organizan e imparten la docencia asignada en el marco de la programación de las enseñanzas realizada por los consejos de estudios. Para llevarla a cabo tienen en cuenta las normativas académico-docentes aprobadas por el Consejo de Gobierno.

Para el seguimiento y mejora, el decanato/dirección de centro es el responsable de establecer cómo se revisa el desarrollo del programa formativo (objetivos, competencias, planificación, recursos humanos y materiales...) a partir de la aplicación de los procesos diseñados (PEQ).

### **Seguimiento de los objetivos del programa formativo**

El consejo de estudios es el órgano que vela por la coherencia y la interrelación de las materias de cada enseñanza en el marco de los planes de estudios y por la adaptación de la docencia al plan docente de la asignatura. Para ello, elabora un informe sobre el cumplimiento del apartado 5º "planificación de la enseñanza" (incluido en el punto 5 del anexo I del RD 1393/2007). Este informe, con las acciones de mejora, se envía a la junta de centro para su aprobación.

Posteriormente, el decano/director lo envía a la Agencia para la Calidad de la UB que hace una síntesis global de todos los planes de estudio que se debate en el Consejo de Calidad, y se incorpora a la Memoria anual de la calidad de la Universidad.

### **Seguimiento de los procesos del programa formativo**

Con respecto al seguimiento de otros aspectos relacionados con el programa formativo (mecanismos de información y orientación a los estudiantes, criterios de admisión y selección, etc.), están definidos y recogidos en los otros procedimientos de calidad (PGC y PEQ) que se están desarrollando en los centros de la UB a partir del programa AUDIT, certificado por AQU Cataluña.

## **Recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje**

Por lo que se refiere a la recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje, mediante los Procedimientos

Específicos diseñados de gestión y análisis de resultados (PEQ) de Calidad del programa AUDIT se establecen cómo el centro define, revisa, actualiza, mejora y aplica los procedimientos relacionados con recogida, medición, análisis y explotación de los datos de los resultados del aprendizaje, de la inserción laboral y de la satisfacción de los diferentes miembros de la comunidad universitaria del centro.

Así mismo el PEQ garantiza que se han definido las responsabilidades, el desarrollo del proceso, la difusión de la información y la revisión para la mejora del proceso de análisis de los resultados obtenidos.

### **Resultados de aprendizaje**

La Agencia para la Calidad de la UB recoge toda la información que facilite la elaboración de datos sobre los resultados obtenidos en cada enseñanza. Anualmente se envían al decano/director, como mínimo, los datos de rendimiento académico, de abandono, graduación y de eficiencia para que los haga llegar a los jefes de estudios correspondientes para su análisis.

También a la hora de diseñar un nuevo plan de estudios, el centro hace una estimación basándose en todos los datos históricos que tiene, justificando dicha estimación a partir del perfil de ingreso recomendado, el tipo de estudiantes que acceden al plan de estudios, los objetivos planteados, el grado de dedicación de los estudiantes a la carrera y otros elementos del contexto que se consideren apropiados. Estas estimaciones se envían a la Agencia para la Calidad de la UB.

Anualmente, el consejo de estudios hace un seguimiento para valorar el progreso y los resultados de los aprendizajes de los estudiantes. También revisa las estimaciones hechas de los indicadores de rendimiento académico, tasa de abandono y de graduación y define las acciones derivadas de su seguimiento que se envían al decano/dirección de centro.

### **Resultados de inserción laboral**

AQU Cataluña en colaboración con los Consejos Sociales de las siete universidades públicas catalanas gestiona, con una periodicidad de 3 años, las encuestas de inserción laboral de los graduados del sistema universitario catalán. Una vez realizada la encuesta, AQU Cataluña envía los ficheros a la Universidad con sus datos correspondientes.

La Agencia para la Calidad de la UB, envía al decano/director los datos del centro.

El decanato/dirección de centro analiza los datos y elabora un informe resumen para conocer a través de qué vías se hace la transición de los graduados al mundo laboral y para saber el grado de satisfacción de los graduados con la formación recibida en la universidad. El informe se debate en la junta de centro.

### **Resultados de satisfacción de los diferentes miembros de la comunidad universitaria del centro**

La Agencia para la Calidad de la UB envía al decano/director, jefe de estudios, y directores de departamentos los resultados de la encuesta de opinión de los estudiantes sobre la acción docente de su profesorado.

