

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 Descripción del plan de estudios

El Máster descrito en esta memoria tiene un total de 90 créditos ECTS, distribuidos en tres cuatrimestres, con una carga de 30 créditos ECTS cada uno. Dichos tres cuatrimestres se distribuyen en dos años académicos.

De acuerdo a las directrices publicadas en el BOE nº187 de 4 de agosto de 2009 por el que se regulan estas enseñanzas, en nuestro caso, el alumno deberá cursar 12 créditos ECTS de un módulo de Dirección y gestión, 48 créditos de un módulo de Tecnologías Informáticas, y 15 créditos ECTS de un módulo de Proyecto de Fin de Máster. Estos tres módulos se complementan con un módulo de Optativas, destinadas a reforzar aquellas competencias del módulo Tecnologías Informáticas que el alumno considere de mayor interés para su futuro profesional o científico, debiendo cursar 15 créditos ECTS de entre las asignaturas optativas ofertadas.

Dichos módulos se estructuran tal como se detalla a continuación.

Dirección y gestión

Este módulo está compuesto por 4 asignaturas obligatorias de 3 créditos ECTS cada una, las cuales están destinadas a cubrir las competencias CE01, CE02 y CE03 (ver Sección 3.1.4), con conformidad al BOE 187 del 4 Agosto del 2009. Las cuatro asignaturas se impartirán durante el primer año del Máster, dos de ellas durante el primer cuatrimestre y las otras dos durante el segundo cuatrimestre. Las asignaturas estarán impartidas principalmente por profesores con una amplia experiencia profesional en el sector de la gestión y dirección de empresas relacionadas con el sector de las Tecnologías de la Información.

Tecnologías informáticas

Este módulo lo conforman 8 asignaturas obligatorias de 6 créditos ECTS cada una, cuyo objetivo es abarcar todas las competencias CE04 a CE15 (ver Sección 3.1.4), con conformidad al BOE 187 del 4 Agosto del 2009. Este módulo está integrado por 3 materias: Matemáticas Computacionales, Ingeniería de Computadores e Ingeniería del Software. El alumno cursará 4 asignaturas de este módulo en el primer cuatrimestre del primer año, 3 asignaturas en el segundo cuatrimestre del primer año y una última asignatura en el primer cuatrimestre de segundo año.

Optativas

Este módulo lo conforman 22 asignaturas de carácter optativo, de 3 créditos ECTS cada una, de entre las cuales el alumno deberá cursar 5, con una carga total de 15 créditos ECTS. Estas asignaturas están destinadas a reforzar las competencias CE01 a CE15 (ver Sección 3.1.4), publicadas en el BOE 187 del 4 Agosto del 2009, de forma que el alumno pueda profundizar en la adquisición de aquellas competencias que considera de mayor relevancia para su perfil profesional concreto. Se cursarán dos de estas optativas en el segundo cuatrimestre del primer año. Las restantes 3 asignaturas se cursarán en el primer cuatrimestre del segundo año. Se podrán convalidar hasta 9 créditos ECTS optativos de este módulo por prácticas externas realizadas en empresas del sector de las Tecnologías de la Información, académicamente dirigidas.

Trabajo fin de máster

Este módulo se basa, de acuerdo al BOE 187 del 4 Agosto del 2009, y como es habitual en los estudios de Ingeniería, en el desarrollo de un Proyecto de Ingeniería Informática, académicamente dirigido, que demuestre la adquisición de la competencia CE16 (ver Sección 3.1.4).

Las siguientes tablas resumen la información anteriormente proporcionada. La sección 5.5.A y 5.5.B muestran las asignaturas concretas que conforman el plan de estudios y su distribución temporal.

Módulo	Créditos ECTS a cursar	Carácter
Gestión y Dirección	12	Obligatorio
Tecnologías Específicas	48	Obligatorio
Optativas	15	Optativo*
Trabajo fin de máster	15	Obligatorio

Tabla 1. Distribución de créditos por módulo

Módulo\Cuatrimestre	1º	2º	3º
Gestión y Dirección	6	6	-
Tecnologías Específicas	24	18	6
Optativas	-	6	9
Trabajo fin de máster	-	-	15

Tabla 2. Distribución de créditos por cuatrimestre

* De estos créditos optativos hasta 9 créditos pueden ser realizados como Prácticas Externas.

