

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad de Cantabria	Facultad de Ciencias	39011359	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Física de Partículas y del Cosmos		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosmos por la Universidad de Cantabria y la Universidad Internacional Menéndez Pelayo			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ciencias	Nacional		
CONVENIO			
Convenio de Cooperación Académica entre la Universidad de Cantabria y la Universidad Internacional Menéndez Pelayo para Desarrollar el Título Conjunto de Master Universitario en Física de Partículas y del Cosmos			
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad Internacional Menéndez Pelayo	Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo	28051751	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
ERNESTO ANABITARTE CANO	Vicerrector de Ordenación Académica y Profesorado		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	13733467Y		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
ANGEL PAZOS CARRO	Rector		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	32618701D		
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
FRANCISCO MATORRAS WEINIG	Decano de la Facultad de Ciencias		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	13766914B		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Casa del Estudiante. Torre C. Universidad de Cantabria. Avda. de Los Castros s/n	39005	Santander	626440141
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
gradomaster@unican.es	Cantabria		942201060

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Cantabria, a ___ de _____ de ____
	Firma: Representante legal de la Universidad

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosmos por la Universidad de Cantabria y la Universidad Internacional Menéndez Pelayo	Nacional		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
Especialidad en Física de Partículas				
Especialidad en Física del Cosmos				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ciencias		Física		
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad de Cantabria				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO	UNIVERSIDAD			
016	Universidad de Cantabria			
071	Universidad Internacional Menéndez Pelayo			
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS				
CÓDIGO	UNIVERSIDAD			
No existen datos				
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES				
No existen datos				

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
18	24	18
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
Especialidad en Física de Partículas	12.	
Especialidad en Física del Cosmos	12.	

1.3. Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28051751	Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.2. Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
10	10	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	15.0	40.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	40.0
RESTO DE AÑOS	30.0	40.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://web.unican.es/estudios/Documents/SGA/Legislación y Normativa/Normativa de estudios oficiales de posgrado/Regimen_permanencia_CS.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

1.3. Universidad de Cantabria

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
39011359	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
10	10	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	42.0	60.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	18.0	36.0
RESTO DE AÑOS	18.0	36.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://web.unican.es/estudios/normativa-academica/normativa-de-estudios-de-master-oficial		

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG1 - Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes
CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral
CG3 - Capacidad para redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos
CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico
CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado
CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados
CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos
CE2 - Capacidad para preparar y presentar el trabajo dentro del grupo de trabajo de grandes colaboraciones de Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología
CE3 - Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos
CE4 - Capacidad para manejar software específico de modelización y análisis de datos.
CE5 - Capacidad para manejar los principales sistemas operativos utilizados en el ámbito científico y desarrollar programas en lenguajes orientados al cálculo científico
CE6 - Capacidad de enfrentarse de forma autónoma a problemas numéricos, utilizando librerías científicas y desarrollando algoritmos
CE7 - Capacidad para planificar y desarrollar de forma autónoma proyectos informáticos de componente científico/numérico
CE8 - Capacidad para comprender el papel sinérgico que la Astronomía, la Cosmología y la Física de Partículas tienen a la hora de explicar el origen, evolución y composición del Universo, así como los mecanismos físicos fundamentales que lo rigen
CE9 - Capacidad para manejar los instrumentos y métodos experimentales utilizados en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos
CE10 - Conocer las limitaciones de la distinta instrumentación utilizada en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

El órgano responsable de la organización académica del Máster es la **Comisión de Coordinación Académica**, que estará dirigida por un Director (nombrado por Junta de la Facultad de Ciencias de la UC) y un co-Director (nombrado por el Vicerrectorado de Posgrado e Investigación de la UIMP), y completada por otros cuatro profesores (dos por cada una de las Especialidades).

Esta comisión reportará a las **Comisiones Académicas de Posgrado** competentes de cada una de las dos universidades:

- En el caso de la UC, ésta será la Comisión Académica de Posgrado de la Facultad de Ciencias, la cuál está compuesta por un presidente (el Coordinador de Posgrado) y por un vocal por cada uno de los Másteres en los que participa el personal de la Facultad y otro vocal por cada uno de los Programas de Doctorados afines a la misma. Este órgano coordina los Másteres oficiales impartidos en el Centro, además de aprobar el acceso y la admisión de alumnos a dichos Másteres. La composición concreta de este órgano de coordinación académica es aprobada por la Junta del Centro.
- En el caso de la UIMP, se trata de la Comisión de Estudios de Postgrado y Doctorado, presidida por la Vicerrectora de Postgrado e Investigación y compuesta por vocales especialistas en diversas áreas del conocimiento. Entre otras cosas, propone las autorizaciones de ingreso de estudiantes con formación extranjera no homologada e informa de las solicitudes de reconocimiento de créditos.

Además, la Comisión de Coordinación Académica estará supeditada a la **Comisión de Seguimiento del Máster**, que estará regulada por el Convenio UC-UIMP para Programas de Posgrado.

Acceso y Admisión al Máster.

El acceso y admisión al Máster está condicionado, por un lado, por el cumplimiento de las condiciones administrativas impuestas por la legislación vigente y, por otro lado, por el perfil del alumno, el cual puede ser muy variado, ya que puede provenir de los nuevos grados, de licenciaturas, o pueden ser estudiantes internacionales acogidos al EEES (como se ha explicado en la Justificación, este Máster pretende ofrecer condiciones reales que permitan que este tipo de estudiantes se incorporen al mismo), o de otros países y/o continentes (Asia, América, etc).