Los directores de departamentos informan de los resultados en el consejo de departamento. Los jefes de estudios solicitan a los jefes de departamentos que elaboren un informe sobre la acción docente del profesorado así como las acciones que se emprenderán para mejorarla.

El jefe de estudios, con los resultados de la encuesta de opinión de los estudiantes sobre la acción docente del profesorado y con los informes elaborados por los directores de departamento, elabora un documento de síntesis que presenta al consejo de estudios para su análisis.

Para el seguimiento y mejora, sobre la base de los análisis realizados el decanato/dirección de centro realiza un informe en el que se recoge el plan de actuación y mejora sobre los resultados y las propuestas de mejoras correspondientes. Se aprueba por la junta de

centro.

Asimismo, a partir del informe, el decanato/dirección de centro diseña los planes de actuación y mejora plurianuales (contratos programa, planes estratégicos, etc.) del centro.

### **Concreción del mecanismo previsto para implementar las posibles mejoras en los centros**

1.- Realizar la Revisión del Sistema de Gestión por parte del Decanato/Dirección de centro de todo el sistema de procesos diseñado. Esta tarea implica la revisión de todos los resultados de los indicadores y su comparación con los objetivos establecidos.

Partiendo del análisis de estos resultados los responsables del centro realizan el correspondiente informe de evaluación de resultados, indicando las razones que han llevado a la no consecución de objetivos y los cambios que tendrían que realizarse en los procesos para su mejora.

2.- La evidencia formal de la Revisión de todo el Sistema de Gestión por parte del Decanato/Dirección de centro es la memoria académica de centro. Ésta consta de los resultados obtenidos en su tabla de indicadores y de los informes de evaluación, si procede, de las decisiones pertinentes en formato de acciones correctoras o de mejora (ver cuadro adjunto), para adecuar el rumbo del Centro a lo establecido en su planificación estratégica o realizar las correcciones necesarias en función de nuevas informaciones que afectan a la actividad del centro.

Plan de seguimiento de las acciones correctivas y de mejora del centro:

#### **Acciones correctoras:**

<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Calendario</b>

#### **Acciones de mejora:**

<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Calendario</b>

3.- Redacción del Plan de Acciones correctoras y de mejora que se tendrían que realizar en el curso siguiente como consecuencia de la revisión realizada por parte del Decanato/Dirección de centro.

4.- Exposición en la Junta de Centro de las razones por las que se han de implantar nuevas acciones en el próximo curso y ratificación por parte de la Junta de las mismas.

Por último, la Universidad dispone de un recurso adicional para la coordinación entre los profesores del departamento: el Plan de Dedicación, a través del cual el departamento planifica, gestiona y obtiene información sobre los resultados de las actividades de su profesorado, actividades de docencia, de investigación o de gestión. En este caso, la recogida de información sobre el plan de dedicación y su análisis es responsabilidad del director de departamento, que anualmente lo evalúa y elabora un informe que hace llegar al Vicerrectorado de PDI, que a su vez informa al Consejo de Dirección de la Universidad y al Consejo de Gobierno. Tanto el director de departamento como el equipo de gobierno de la Universidad utilizan la información sobre el pacto de dedicación para mejorar el proceso de planificación de las actividades del profesorado.

### **MEJORA DE LA CALIDAD DEL PROFESORADO**

El proceso de evaluación del profesorado de la UB está definido y documentado en el Modelo de evaluación del personal docente e investigador, certificado por AQU Cataluña (2003 y 2007), y en la Normativa de evaluación del profesorado lector y colaborador.

Este proceso se basa en la política institucional de calidad del profesorado y tiene como finalidad principal conocer la consideración que merece la calidad académica del profesorado de la Universidad y contribuir a la mejora continua de la calidad docente. En este sentido, el proceso de evaluación docente permite identificar las áreas de mejora y orientar la política y las actividades formativas de la institución, enmarcadas en el plan de formación del personal docente e investigador del ICE.

Tal como establece el Estatuto de la Universitat de Barcelona del año 2003 en su artículo 45, “La Universitat de Barcelona desarrolla, a través del Instituto de Ciencias de la Educación, la formación del profesorado universitario para el ejercicio académico (45.3)”. Para atender este objetivo, la Sección de Formación del Profesorado Universitario del ICE se estructura en ámbitos y servicios de formación y asesoramiento del profesorado universitario a fin de dar respuesta a las diferentes demandas o necesidades, tanto desde un punto de vista individual como institucional.