5.1.2 Plan de Movilidad

Normativa

Los Programas de Intercambio que mantiene la Facultad de Ciencias están regulados por el Título VII de la Normativa de Gestión Académica de la Universidad de Cantabria que establece que:

“Los estudiantes de Primer y Segundo Ciclo, Grado y Máster Universitario de la Universidad de Cantabria podrán realizar en el marco de programas de intercambio o convenios interinstitucionales, un periodo de sus estudios así como un periodo de prácticas conducentes a cualquiera de las Titulaciones en la Universidad de Cantabria en una universidad extranjera o española o en una empresa, en el caso de prácticas, garantizando su reconocimiento académico en el curso en que se realiza la estancia”.

Esta Normativa regula convocatorias, ayudas, elaboración y modificación del plan de estudios, tareas de los coordinadores y otros asuntos de índole académica o administrativa relativos al intercambio, ya sea que la Universidad de Cantabria actúe como institución de origen o de destino del estudiante.

Además, el Centro dispone de su propia normativa, subordinada a la anterior y válida para las titulaciones impartidas por el Centro. En ella se regulan los apartados que, o bien

requieren ampliación de algún aspecto de la Normativa General (por ejemplo, la posibilidad de hacer exámenes a distancia), o bien plantean problemas específicos por la naturaleza de las titulaciones impartidas en el Centro (por ejemplo, posibilidad de realizar el Trabajo de Fin de Máster, que está ligado a la obtención del título).

Gestión

La gestión de la movilidad de estudiantes se realiza a dos niveles:

- Gestión global a nivel de la Universidad de Cantabria. Realizada la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI), dependiente del Vicerrectorado de Internacionalización. En esta oficina se informa y asesora a la comunidad universitaria sobre los diferentes programas internacionales de cooperación en el ámbito de la educación superior, se coordina la puesta en marcha y el desarrollo de las acciones internacionales de formación en que participa la Universidad de Cantabria y se gestionan los programas de movilidad de los estudiantes, ya sean internacionales o nacionales. Esta Oficina organiza actos especiales (Recepción de estudiantes extranjeros, Día Internacional de la Universidad de Cantabria), los programas de alumnos tutores, las ayudas al alojamiento y otras actividades. También coordina los cursos de enseñanza de español para extranjeros a través del Centro de Idiomas de la Universidad de Cantabria (CIUC). A nivel de gestión académica, la gestión de expedientes está totalmente integrada en el Sistema Informático de Gestión Académica de la Universidad.
- Gestión local a nivel de Centro. Dentro de la Gestión de la movilidad, cada Centro, la Facultad de Ciencias en nuestro caso, debe definir y gestionar un conjunto específico de tareas, las cuales enumeramos a continuación:
 - Tareas Administrativas: a cargo de la propia administración del centro (trámites de Matrícula o inclusión de calificaciones en actas de examen, entre otros).
 - Tareas Académicas: a cargo del Coordinador de Intercambio de los estudios de Ingeniería Informática, que actúa como tutor de los estudiantes, y que por su cercanía es el primer enlace del alumno de intercambio con la Facultad y con la Oficina de Relaciones Internacionales. Para los alumnos propios el coordinador elabora la propuesta de asignación de destinos, aprueba los planes de estudio y sus equivalencias, realiza un seguimiento de los estudios a través de los coordinadores de las instituciones de destino, asesora y aprueba las posibles modificaciones que se produzcan en los planes y finalmente establece las calificaciones interpretando las que se obtuvieron en origen. Para los alumnos de acogida, el coordinador les orienta académicamente y aprueba los planes acordados con los estudiantes. En casos especiales, es el coordinador quien busca formas de realizar equivalencias no directas (por ejemplo, partición de asignaturas o realización de proyectos de gran envergadura). Entre las tareas del coordinador también está el promover nuevos acuerdos bilaterales tanto internacionales como nacionales y la difusión de las convocatorias anuales.

Ayudas

Para facilitar la participación en los programas de movilidad de estudiantes la Universidad de Cantabria, a través de su Oficina de Relaciones Internacionales, gestiona diferentes tipos de ayudas a las que pueden acceder los estudiantes.

La financiación para estudiantes internacionales Erasmus depende de factores que pueden variar en cada convocatoria, y se establece de la siguiente manera:

- La dotación económica de las ayudas que acompañan a las plazas en el extranjero, aportada por el programa Erasmus de la Unión Europea, el Gobierno de España (a través del Ministerio que corresponda), del Gobierno de Cantabria (a través de la correspondiente Consejería) y la propia universidad de Cantabria. Todas estas ayudas son compatibles con cualquier otra ayuda, beca, préstamo o subvención al estudio de carácter nacional, pero no con otras financiadas con fondos procedentes de la Unión Europea.
- Además, el Gobierno de España, a través del Organismo Autónomo de Programas Educativos Europeos, dispone de una financiación específica para personas con discapacidad.
- La Universidad de Cantabria suscribe un seguro de accidentes para todos los estudiantes seleccionados.
- La ayuda financiera para alumnos del programa Erasmus tiene inicialmente una Beca Básica que se establece cada año en función de la aportación del Organismo Autónomo de Programas Educativos Europeos y de las disponibilidades presupuestarias de la Universidad.
- Además se conceden becas de excelencia a los mejores expedientes que suponen un complemento sobre la dotación básica.