Acceso.

Tendrán acceso al Máster todos los Licenciados/as, Diplomados/as, Graduados/as universitarios/as y, en general, todos aquellos que se encuentren en posesión de un título oficial universitario que les habilite para los estudios de posgrado, según lo dispuesto en el Artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales:

-Para acceder a las enseñanzas oficiales del Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.

-Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación de que aquéllos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas del Máster.

La petición de incorporación de un alumno al Máster será analizada por la **Comisión de Coordinación Académica** (ver descripción más abajo). Quedarán excluidos los alumnos que no acrediten una formación previa suficiente de grado o equivalente de carácter científico-técnico.

La diferente casuística que se contempla referente a la admisión de alumnos es:

1. podrán acceder de manera directa los licenciados o graduados en Física cuyos créditos de formación superen los 240
2. también tendrán acceso los graduados en Física de universidades españolas y extranjeras que hayan completado una titulación de al menos 180 créditos. La **Comisión de Coordinación Académica**, podría proponer, según cada caso particular, la realización de algún complemento formativo.
3. podrán acceder los estudiantes procedentes de titulaciones afines (por ejemplo, Grados de Matemática, Ingeniería Química, Ingeniería Informática, o Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación) cuyos créditos de formación superen los 240 créditos, siempre y cuando la **Comisión de Coordinación Académica** considere que su formación previa en Física, Matemáticas y Programación Básica sea suficiente, y se pueda completar, en cualquier caso, con la realización de una serie de complementos formativos.

Los estudiantes deberán acreditar que tienen un dominio del inglés equivalente al B2. En ausencia de una acreditación oficial, ésta capacidad podrá ser verificada, con una prueba propia, por la UC.

La admisión al Máster. Los estudiantes deberán acreditar que tienen un dominio del inglés equivalente al B2. En ausencia de una acreditación oficial, ésta capacidad podrá ser verificada, con una prueba propia, por la UC.

La admisión a las titulaciones de Máster queda definida en el artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010:

- Los estudiantes podrán ser admitidos a un Máster conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que, en su caso, sean propios del título de Máster Universitario o establezca la universidad.
- La Universidad incluirá los procedimientos y requisitos de admisión en el plan de estudios, entre los que podrán figurar complementos formativos en algunas disciplinas, en función de la formación previa acreditada por el estudiante. Dichos complementos formativos podrán formar parte del Máster siempre que el número total de créditos a cursar no supere los 120.

En todo caso, formen o no parte del Máster, los créditos correspondientes a los complementos formativos tendrán, a efectos de precios públicos y de concesión de becas y ayudas al estudio la consideración de créditos de nivel de Máster.

- Estos sistemas y procedimientos deberán incluir, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.
- La admisión no implicará, en ningún caso, modificación alguna de los efectos académicos y, en su caso, profesionales que correspondan al título previo de que este en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar enseñanzas de Máster.

En el caso de que el número de solicitudes superase el máximo ofertado, los alumnos serán admitidos atendiendo a su expediente académico. En caso de dudas o empates, se realizará una entrevista personal al alumno.

La **Comisión de Coordinación Académica** podrá admitir al alumno y asignarle hasta un máximo de 60 créditos en complementos de formación. Así, el alumno que no acredite una formación suficiente en física, matemáticas y/o programación, deberá realizar unos complementos de formación de los que hasta 42 serán de física, 18 de matemáticas y 12 de programación.

A requerimiento del alumno, la **Comisión de Coordinación Académica** estudiará la viabilidad de poder cursar todos o una parte de los complementos de formación, de manera simultánea al programa de máster, y siempre y cuando la formación complementaria necesaria no represente una carga adicional excesiva para el alumno. Dicha Comisión informará a las Comisiones Académicas de Posgrado de cada Universidad.

Estudiantes con necesidades educativas específicas.

Se garantizará la accesibilidad universal y se supervisará que los estudiantes con discapacidad dispongan de los recursos y apoyos necesarios para el correcto desarrollo del Máster, solicitándoles al hacer la matrícula que indiquen sus necesidades específicas.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Una vez que el estudiante está matriculado recibirá toda la información que requiera para poder cursar el Máster tanto de forma presencial como virtual a través del correo electrónico. Los Directores del Máster son las personas que, de forma permanente, asesorarán al estudiante en todo aquello que necesiten para el correcto desarrollo de su formación. Los Directores se reunirán de forma periódica con los estudiantes para analizar el proceso de enseñanza y aprendizaje y considerar cualquier aspecto que estimen oportuno.