La evaluación del profesorado se basa en el autoinforme del profesor (debe incluir: la planificación de la actividad docente, el desarrollo de la actividad docente y de la profesionalidad docente, los resultados de la actividad docente y de forma optativa otros aspectos que el profesor desee considerar), las encuestas de valoración de la actividad docente realizadas a los alumnos y el informe de los responsables académicos del centro.

La Comisión de Evaluación de la Docencia de la UB (CADUB) es la responsable de emitir los juicios evaluativos finales sobre cada expediente de evaluación.

La evaluación docente tiene entre sus objetivos principales conocer la opinión del alumnado sobre la calidad académica del profesorado y de las diferentes titulaciones impartidas en la universidad; también debe permitir elaborar los informes preceptivos de los profesores/as que participen en concursos de acceso a plazas de profesorado permanente y servir de base para la concesión del complemento específico por méritos docentes y del complemento autonómico de docencia. De este modo, el alumnado de la Universidad participa de la evaluación de la actividad docente del profesorado a partir de un cuestionario de opinión. El cuestionario tiene dos bloques. El primero hace referencia a la evaluación del profesor/a de la asignatura, y el segundo recoge ítems relacionados con la evaluación del desarrollo de la propia asignatura. También se dispone de un espacio en blanco para que cada titulación pueda plantear alguna pregunta específica. Estas encuestas incluyen un apartado de sugerencias y propuestas de mejora o quejas en el caso de que los estudiantes lo consideren necesario.

Este cuestionario se considera uno de los factores más importantes y relevantes del proceso de evaluación del colectivo docente e investigador, junto al autoinforme de la persona interesada y los informes de los directores/as de departamento. El cuestionario es el reflejo de la opinión de los usuarios del servicio público que presta nuestra Universidad.

Los resultados de la evaluación docente tiene diferentes tipo de repercusiones que afectan:

- Individualmente y directamente a cada profesor y profesora
- Al conjunto de la Universidad
- Directamente a los centros y a los departamentos
- Al concurso de plazas de profesorado y a los procesos de promoción

La evaluación positiva de la actividad docente del profesorado y la correspondiente certificación de actividad docente, constituyen uno de los requisitos y/o méritos a considerar en los concursos de acceso y también la concesión de los tramos de docencia de la Universidad y de los complementos retributivos autonómicos se basa en los resultados de la evaluación del profesor.

Los procesos de acceso y promoción del profesorado están regulados por ley y por normativa interna y documentados.

Según el Estatuto de la UB, los concursos para seleccionar profesorado de los cuerpos docentes universitarios se rigen por la Ley Orgánica de Universidades, el Estatuto de la Universidad y las normativas en vigor (Normativa de profesorado, Normativa de concursos para la contratación de profesorado y la Normativa de concursos de acceso a las plazas de profesorado funcionario de los cuerpos docentes universitarios). El Consejo de Gobierno debe aprobar la convocatoria de los concursos para proveer las plazas vacantes o las de nueva creación.

### 9.3 Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad

#### Prácticas externas

El procedimiento para asegurar la calidad de las prácticas externas de la UB se recoge en la Normativa reguladora de prácticas externas de la Universitat de Barcelona (aprobada por Consejo de Gobierno el 06/07/2004) y en fase de adaptación a los nuevos estudios, donde se definen, entre otras, las siguientes competencias y funciones:

- La comisión académica de Facultad o de Escuela, o el consejo de estudios de cada enseñanza, en aquellas Facultades o Escuelas que no tengan comisión académica, serán los competentes para establecer los requisitos, la selección de los/de las estudiantes, el seguimiento y la evaluación de las prácticas en empresas o instituciones, así como los competentes para establecer los mecanismos que considere oportunos para garantizar su calidad formativa y la buena gestión académica y docente. Por extensión, los centros de la Universitat de Barcelona, o aquellas estructuras específicas que se puedan generar internamente, habrán de velar para garantizar que las condiciones en que se desarrollen las prácticas no comporten actividades abusivas ni contrarias al carácter formativo que tienen éstas prácticas.
- Para facilitar el desarrollo de sus funciones en materia de prácticas, las comisiones académicas o, en su caso, los consejos de estudios, pueden establecer subcomisiones. En todo caso, la comisión académica, o el consejo de estudios designará, como mínimo, un miembro del profesorado como responsable de las prácticas para cada enseñanza oficial con aquéllas competencias que designó la comisión académica o el consejo de estudios correspondiente.
- Cada empresa o institución tendrá que designar una persona responsable que supervisará el desarrollo de las prácticas, establecerá contacto con el profesorado responsable de las prácticas en la Universidad y velará por la correcta ejecución del respectivo convenio.