Para intercambios entre universidades españolas a través del Programa SICUE, la financiación está desvinculada de la participación en el programa y se realiza a través de las becas Séneca para las que se exige una nota mínima de expediente (la participación en el Programa SICUE es condición necesaria, pero no suficiente para obtener financiación).

En cuanto a Convenios bilaterales con América Latina, se han concedido en los últimos años diez becas de 400€ mensuales para toda la Universidad de Cantabria, las cuales se quieren mantener en el futuro.

Universidades Actuales Participantes

En la actualidad se mantienen acuerdos de intercambio, para las Titulaciones de Ingeniería Informática y Grado de Ingeniería Informática, con un buen número de universidades, que se listan a continuación. Se espera mantener o ampliar esta lista con la puesta en marcha del presente plan de estudios.

Convenio Erasmus

- Università Degli Studi Di Bologna
- Dumlumpinar University
- University Jonkoping
- Université de Limoges
- University of Linköping
- Johannes Kepler Universität (Linz)
- Maribor University
- University of Minho
- Universitatea de Vestdin Timisoara
- Universität Ulm

Convenio Sicue-Seneca

- Universidad Politécnica de Madrid
- Universidad de Castilla-La Mancha
- Universidad de Murcia

5.1.3 Cobertura de competencias por materias

A continuación se presentan unas tablas que describen cómo las diferentes materias cubren las distintas competencias del plan de estudios.

	Dirección y Gestión	Matem. Comp.	Ing. de Comp.	Ing. del Software	Optativas	Trabajo fin de máster
CG01	X	X	X	X	X	X
CG02	X		X	X		X
CG03	X					
CG04		X	X			
CG05	X		X	X		
CG06	X					
CG07	X		X	X		
CG08	X		X	X	X	X
CG09	X					
CG10	X			X		

Tabla 3. Cobertura de las competencias generales por materias

	Dirección y Gestión	Matem. Comp.	Ing. de Comp.	Ing. del Software	Optativas	Trabajo fin de máster
CE01	X					
CE02	X					
CE03	X					
CE04			X	X	X	
CE05			X	X	X	
CE06			X	X		
CE07			X	X	X	
CE08				X	X	
CE09			X		X	
CE10		X	X			
CE11				X	X	
CE12		X			X	
CE13				X	X	
CE14				X		
CE15				X		
CE16						X

Tabla 4. Cobertura de las competencias específicas por materia

Dado que el Máster tiene orientación profesional, para asegurar la adquisición de las competencias ligadas al desarrollo profesional, todas las materias de Tecnologías Específicas programarán actividades para fomentar esta orientación profesional. Todas estas materias tienen una fuerte componente de actividades prácticas que tendrán esta orientación

profesional basándose o inspirándose en proyectos del mundo de la empresa. Entre las metodologías docentes descritas en el apartado 5.3 se cuenta con la posibilidad de organizar charlas impartidas por personal externo del mundo profesional, el estudio de casos prácticos, el aprendizaje orientado a proyectos, o las visitas a empresas u organismos, entre otros. Por otro lado, la titulación cuenta con profesores asociados procedentes del entorno empresarial, que aportan tanto a los alumnos como a la planificación docente una valiosa experiencia profesional. La comisión de calidad de la titulación contará con asesoramiento de profesionales externos. Finalmente, la materia de Dirección y Gestión tiene por su temática un marcado carácter profesional.