Una vez matriculados, los estudiantes van a recibir apoyo y orientación por diversas vías:

- Página web de la Universidad de Cantabria y de la Facultad de Ciencias que incluirá información académica general así como información particular sobre el presente título de Máster Universitario, como ya se hace con los másteres en vigor.
- Los estudiantes, antes del comienzo del máster, recibirán una Sesión Inaugural donde los Directores del Máster realizarán una exposición de la organización académica, normas de funcionamiento, datos de contacto del personal de apoyo y profesorado, procedimiento para consultar dudas o solicitar asesoramiento en la formación, etc.
- Cada alumno tendrá asignado un tutor, asignado por la Comisión de Gestión Académica
- Además, los estudiantes contarán con un procedimiento de tutoría permanente de los profesores que imparten la docencia, previa petición por el alumno. En caso de ser necesario, el profesor podrá elaborar un plan de estudio y trabajo para el estudiante del cual deberá realizar el seguimiento.
- Plataforma virtual interactiva, en la que se transmitirá al estudiante todos los programas, presentaciones, apuntes, grabaciones de videoconferencias, prácticas, calendario de actividades y material necesario para el desarrollo de las diferentes asignaturas. Asimismo, dicha plataforma constituye el mecanismo por el cual los estudiantes realizarán o entregarán al profesor gran parte de los trabajos prácticos, incluyendo la realización de tests, resolución de problemas, etc.
- Biblioteca de la Universidad de Cantabria: Cursos sobre localización de información
- SOUKAN: Técnicas y orientación para el estudio, comunicación oral e inteligencia

La Comisión Académica también velará por apoyar y asesorar al estudiante, así como de evaluar los procedimientos y resultados de las labores de orientación.

Unido a todo ello, el estudiante cuenta con el apoyo y asesoramiento de las Secretarías de Alumnos de la UC y la UIMP. Toda la información también estará disponible en la propia web del programa del máster.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

La **Comisión de Coordinación Académica** del Máster propondrá a las **Comisiones Académicas de Posgrado** competentes de ambas Universidades la transferencia y reconocimiento de créditos, a la vista de las solicitudes de los alumnos. En ningún caso, será objeto de convalidación o reconocimiento el Trabajo Fin de Máster.

La transferencia y reconocimiento de créditos se realizará de acuerdo con las disposiciones generales de la Universidad Cantabria, en tanto en cuanto es la universidad coordinadora.

La Comisión Académica de Posgrado en cuestión emitirá un informe para la Universidad sobre la solicitud del estudiante, a fin de establecer la equivalencia entre los créditos oficiales cursados y las asignaturas del Plan de Estudios en atención al tipo de Plan de Estudios de origen, la equivalencia de competencias y el número de créditos. El informe tendrá carácter académico y será favorable o desfavorable. El informe deberá justificarse en el caso de ser desfavorable.

A continuación se desarrolla la normativa de la Universidad de Cantabria sobre reconocimiento y transferencia de créditos.

El Título VI de la Normativa de Gestión Académica de los Estudios de Máster Oficial establece la siguiente normativa de reconocimiento y transferencia de créditos:

1. DEFINICIONES

Titulaciones de origen y de destino

Se denominará titulación de origen aquélla que se ha cursado previamente y cuyos créditos se proponen para el reconocimiento o transferencia. Se denominará titulación de destino aquélla para la que se solicita el reconocimiento o transferencia de los créditos obtenidos en la titulación de origen.

Reconocimiento de créditos

Se define el reconocimiento de créditos como la aceptación por la Universidad de Cantabria de los créditos que, habiendo sido obtenidos en las diferentes modalidades formativas recogidas en esta normativa, en la misma u otra universidad, son computados en la titulación de destino a efectos de la obtención de un título oficial, sustituyendo a determinados créditos de dicha titulación.

Tal como se indica en el Real Decreto 1393/2007, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos universitarios sin carácter oficial.

Se establece igualmente que podrá ser objeto de reconocimiento la experiencia laboral y profesional acreditada en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

Créditos reconocidos y créditos eximidos

Se entiende por créditos reconocidos los asignados a las asignaturas cursadas en la titulación de origen y que son computados en la titulación de destino a los efectos de la obtención del título.

Se considerarán créditos eximidos los asociados a asignaturas de la titulación de destino que el estudiante no deberá cursar para obtener el título.

Transferencia de créditos

Se entiende por transferencia de créditos la inclusión en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, de la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

2. TIPOS DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ESTUDIOS DE MÁSTER

La Universidad de Cantabria podrá reconocer créditos en los estudios oficiales de Máster por los siguientes conceptos:

- a) Estudios oficiales de Primer y Segundo ciclo y de Grado.
- b) Estudios oficiales de Máster y Cursos de Doctorado
- c) Estudios universitarios oficiales extranjeros de Máster o Doctorado.
- d) Enseñanzas universitarias no oficiales.
- e) Experiencia laboral o profesional.

3. CRITERIOS GENERALES DE RECONOCIMIENTO

El reconocimiento se realizará atendiendo a los siguientes criterios generales:

Primero: No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al Trabajo Fin de Máster.

Segundo: En ningún caso se podrá hacer un reconocimiento parcial de asignaturas o de las prácticas externas.

Tercero: El número de créditos reconocidos en su conjunto por los conceptos correspondientes a enseñanzas universitarias no oficiales y experiencia profesional y laboral, no podrá superar el 15% del total de créditos del plan de estudios de destino, salvo en el caso de que el título oficial haya sido declarado como sustitutivo de un título propio previo.

Cuarto: El reconocimiento de créditos se efectuará teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos asociados a las materias y/o asignaturas cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios respetándose las siguientes reglas:

1) El reconocimiento de créditos significa la exención de cursar determinadas asignaturas del plan de destino (reconocimiento con cargo a asignaturas), para lo cual se exigirá que se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- El número de créditos cursados, o en su caso de horas de formación recibida, sea, al menos, el 75% del número de créditos u horas de las asignaturas cuyo reconocimiento desee hacerse efectivo con cargo a las asignaturas cursadas.
- Las asignaturas cursadas contengan, al menos, el 75% de los contenidos de las asignaturas a reconocer y dichos contenidos guarden relación con las competencias vinculadas a dichas asignaturas.