Asimismo, mediante los Procedimientos Específicos diseñados de gestión de las prácticas externas (PEQ) de Calidad del programa AUDIT se garantiza que para cada uno de estos procesos se han definido las responsabilidades, el desarrollo del proceso, la difusión de la información y la revisión para la mejora.

En cuanto al buen funcionamiento y control de la calidad de las prácticas externas y el practicum, la Universitat de Barcelona realiza la recogida de información de forma anual a través de encuestas a los estudiantes que han realizado estancias en prácticas y a las

empresas o instituciones que los han acogido. En estas encuestas se analiza su grado de satisfacción sobre diversos aspectos de las prácticas y el proceso de aprendizaje vinculado. Estas encuestas incluyen un apartado de sugerencias y propuestas de mejora o quejas. Además, por supuesto, se atienden todas aquellas quejas o sugerencias particulares que los estudiantes, las empresas o los tutores de prácticas hagan llegar al centro, o a cualquier otra instancia de la Universidad. En todo caso, el objetivo de estas encuestas es la realización de los estudios y análisis necesarios que permitan la mejora continua del proceso de prácticas.

### **Programas de movilidad**

El procedimiento para asegurar la calidad de los programas de movilidad de la UB se recoge en la Normativa de movilidad internacional de estudiantes de la Universitat de Barcelona (aprobada por Consejo de Gobierno <http://www.ub.edu/uri/Documents/normativa.pdf>) donde se definen, entre otras, las siguientes competencias y funciones:

- Los equipos decanales o directores de los centros de la UB son responsables de la gestión de los programas de movilidad internacional de los centros de la UB.
- Cada centro de la UB tiene un responsable de movilidad internacional, que debe ser el vicedecano o la vicedegana, o bien el vicedirector o la vicedirectora de relaciones internacionales del centro y, si no hay, la persona que designe el decano o la decana, o bien el director o la directora del centro, y se tiene que incorporar al equipo decanal en aquello que afecte a las tareas que le corresponden.
- El responsable de movilidad internacional del centro ha de coordinarse con la secretaria de estudiantes y docencia y con la oficina encargada de la movilidad internacional de la UB (OMPI), entre otras.

Asimismo, mediante los Procedimientos Específicos diseñados de gestión de la movilidad nacional y internacional (PEQ) de Calidad del programa AUDIT se garantiza que para cada uno de estos procesos se han definido las responsabilidades, el desarrollo del proceso, la difusión de la información y la revisión para la mejora.

La Secretaria de estudiantes y docencia da apoyo a los centros en la gestión académica y administrativa ligada a la movilidad (generación de actas, certificados, etc).

Para realizar el seguimiento y garantizar el buen funcionamiento de los programas de movilidad (Erasmus y Sicue-Séneca), la Universidad realiza la recogida de información de forma anual, a través de encuestas a los estudiantes que han realizado estancias en las universidades nacionales o extranjeras que los han acogido. En estas encuestas se analiza su grado de satisfacción sobre diversos aspectos del proceso de aprendizaje vinculado a la movilidad. Estas encuestas incluyen un apartado de sugerencias y propuestas de mejora o quejas en el caso de que los estudiantes o los responsables de movilidad lo consideren necesario.

El resultado de las encuestas es analizado por el responsable de movilidad del centro, con el objetivo de realizar estudios y análisis que permitan la mejora continua del proceso de movilidad. La información para la toma de decisiones sobre el proceso de movilidad de los alumnos se transmite al equipo decanal y a la oficina encargada de la movilidad internacional de la UB.

### **9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida.**

La UB dispone de procesos institucionales de recogida de información sobre los resultados de inserción laboral de los titulados y sobre la satisfacción con la formación recibida.

En primer lugar, la Universidad colabora con la “Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya” (AQU Catalunya) en la realización de encuestas periódicas que permiten realizar un seguimiento continuado de la inserción laboral de los titulados universitarios de las universidades catalanas. La periodicidad de las encuestas es cada tres años. El objetivo de este proceso es conocer por qué vías se hace la transición de los graduados al mundo laboral y determinar el grado de satisfacción de los graduados con la formación recibida en la Universidad. Hasta el momento se han realizado ya tres ediciones de este estudio, que constituye una fuente esencial de información para la Universidad.