5.5 Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

A) Organización por módulos, materias y asignaturas del plan de estudios

Módulo: Tecnologías informáticas	
Materia: Ingeniería de Computadores	Asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías para datacenters • Sistemas, virtualización y seguridad • Redes y sistemas distribuidos
Materia: Matemáticas computacionales	Asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> • Matemáticas computacionales
Materia: Ingeniería del software	Asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño y evaluación de sistemas interactivos • Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones empresariales sobre Internet • Certificación de la calidad y la seguridad de los sistemas informáticos • Desarrollo de software para sistemas empujados
Módulo: Dirección y gestión	
Materia: Dirección y gestión	Asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> • Dirección estratégica y creación de empresas de base tecnológica • Gobierno de las tecnologías de la información • Habilidades directivas y certificaciones profesionales • Gestión financiera y control presupuestario

Módulo: Optativas	
Materia: Optativas	Asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> • Jerarquía de memoria • Redes de interconexión • Impacto de las tecnologías emergentes en los computadores • Programación paralela • Sistemas heterogéneos • <i>Cloud computing</i> • Sistemas operativos de tiempo real • Proyecto de diseño de un sistema empotrado • Complejidad Computacional • Análisis inteligente de datos y toma de decisiones • Redes neuronales • Técnicas heurísticas y metaheurísticas • Criptología • Protocolos, algoritmos probabilísticos y su complejidad • Ingeniería de lenguajes dirigida por modelos • Desarrollo de software basado en componentes • Desarrollo de sistemas de soporte a la decisión • Tecnologías de almacenamiento de datos no relacionales • Modelos y herramientas de diseño de tiempo real • Lenguajes de programación de tiempo real • Proceso, metodología y patrones para el desarrollo de tiempo real • Técnicas avanzadas de gráficos por computador
Módulo: Trabajo fin de máster	
Materia: Trabajo fin de máster	Asignaturas: Trabajo fin de máster

Alternativamente a la optatividad reflejada en el módulo Optativas de la tabla anterior, también se ofrece al alumno/a la posibilidad de llevar a cabo unas prácticas externas, que se podrían convalidar con hasta 9 de los créditos considerados dentro de la optatividad.

Distribución de asignaturas por cursos y semestres/cuatrimestres, así como su organización por materias y módulos y su carácter (básico, obligatorio u optativo)

	Asignaturas	Materia	Módulo
Cuatrimestre 1	Matemáticas computacionales	Matemáticas computacionales	Tecnologías informáticas
	Sistemas, virtualización y seguridad	Ingeniería de Computadores	Tecnologías informáticas
	Redes y sistemas distribuidos	Ingeniería de Computadores	Tecnologías informáticas
	Diseño y evaluación de sistemas interactivos	Ingeniería del Software	Tecnologías informáticas
	Dirección estratégica y creación de empresas de base tecnológica	Dirección y gestión	Dirección y gestión
	Gobierno de las tecnologías de la información	Dirección y gestión	Dirección y gestión
Cuatrimestre 2	Tecnologías para datacenters	Ingeniería de Computadores	Tecnologías informáticas
	Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones empresariales sobre internet	Ingeniería del Software	Tecnologías informáticas
	Desarrollo de software para sistemas empujados	Ingeniería del Software	Tecnologías informáticas
	Habilidades directivas y certificaciones profesionales	Dirección y gestión	Dirección y gestión
	Gestión financiera y control presupuestario	Dirección y gestión	Dirección y gestión
	Programación paralela	Optativas	Optativas
	Sistemas operativos de tiempo real	Optativas	Optativas
	Técnicas heurísticas y metaheurísticas	Optativas	Optativas
	Análisis inteligente de datos y toma de decisiones	Optativas	Optativas
	Redes neuronales	Optativas	Optativas
	Jerarquía de memoria	Optativas	Optativas
	Desarrollo de sistemas de soporte a la decisión	Optativas	Optativas
	Modelos y herramientas de diseño de tiempo real	Optativas	Optativas
	Ingeniería de lenguajes dirigida por modelos	Optativas	Optativas
	Técnicas avanzadas de gráficos por computador	Optativas	Optativas

	ASIGNATURAS	Materia	Módulo
Cuatrimestre 3	Certificación de la calidad y la seguridad de los sistemas informáticos	Ingeniería del Software	Tecnologías informáticas
	Sistemas heterogéneos	Optativas	Optativas
	<i>Cloud computing</i>	Optativas	Optativas
	Redes de interconexión	Optativas	Optativas
	Impacto de las tecnologías emergentes en los computadores	Optativas	Optativas
	Proyecto de diseño de un sistema empotrado	Optativas	Optativas
	Criptología	Optativas	Optativas
	Complejidad computacional	Optativas	Optativas
	Desarrollo de software basado en componentes	Optativas	Optativas
	Tecnologías de almacenamiento de datos no relacionales	Optativas	Optativas
	Protocolos, algoritmos probabilísticos y su complejidad	Optativas	Optativas
	Lenguajes de programación de tiempo real	Optativas	Optativas
	Proceso, metodología y patrones para el desarrollo de tiempo real	Optativas	Optativas
	Trabajo fin de máster	Trabajo fin de máster	Trabajo fin de máster