2) Excepcionalmente podrán ser reconocidos créditos correspondientes a asignaturas cursadas sin necesidad de establecer una correspondencia con asignaturas del plan de destino, para lo cual deberán cumplirse los dos requisitos siguientes:

- Las competencias o contenidos de las asignaturas cursadas deben guardar relación con las competencias de la titulación de destino.
- El plan de estudios de destino debe tener créditos de carácter optativo. En este caso, el número de créditos optativos que deberá cursar el estudiante se verá reducido en la cuantía de los créditos cursados y reconocidos.

Quinto: Cuando se produzcan reconocimientos con cargo a asignaturas del plan de destino se deberá garantizar, en cualquier caso, que al finalizar sus estudios el estudiante tenga superados un número de créditos obligatorios y optativos al menos igual a los establecidos por el plan de estudios para cada tipo de materias.

4. ÓRGANOS COMPETENTES PARA EL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Comisión General de Reconocimiento y Transferencia de Créditos

Se constituirá en la Universidad de Cantabria la Comisión General de Reconocimiento y Transferencia de Créditos presidida por el Rector, o por el Vicerrector de Ordenación Académica por delegación, e integrada por los Decanos o Directores de los Centros, el Presidente del Consejo de Estudiantes y el Jefe del Servicio de Gestión Académica.

Será competencia de la Comisión General de Reconocimiento y Transferencia de Créditos elevar propuesta de resolución de los recursos de alzada al Rector, contra los acuerdos de las Comisiones de Posgrado de los Centros en materia de reconocimiento y transferencia de créditos, así como informar aquellas solicitudes que no hayan podido ser resueltas por las Comisiones de Posgrado de los Centros.

La Comisión General de Reconocimiento y Transferencia de Créditos se reunirá, en sesión ordinaria, dos veces cada curso académico de acuerdo con lo establecido en los calendarios académicos y de procesos, y en sesión extraordinaria a instancia del Presidente o cuando existan solicitudes pendientes de resolver.

Comisiones de Posgrado de los Centros

La Comisión de Posgrado de cada Centro será la responsable de formular y elevar al Decano/Director las propuestas de resolución de las solicitudes.

La Comisión podrá recabar los informes y el asesoramiento técnico necesario de los Departamentos o de los profesores del Centro con el fin de informar las solicitudes presentadas.

Las solicitudes serán resueltas por el Decano/Director del Centro. Contra las resoluciones cabe formular recurso de alzada ante el Rector de la Universidad de Cantabria.

5. MATERIAS CORRESPONDIENTES A ESTUDIOS OFICIALES DE PRIMER Y SEGUNDO CICLO Y DE GRADO

Podrán reconocerse las materias correspondientes a estudios oficiales de Primer y Segundo Ciclo y de Grado en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en la titulación aportada con los correspondientes a los módulos, materias o asignaturas del Plan de Estudios de Máster con las que deberán ser explícitamente identificadas. En todo caso, el estudiante deberá cursar un mínimo, incluidos los complementos de formación,

de 60 créditos para superar el Máster, con independencia del reconocimiento de créditos que proceda por lo establecido en los apartados siguientes.

6. MATERIAS CORRESPONDIENTES A ESTUDIOS OFICIALES DE MÁSTER Y CURSOS DE DOCTORADO

Podrán reconocerse las materias correspondientes a estudios oficiales de Máster o a cursos de Doctorado en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en la titulación aportada con los correspondientes a los módulos, materias o asignaturas del Plan de Estudios de Máster con las que deberán ser explícitamente identificadas.

Los módulos, materias o asignaturas comunes entre distintos títulos de Máster serán objeto de reconocimiento automático.

7. MATERIAS CORRESPONDIENTES A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS OFICIALES EXTRANJEROS DE MÁSTER O DOCTORADO

7.1. Reconocimiento por participación en programas de intercambio

La Universidad de Cantabria reconocerá los créditos obtenidos en universidades extranjeras cuando el estudiante participe en programas de intercambio, en los términos establecidos en la normativa de gestión académica de programas de intercambio.

7.2. Reconocimiento de créditos fuera de programas de intercambio

Para el reconocimiento de créditos obtenidos en titulaciones extranjeras será requisito indispensable que la titulación de origen tenga carácter oficial en el país de la institución que expide el título y que todas las certificaciones académicas sean expedidas por autoridades competentes para expedir títulos de acuerdo con las disposiciones legales, reglamentarias o administrativas del Estado del que procedan.

Si la titulación de origen está adaptada al esquema del Espacio Europeo de Educación Superior y utiliza el sistema de créditos ECTS, los créditos reconocidos, en su caso, corresponderán a los créditos de las asignaturas de origen.

Si la titulación de origen no hace uso del sistema ECTS, la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos del centro será la encargada de establecer el número de créditos reconocidos a partir de la formación recibida, garantizando que cada crédito reconocido se hace con cargo a unas horas docentes de al menos el 35% del valor del crédito.

8. MATERIAS CORRESPONDIENTES A ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS NO OFICIALES

El artículo 6 del Real Decreto 1393/2007 establece que se podrán reconocer los créditos cursados en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de un título propio universitario.