A partir del estudio general sobre el Sistema Universitario de Cataluña (SUC), y de los datos concretos referidos a la UB, la Universidad elabora un informe específico que se difunde ampliamente entre los responsables académicos, la comunidad universitaria y el entorno empresarial y social.

Los responsables del análisis de la información sobre la inserción laboral y la satisfacción con la formación recibida son el decanato/dirección de centro y el equipo de gobierno de la universidad, cada uno en su nivel de responsabilidad (titulaciones y Universidad). Esta información se utiliza para la mejora del plan de estudios a través de diferentes procesos ya establecidos: planes de mejora, contratos programa, revisión del plan de estudios, revisión del mapa de titulaciones, etc.

Asimismo, el decanato/dirección de centro, una vez analizados los datos elabora un informe resumen, que se debate en Junta de centro para conocer por qué vías se hace la transición de sus graduados al mundo del trabajo y para saber el grado de satisfacción de sus graduados con la formación recibida en la universidad.

### **9.5 Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de la extinción del título**

La Universidad han implantado procesos de medida y análisis de la satisfacción de los distintos colectivos universitarios: estudiantes, profesorado, PAS, titulados, etc.

Satisfacción con la docencia: Encuestas de valoración de la actividad docente que se realizan anualmente al final de cada cuatrimestre. En el cuestionario se evalúa al profesor/a y el desarrollo de la asignatura.

Satisfacción con los servicios: Encuestas puntuales de valoración de los servicios universitarios, encuesta de satisfacción de los usuarios del Centro de Recursos para el aprendizaje y la Investigación (CRAI) que integra los servicios de biblioteca y apoyo a la docencia.

Asimismo, la administración de centro gestiona las encuestas de satisfacción de los usuarios respecto a los recursos y servicios del centro. Esta elabora un informe, que se presenta en Junta de centro con el objetivo de incorporar dichos resultados en los procesos de toma de decisiones y de revisión y mejora de las titulaciones y los servicios del centro.

Satisfacción con la formación recibida por parte de alumnos: Encuestas a los recién titulados en el momento de recoger el título y encuestas a los titulados cuatro años después de su graduación, en colaboración con AQU Catalunya y el Consejo Social de la UB.

Además una de las actuaciones a llevar a cabo por la Agencia de Calidad de la UB para el curso 2008-2009 en colaboración con todos los centros y definidas en el sistema de garantía de la calidad de las enseñanzas de la universidad son la potenciación de los procesos de medida y análisis de la satisfacción del personal de administración y servicios, del personal docente y los empleadores.

Mediante el Procedimiento Específico diseñado de análisis de resultados (PEQ) de Calidad del programa AUDIT se garantiza que para cada uno de estos procesos se han definido las responsabilidades, su desarrollo, la difusión de la información y la revisión para la mejora.

### **Atención a las sugerencias y reclamaciones.**

La Universidad y el centro cuentan también con mecanismos para recoger, tratar y analizar las sugerencias, quejas y opiniones de los diferentes agentes de interés de la titulación, así como para incorporar esta información en la toma de decisiones para la mejora de la calidad del programa formativo, los servicios, las instalaciones, etc.

Todo el procedimiento de gestión de quejas, reclamaciones y sugerencias se establece en un protocolo de actuación elaborado por la administración de centro y aprobado por la junta de centro.

Los elementos básicos del protocolo de actuación:

Todas las quejas, reclamaciones y sugerencias son gestionadas por la Secretaría de estudiantes y docencia.

La Secretaría de estudiantes y docencia, las canaliza de acuerdo con lo que se indica en los apartados siguientes:

#### 1.- Peticiones de carácter académico-docente:

En función del tema, canalización posible a decanato, consejo de estudios, o dirección de departamento. Los responsables de cada una de las instancias citadas (decano, jefe de estudios, director de departamento) determinan qué persona de su ámbito es la encargada de gestionar la respuesta a las peticiones en función del tipo de temas planteados (p.e. traslado de expedientes – vicedecanato de Asuntos Académicos / Incidencias de Prácticum- vicedecanato de Relaciones Externas, etc.). Estas designaciones forman parte también del protocolo de actuación.

#### 2. Peticiones de carácter económico-administrativo:

Canalización a la unidad de gestión responsable. La relación de unidades y las correspondientes áreas de actuación quedan reflejadas en el protocolo citado anteriormente.

Si el centro no tiene asignadas competencias para responder a las quejas o reclamaciones recibidas, la secretaria de estudiantes y docencia las envía, para su conocimiento y trámite, a los órganos competentes.

Se avisa al solicitante del envío de su petición al órgano correspondiente.

Además, el rector dispone de un buzón donde cualquier miembro de la comunidad universitaria o de otras personas pueden realizar quejas o sugerencias. El administrador del buzón reenvía las cuestiones a los órganos competentes para que le den curso. Éstos dan una respuesta que reenvían al rectorado para su información.

Asimismo, la Universitat de Barcelona recoge en su estatuto, la figura del Defensor de la Comunidad Universitaria (*Síndic de Greuges*) con el encargo de velar por los derechos y las libertades del personal de administración y servicios, del personal docente e investigador, y del alumnado, y tiene las funciones de recibir las quejas y observaciones que se le formulen sobre el funcionamiento de la Universidad y de presentar, con carácter no vinculante, ante los órganos competentes, propuestas de resolución de los asuntos que hayan sido sometidos a su consideración.

### **Criterios específicos en el caso de extinción del título**

La falta de atractivo de la titulación que se traduzca en una baja demanda sostenida durante más de dos cursos académicos será el principal indicador a tener en cuenta para plantear una interrupción provisional o definitiva de su impartición. De cualquier modo, y antes de llegar a este extremo, se aplicarán los mecanismos descritos en los puntos anteriores sobre el análisis de satisfacción para poder anticipar y solventar esta situación.

Los estatutos de la Universitat de Barcelona incluyen el proceso a seguir para la extinción de un título

En caso de producirse la extinción, esta se producirá gradualmente, curso a curso, y se garantizará el derecho del alumno a finalizar los estudios por él iniciados en condiciones de rendimiento académico normal, para pasar a estudiar individualmente los casos en que este rendimiento no lo sea.

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1 Cronograma de implantación de la titulación

#### Curso de inicio de la titulación

2009

#### Calendario de implantación

Asignaturas	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13
Primero	Docencia	Docencia	Docencia	Docencia
Segundo		Docencia	Docencia	Docencia
Tercero			Docencia	Docencia
Cuarto				Docencia

### 10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo

Previamente a la implantación del nuevo título, cada centro aprobará el calendario de extinción de todas las asignaturas del plan de estudios que se ha venido impartiendo así como la tabla de reconocimiento entre las asignaturas del plan preexistente y las de la nueva titulación que le sustituye.

Esta información se hará pública a través de los medios usuales de difusión a los estudiantes.

La tabla de reconocimiento entre el estudio preexistente y la nueva titulación de grado que la sustituye se hará tomando como referencia los contenidos, competencias y habilidades que se han desarrollado en el plan de estudios cursado y los que están previstos en el nuevo plan de estudios de grado.

En la tabla de reconocimiento se relacionarán las asignaturas con los créditos de cada una de ellas en el actual plan de estudios y su equivalencia, cuando así corresponda, en el nuevo plan de estudios.

La tabla de reconocimiento podrá contemplar otras medidas complementarias que impidan que los estudiantes resulten perjudicados por el cambio.

### 10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

#### Enseñanza que se extingue

Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas

#### Calendario de extinción

Asignaturas	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13
Primero	En extinción	En extinción	EXTINGUIDO	
Segundo	Docencia	En extinción	En extinción	EXTINGUIDO
Tercero	Docencia	Docencia	En extinción	En extinción

En la definición del proceso de implantación de la nueva titulación y del proceso de extinción del plan de estudios anterior se ha tenido en cuenta en todo momento que los estudiantes que, como consecuencia de la extinción de las asignaturas, no puedan continuar en el plan de estudios de primer y segundo ciclo que iniciaron, dispongan del título de grado implantado suficientemente para poder continuar y obtener la titulación correspondiente.

Asimismo, los estudiantes conocerán, desde el inicio de la extinción de su titulación el curso en que dejarán de tener docencia y el curso en que ya no se admitirá matrícula por su definitiva extinción, de todas las asignaturas que se estén impartiendo en el plan de estudios el año en que se implante el nuevo título de grado y comience la extinción de su titulación.

#### Información adicional en relación al calendario de implantación y/o de extinción

En la tabla de extinción la expresión "en extinción" significa que, aunque no haya docencia, existirá el derecho a examen.