La Comisión de Posgrado del Centro efectuará el reconocimiento de créditos respetando el criterio general tercero establecido en el apartado 3.

Solo podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a títulos de Máster, Experto o con una carga docente equivalente a esos títulos en la Universidad de Cantabria y siempre que el estudiante haya completado la totalidad del título o los equivalentes que les sustituyan en el futuro.

El reconocimiento se hará siempre con cargo a asignaturas y siempre que la formación recibida en el título propio garantice que se cubran y alcancen al menos el 75% de los contenidos y competencias de las asignaturas de la titulación de destino.

9. RECONOCIMIENTO DE LA EXPERIENCIA LABORAL O PROFESIONAL

Se podrán reconocer créditos por la experiencia laboral y profesional acreditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título y tengan un nivel adecuado al mismo.

El número máximo de créditos reconocibles por esta vía, sumado al posible reconocimiento de créditos por enseñanzas universitarias no oficiales, no podrá superar el 15% de los créditos de la titulación de destino.

Las Comisiones de Posgrado de los distintos centros resolverán los reconocimientos teniendo en cuenta el tipo y duración temporal de la experiencia laboral, y el tipo de instituciones públicas o privadas o empresas en las que se ha desarrollado.

Las citadas comisiones elaborarán anualmente los criterios de reconocimiento que serán aprobados por la Comisión General de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la Universidad.

Si el plan de destino incluye prácticas externas como asignaturas optativas u obligatorias, los créditos de estas prácticas podrán ser objeto de reconocimiento a partir de la experiencia laboral o profesional del estudiante. En cualquier caso, para el reconocimiento de las prácticas externas no se considerarán periodos de actividad profesional demostrada inferiores a 50 horas por cada crédito que se reconozca.

También podrá ser utilizada la experiencia profesional para reconocer créditos de formación correspondientes a asignaturas obligatorias u optativas, siempre que el estudiante acredite que ha adquirido como consecuencia de su actividad profesional al menos, el 75% de las competencias de los módulos, materias o asignaturas cuyo reconocimiento quiere obtener, acreditando además una experiencia profesional mínima equivalente a 1 año a jornada laboral completa.

Para el reconocimiento de asignaturas las Comisiones de Posgrado los centros podrán exigir la realización al estudiante de una prueba de verificación de su nivel de competencias o de una entrevista personal.

10. TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

El artículo 6.6 del Real Decreto 1393/2007 establece que la transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

La transferencia se realizará consignando el literal, el número de créditos y la calificación original de las asignaturas aportadas por el estudiante.

11. PROCEDIMIENTO DE SOLICITUD

Inicio del procedimiento

Los estudiantes podrán solicitar reconocimiento y transferencia de créditos en las enseñanzas de Máster para las que hayan formalizado matrícula. El plazo de presentación y resolución de solicitudes será aprobado por la Comisión de Ordenación Académica para cada Curso Académico.

Las solicitudes, en modelo normalizado, se presentarán en las Secretarías de los Centros Universitarios.

Documentación requerida

Las solicitudes irán acompañadas de la siguiente documentación:

- Para solicitar el reconocimiento o transferencia de créditos correspondiente de estudios universitarios oficiales o propios cursados en centros universitarios sujetos a la normativa española:
 - o Fotocopia cotejada o compulsada del certificado académico personal de los estudios realizados.
 - o Fotocopia cotejada o compulsada de la guía docente o programa de cada asignatura de la que se solicita el reconocimiento de crédito con indicación de las competencias y los conocimientos adquiridos, los contenidos desarrollados, las actividades realizadas y su extensión en créditos u horas, sellado por el Centro correspondiente.

No será necesario presentar esta documentación si los estudios origen del reconocimiento se han cursado en la Universidad de Cantabria.

- Para estudios universitarios cursados en centros extranjeros
 - o Fotocopia cotejada o compulsada del certificado académico personal de los estudios realizados, en la que consten las asignaturas cursadas, las calificaciones obtenidas, la carga lectiva en horas o en créditos, los años académicos en los que se realizaron y el sistema de calificación en que se ha expedido la certificación académica, con indicación expresa de la nota mínima y máxima de dicho sistema.
 - o Fotocopia cotejada o compulsada del programa de las asignaturas cursadas y superadas de las que solicita el reconocimiento de créditos, con indicación de las competencias y los conocimientos adquiridos, los contenidos desarrollados, las actividades realizadas y su extensión en créditos u horas, sellado por el Centro correspondiente
 - o Fotocopia cotejada o compulsada del Plan de Estudios sellado por el Centro correspondiente

En caso de que la documentación sea expedida en un país extranjero deberá presentarse debidamente legalizada y traducida al español por traductor jurado, de acuerdo con la legislación del Ministerio de Educación.

- Para la experiencia laboral o profesional
 - o Curriculum vitae
 - o Vida laboral de la Seguridad Social
 - o Informe o certificación de la empresa o institución pública o privada en las que ha prestado servicios, indicando las funciones y tareas desarrolladas y el tiempo de desempeño

o Memoria del solicitante indicando las destrezas y competencias que a su juicio han sido logradas a través de la labor profesional desarrollada.

Resolución de las solicitudes

Las solicitudes se resolverán en los plazos establecidos en el calendario aprobado por la Comisión de Ordenación Académica.

La resolución de reconocimiento de créditos por estudios oficiales contendrá:

- Relación de asignaturas superadas en el plan de estudios de origen, con indicación del número de créditos y calificación, que son reconocidas en los estudios de destino, así como las asignaturas del plan de estudios de destino correspondientes a los créditos eximidos.
- Relación de asignaturas, indicando su naturaleza y número de créditos, que el estudiante necesita cursar en el plan de estudios de destino para completar sus créditos. En el caso de los créditos optativos se le indicará la relación de asignaturas que se ofertan.
- Asignaturas superadas en el plan de estudios de origen y que serán transferidas al expediente de estudios de grado del estudiante.

En el caso de reconocimiento de créditos por estudios no oficiales o titulaciones universitarias oficiales extranjeras fuera de programas de intercambio, la resolución de reconocimiento de créditos contendrá:

- Denominación de la titulación de origen aportada por el alumno y la relación de asignaturas que le son reconocidas en los estudios de destino.

Para el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional la resolución de reconocimiento de créditos contendrá:

- Descripción de la experiencia laboral o profesional acreditada y la relación de asignaturas que le son reconocidas en los estudios de destino.

Las resoluciones se comunicarán a los interesados. Contra las mismas, que no ponen fin a la vía administrativa, se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector, de acuerdo con lo establecido en los artículos 114 y 115 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1999, de 13 de enero.

Tras la resolución de reconocimiento, el estudiante tendrá la posibilidad de realizar ajustes en su matrícula.

12. INCORPORACIÓN AL EXPEDIENTE ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE

El artículo 6.7 del Real Decreto 1393/2007 indica que todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

En el expediente académico se establecerá una separación tipográfica clara entre los créditos que puedan ser usados para la obtención del título de Máster correspondiente y aquellas otras asignaturas transferidas que no conduzcan a un título oficial.

La incorporación al expediente académico se realizará de la siguiente forma:

12.1 Reconocimiento de créditos

a) Formación obligatoria y optativa obtenida en estudios Máster, Doctorado o primer y segundo ciclo en estudios oficiales españoles

Las asignaturas de formación básica, obligatoria u optativa cursadas en otra titulación o universidad cuyos créditos sean reconocidos, pasarán a consignarse en el expediente del estudiante con la denominación, la universidad, el número de créditos, el curso académico y la convocatoria en que fueron superadas.

El reconocimiento de créditos, tanto de formación básica como obligatoria u optativa, incluirá las calificaciones obtenidas por el estudiante en la formación de origen.

b) Formación en estudios oficiales extranjeros fuera de programas de intercambio

En el expediente figurarán las asignaturas que le son reconocidas en el plan de estudios de destino, indicando la titulación oficial y universidad de los estudios de origen.

c) Reconocimiento de créditos por estudios propios

En el expediente figurará la denominación del título propio, así como las asignaturas que le son reconocidas en el plan de estudios de destino.

El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

d) Reconocimiento por la actividad laboral o profesional

En el expediente figurará la actividad laboral o profesional realizada, así como las asignaturas que le son reconocidas en el plan de estudios de destino.

El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

12.2 Transferencia de créditos

En los procesos de transferencia de créditos, estos se anotarán en el expediente académico del estudiante con la denominación, la tipología, el número de créditos y convocatorias y la calificación obtenida en el expediente de origen, y, en su caso, indicando la Universidad y los estudios en los que se cursó.

12.3 Calificación media final del expediente

Los créditos reconocidos por estudios propios, experiencia laboral o profesional, así como los créditos transferidos, no se computarán para el cálculo de la nota media final del expediente del estudiante. Asimismo, no se computarán aquellos reconocimientos que no tengan calificación en su expediente.

12.4 Precios por servicios académicos

Los créditos reconocidos se incorporarán al expediente del estudiante una vez que se hayan abonados los precios públicos que establezca para el reconocimiento de créditos la Orden de la Consejería de Educación por la que se fijan los precios a satisfacer por la prestación de servicios y actividades académicas en el curso académico.

A continuación se desarrolla la normativa de la Universidad Internacional Menéndez y Pelayo sobre reconocimiento y transferencia de créditos.

Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos

Corresponde a la Comisión de Estudios de Postgrado proponer al Rector los posibles reconocimientos parciales de estudios en los programas oficiales, a petición de los interesados.

El reconocimiento parcial de estudios se aplicará en el caso de asignaturas o módulos cuyos contenidos sean sustancialmente iguales a los reconocidos, o si se han obtenido a través de programas internacionales de movilidad.

El reconocimiento supone trasladar al expediente la calificación obtenida en los estudios que se reconocen.

Estudios que pueden reconocerse:

Estudios realizados en la UIMP:

- Realizados en otros Másteres Universitarios de la UIMP.
- Enseñanzas reconocidas con títulos propios de postgrado de la UIMP.

En estos casos, se procederá al reconocimiento de asignaturas o módulos, recogiendo la calificación correspondiente.