**TABLA DE RECONOCIMIENTO ENTRE ASIGNATURAS DE LA ACTUAL INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS Y ASIGNATURAS DEL NUEVO GRADO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

a) Reconocimiento de asignaturas

<b>Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas</b>		<b>Grado en Ingeniería Informática</b>	
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos actuales</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Álgebra	7.5	Álgebra	6
Cálculo	7.5	Cálculo	6
Diseño Digital Básico	7.5	Diseño Digital Básico	6
Elementos de Programación	10.5	Programación I Programación II	6+6
Matemática Discreta	7.5	Matemática Discreta	6
Metodología y Tecnología de la Programación	7.5	Diseño de Software Proyecto Integrado de Software	6+6
Fundamentos de Computadores	9	Introducción a los Computadores	6
Fundamentos Físicos de la Informática	10.5	Física	6
Introducción a las Bases de Datos	7.5	Bases de Datos I	6
Lógica	7.5	Lógica	6
Estructura de Computadores	7.5	Estructura de Computadores	6
Electrónica	9	Electrónica	6
Estadística	7.5	Estadística	6
Sistemas Operativos	9	Sistemas Operativos I Sistemas Operativos II	6+6
Métodos Numéricos	7.5	Computación Científica	6
Teoría de Automatas	6	Algorítmica	6
Ampliación de Bases de Datos	6	Bases de Datos II	6
Redes y Comunicaciones	7.5	Redes	6
Programación para la Red	7.5	Software Concurrente Software Distribuido	6+6
Estructura de Datos	6	Estructura de Datos	6
Ingeniería del Software	6	Ingeniería del Software	6
Robótica	6	Robótica	6
Procesamiento de Imágenes	6	Procesamiento de Imágenes	6
Sistemas de Gestión de la Información	6	Empresa	6
Aprendizaje Estadístico y Minería de Datos	6	Aprendizaje Automático y Minería de Datos	6
Software Gráfico	6	Gráficos y Visualización de Datos	6
Nuevos Usos de la Informática	6	Nuevos Usos de la Informática	6
Tecnología de Sistemas Multimedia	6	Multimedia	6
Sistemas de Comunicación	6	Multimedia	6
Aproximación Histórica a los Algoritmos	6	Algorítmica	6
Lenguajes de Scripting	6	Programación Web	6
Administración de Sistemas	6	Factores Humanos y Computación	6

## b) Reconocimiento por bloques de asignaturas

<b>Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas</b>		<b>Grado en Ingeniería Informática</b>	
<b>Grupos de asignaturas</b>	<b>Créditos actuales</b>	<b>Grupos de asignaturas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Elementos de Programación Metodología y Tecnología de la Programación Introducción a las Bases de Datos Ampliación de Bases de Datos Lógica Teoría d'Autómatas	45	Programación I y II Algorítmica Algorítmica Avanzada Diseño de Software Proyecto Integrado de Software Bases de Datos I y II Lógica	54
Diseño Digital Básico Fundamentos de Computadores Estructura de Computadores	24	Diseño Digital Básico Introducción a los Computadores Estructura de Computadores Proyecto Integrado de Hardware	24
Todas las asignaturas troncales excepto el Trabajo Final de Carrera	150	Programación I y II Algorítmica Algorítmica Avanzada Diseño de Software Proyecto Integrado de Software Bases de Datos I y II Sistemas Operativos I y II Software Concurrente Software Distribuido Lógica Diseño Digital Básico Introducción a los Computadores Estructura de Computadores Proyecto Integrado de Hardware Álgebra Cálculo Matemática Discreta Física Electrónica Estadística Computación Científica Redes	150
Título de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas	210	Todas menos: - Empresa - Ética y legislación - Inteligencia Artificial - Estructura de Datos o (en caso de haberla cursado) una asignatura optativa no convalidable por las cursadas previamente por el estudiante - Trabajo Final de Grado	198

		MATERIAS BÁSICAS					MATERIAS OBLIGATORIAS													
		Matemáticas	Informática	Estadística	Física	Empresa	Computación Científica	Programac. y Estructura de Datos	Diseño de Software	Electrónica	Estructura y Arquitect. de Computad.	Lógica	Sistemas Telemáticos	Sistemas Operativos	Software Concurr. y Distribuido	Bases de Datos	Ética y Legislac.	Inteligencia Artificial	Ingeniería del Software	Trabajo Final de Grado
Núm.	<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>																			
121006	Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática, así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma.																			
121007	Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.																			
121008	Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática.																			
121012	Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión.																			
121013	Trabajo en equipo.																			
121014	Capacidad creativa y emprendedora.																			
120549	Capacidad comunicativa.																			
120545	Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.																			
120546	Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.																			
120547	Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.																			
120550	Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.																			