Otros estudios:

- Estudios realizados en otros Másteres Universitarios españoles aprobados al amparo del RD 56/2005 y RD 1393/2007.
- Estudios realizados en programas de Doctorado de otras Universidades españolas del plan de estudios regulado por el Decreto 778/98 de Tercer Ciclo.
- Estudios extranjeros realizados con posterioridad a la titulación que da acceso a los Estudios de Máster o Doctorado en el país correspondiente.
- Enseñanzas propias universitarias post-licenciatura/ingeniería (reconocidas como títulos propios de universidades españolas o títulos de universidades extranjeras posteriores a la titulación que da acceso a los Estudios de Máster o Doctorado en el país correspondiente).
- Cursos extracurriculares de nivel equivalente a los Estudios de Máster o Doctorado en los que exista un control académico y, consecuentemente, una evaluación del trabajo realizado por el alumno.

Los créditos basados en horas lectivas no son directamente equiparables a los créditos ECTS, por lo tanto, la Comisión Académica del título realizará la propuesta de reconocimiento.

Solicitud y documentación necesaria:

La solicitud del estudiante deberá ir acompañada de un informe del Director/a responsable del programa correspondiente que certifique la adecuación de la solicitud, la cual será valorada por la Comisión de Estudios de Postgrado.

El estudiante presentará en la Secretaría de Estudiantes la siguiente documentación:

- Impreso de solicitud de reconocimiento de créditos (Impresos).
- Fotocopia compulsada de la Titulación de acceso y de la certificación académica del plan docente cursado en el que consten las asignaturas, duración de los estudios y calificación obtenida. El estudiante debe comprobar, en función del país expedidor de la titulación universitaria, la documentación necesaria que debe aportar.
- Fotocopia compulsada del programa de las asignaturas cursadas y superadas de las que se solicita el reconocimiento de créditos, con indicación de los contenidos desarrollados y de las competencias adquiridas, sellado por el centro correspondiente.
- Descripción del número de créditos que desea que le sean reconocidos, así como las asignaturas a que se refiere la solicitud de reconocimiento.
- Informe del Director/a responsable del programa que certifique la adecuación de la solicitud.

Propuesta de resolución:

La propuesta de resolución corresponderá a la Comisión de Estudios de Postgrado, que la elevará al Consejo de Gobierno de la UIMP para su aprobación.

La resolución de reconocimiento de créditos contendrá:

La denominación de la/s asignatura/s objeto del reconocimiento, su tipología, número de créditos y calificación, indicando las asignaturas origen del reconocimiento.

La denominación de la/s asignatura/s que no proceda reconocer, indicando las asignaturas del plan de estudios de origen. En este caso la resolución será motivada.

La resolución se comunicará a la Secretaría de Estudiantes para su inclusión en el expediente del estudiante.

Importe y liquidación de los créditos reconocidos:

El estudiante debe matricularse obligatoriamente, y en los plazos establecidos de matrícula, de todos los créditos requeridos por curso académico, con independencia de si en las asignaturas que deba cursar se solicita, o no, reconocimiento de créditos.

Los estudiantes que obtengan el reconocimiento de créditos tendrán derecho a la devolución del 75% de precio del crédito correspondiente al Máster Universitario que realicen, establecido para el año en el que se realice el reconocimiento en la resolución de precios públicos por estudios universitarios de la UIMP.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Como se ha indicado en el apartado 4.2 se ha diseñado un programa de hasta 72 créditos de complementos de formación para completar la formación del alumno, que, en cualquier caso, no podrá realizar más de 60.

Los complementos de formación incluyen tres materias que se distribuyen a su vez en asignaturas de la siguiente manera:

Materia Complementos de Física, 42 créditos (cada asignatura es de 6 créditos)

1. Mecánica Clásica y Relatividad (G49)
2. Astronomía (G50)
3. Electricidad y Magnetismo (G51)
4. Electromagnetismo y Óptica (G52)
5. Física Cuántica y Estructura de la Materia I: Fundamentos de la Física Cuántica (G55)
6. Física Cuántica y Estructura de la Materia II: Átomos, Moléculas y Sólidos (G56)
7. Física Cuántica y Estructura de la Materia IV: Núcleos y Partículas (G58)

Materia Complementos de Matemáticas, 18 créditos (cada asignatura es de 6 créditos)

1. Matemáticas I: Álgebra Lineal y Geometría (G35)
2. Matemáticas II: Cálculo Diferencial (G36)
3. Matemáticas III: Cálculo Integral (G37)

Materia Complementos de Programación, 12 créditos (cada asignatura es de 6 créditos)

1. Programación (G40)
2. Introducción al Software (G2666)

Estos Complementos estarán asociados a asignaturas del Grado en Física y en Ingeniería Informática de la UC. El código indicado en cada asignatura hace referencia a la nomenclatura del programa de Grado de la UC.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula
Participación y asistencia en seminarios dirigidos por un profesor
Realización de experiencias de laboratorio
Realización de prácticas de computación
Desarrollo de proyectos guiados
Realización y presentación oral de trabajos
Participación y asistencia a trabajos de campo
Visitas a empresas, hospitales, zonas de campo, observatorios y centros de investigación
Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)
Elaboración de informes de laboratorio y de campo
Realización y presentación escrita de trabajos
Estudio individual de contenidos de la asignatura
Estudio en grupo de contenidos de la asignatura
Examen escrito
Examen práctico en el laboratorio
Presentaciones orales
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
Clases magistrales en el aula
Resolución de casos en el aula
Experiencias de laboratorio
Prácticas de computación
Exposiciones orales de trabajos
Trabajos escritos
Elaboración de informes
Seminarios
Tutorías
Visitas a empresas, observatorios y centros de investigación
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN
Examen escrito
Examen oral
Examen práctico en el laboratorio
Valoración de informes y trabajos escritos
Valoración de exposiciones orales de trabajos
Seguimiento de actividades presenciales
Memoria escrita del Trabajo Fin de Máster
Defensa del Trabajo Fin de Máster
5.5 NIVEL 1: Módulo Común
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1
NIVEL 2: Estadística, Análisis de Datos y Programación