		MATERIAS BÁSICAS					MATERIAS OBLIGATORIAS													
		Matemáticas	Informática	Estadística	Física	Empresa	Computación Científica	Programac. y Estructura de Datos	Diseño de Software	Electrónica	Estructura y Architect. de Computad.	Lógica	Sistemas Telemáticos	Sistemas Operativos	Software Concurr. y Distribuido	Bases de Datos	Ética y Legislac.	Inteligencia Artificial	Ingeniería del Software	Trabajo Final de Grado
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>																				
120551	Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías.																			
120552	Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.																			
120553	Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.																			
120554	Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las situaciones propuestas.																			
120556	Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.																			
120557	Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.																			
120558	Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.																			
120559	Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.																			

		MATERIAS BÁSICAS					MATERIAS OBLIGATORIAS													
		Matemáticas	Informática	Estadística	Física	Empresa	Computación Científica	Programac. y Estructura de Datos	Diseño de Software	Electrónica	Estructura y Architect. de Computad.	Lógica	Sistemas Telemáticos	Sistemas Operativos	Software Concurr. y Distribuido	Bases de Datos	Ética y Legislac.	Inteligencia Artificial	Ingeniería del Software	Trabajo Final de Grado
120560	Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.																			
120561	Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.																			
120562	Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.																			
120563	Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.																			
120565	Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.																			
120566	Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática d información de grandes volúmenes de datos.																			
121011	Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.																			

		<b>MATERIAS OPTATIVAS</b>						
		Inteligencia Artificial Avanzada	Gráficos y Multimedia	Tecnologías de la Información y la Comunicación	Prácticas en Empresas	Elementos de Matemáticas	Elementos de Gestión Empresarial	Elementos de Bioinformática
<b>Núm.</b>	<b>COMPETENCIAS TRANSVERS</b>							
121006	Poseer y comprender los conocimientos básicos de la informática, así como algunos aspectos que impliquen conocimientos procedentes de la vanguardia en alguna rama de la misma.							
121007	Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la elaboración y defensa de argumentos, y a la resolución de problemas relacionados con la informática.							
121008	Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes relacionados con la informática.							
121012	Compromiso ético tanto en el desarrollo de los estudios como en el desarrollo de la profesión.							
121013	Trabajo en equipo.							
121014	Capacidad creativa y emprendedora.							
120549	Capacidad comunicativa.							
120545	Organizar y gestionar el tiempo y los recursos.							
120546	Ser capaz de trabajar autónomamente y de tomar decisiones.							
120547	Tener capacidad para el razonamiento crítico y lógico.							
120550	Tener capacidad de abstracción: crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.							

		<b>MATERIAS OPTATIVAS</b>						
		Inteligencia Artificial Avanzada	Gráficos y Multimedia	Tecnologías de la Información y la Comunicación	Prácticas en Empresas	Elementos de Matemáticas	Elementos de Gestión Empresarial	Elementos de Bioinformática
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICA</b>								
120551	Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de las Ingenierías.							
120552	Diseñar y realizar tests y experimentos, y analizar e interpretar sus resultados.							
120553	Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.							
120554	Encontrar soluciones algorítmicas a problemas, comprendiendo la idoneidad y complejidad de las situaciones propuestas.							
120556	Programar de forma robusta y correcta teniendo en cuenta restricciones de tiempo y coste.							
120557	Transmitir información, ideas, problemas y soluciones eficientemente a los usuarios, especializados o no, en un lenguaje no técnico, comprendiendo sus necesidades y comunicando las funcionalidades y prestaciones de las soluciones propuestas.							
120558	Ser capaz de diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar, conforme a la legislación y a las normativas vigentes, la accesibilidad, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.							
120559	Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.							

		<b>MATERIAS OPTATIVAS</b>						
		Inteligencia Artificial Avanzada	Gráficos y Multimedia	Tecnologías de la Información y la Comunicación	Prácticas en Empresas	Elementos de Matemáticas	Elementos de Gestión Empresarial	Elementos de Bioinformática
120560	Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas multiusuario centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.							
120561	Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar manteniendo los niveles de calidad exigidos.							
120562	Proponer, analizar, adaptar, validar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales.							
120563	Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio.							
120565	Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas informáticos según el factor humano, teniendo en cuenta el modo en que las personas adoptan, adaptan y organizan su vida alrededor de las tecnologías informáticas.							
120566	Diseñar e implementar aplicaciones y sistemas orientados a la extracción automática d información de grandes volúmenes de datos.							
121011	Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas informáticos.							