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
9		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Estadística y Análisis de Datos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Programación en el Entorno Científico		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3

3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la importancia de los datos y su análisis riguroso en el ámbito de la investigación • Capacidad para contrastar hipótesis a la luz de una muestra de datos, decidiendo si ambos son compatibles a un determinado nivel de confianza, y conociendo qué técnicas son las más adecuadas en cada caso • Uso de simulaciones para estimar la viabilidad de un experimento, para comprobar si sus resultados son compatibles con una determinada hipótesis, y para estimar intervalos de confianza en los parámetros del modelo • Desarrollo de un sentido crítico general sobre las distintas aplicaciones de la estadística y sus limitaciones • Escribir programas de dificultad media en un lenguaje informático para el cálculo científico • Utilizar librerías científicas en la resolución de problemas numéricos • Manejar conceptos básicos de sistemas operativos utilizados en el entorno científico. • Desarrollar algoritmos para la resolución de problemas numéricos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Distribuciones de probabilidad más frecuentes en Física. Incertidumbres y errores en el trabajo con instrumentos. Propagación. Significancia de una detección. Cociente señal-ruido • Contrastes de hipótesis paramétricos y no paramétricos. Análisis de Varianza • Ajustes a modelos. Métodos de máxima verosimilitud • Estadística Bayesiana • Simulación. Técnicas de Montecarlo. Bootstrapping • Sistemas operativos en el entorno científico • Paradigma de lenguaje de programación de alto nivel para el cálculo científico • Manejo de librerías científicas • Algoritmos numéricos para la resolución de problemas en el entorno científico/técnico 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> • Se requieren conocimientos previos de matemáticas a nivel de cálculo diferencial e integral. • Se requieren conocimientos previos de programación a nivel de estructuras y funciones básicas. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes		
CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral		
CG3 - Capacidad para redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos		
CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico		
CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado		
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos		
CE4 - Capacidad para manejar software específico de modelización y análisis de datos.		
CE5 - Capacidad para manejar los principales sistemas operativos utilizados en el ámbito científico y desarrollar programas en lenguajes orientados al cálculo científico		
CE6 - Capacidad de enfrentarse de forma autónoma a problemas numéricos, utilizando librerías científicas y desarrollando algoritmos		
CE7 - Capacidad para planificar y desarrollar de forma autónoma proyectos informáticos de componente científico/numérico		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula	35.5	100
Realización de prácticas de computación	32	100
Desarrollo de proyectos guiados	6	50
Realización y presentación oral de trabajos	8	50
Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)	3	50
Elaboración de informes de laboratorio y de campo	50	0
Realización y presentación escrita de trabajos	18	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	70	0
Examen práctico en el laboratorio	2	100
Presentaciones orales	0.5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales en el aula		
Resolución de casos en el aula		
Experiencias de laboratorio		
Prácticas de computación		
Trabajos escritos		
Elaboración de informes		
Seminarios		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen práctico en el laboratorio	0.0	100.0
Valoración de informes y trabajos escritos	50.0	85.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	20.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
NIVEL 2: Física de Partículas y del Cosmos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
15		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Modelo Estándar de Física de Partículas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Física del Cosmos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Frontier Research in Astrophysics and Particle Physics		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	3	Anual
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
3		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los aspectos esenciales del modelo estándar del Big-Bang • Conocer los principales procesos físicos relevantes en Astronomía y Astrofísica • Obtener una visión general de cómo la gravedad y el electromagnetismo regulan la formación y evolución de los cuerpos celestes • Comprender cómo se relacionan los procesos astrofísicos con las observaciones que se pueden realizar desde la Tierra • Ser capaz de obtener información sobre un tema concreto en la literatura, analizar datos, realizar cálculos, obtener conclusiones y presentar el correspondiente informe • Conocer el Modelo Estándar (ME) de Física de Partículas • Entender el significado de las simetrías en Física de Partículas • Conocer la naturaleza y formulación matemática de las interacciones fundamentales • Ser capaz de realizar cálculos sencillos de los observables físicos • Conocer el grado de precisión requerido para una eficiente comparación teoría/experimento • Ser capaz de comprender el significado de los resultados experimentales y su comparación con la teoría • Conocer los métodos experimentales existentes para la validación del ME 		

- Ser capaz de obtener información sobre avances en la teoría, cálculos avanzados, de los resultados experimentales y de las técnicas de análisis, así como de presentar informes al respecto
- Obtener una visión general de los temas de mayor interés en la actualidad en las áreas de astrofísica, cosmología y física de partículas.
- Obtener una visión general de las diferentes metodologías empleadas en la investigación de ciertas temáticas concretas relacionadas a estas áreas.
- Establecer un contacto y un diálogo directo con investigadores de reconocido prestigio especializados en temáticas de actualidad en el campo.
- Reconocer los logros y retos actuales y futuros en las áreas de astrofísica, cosmología y física de partículas tanto experimental como teórica.
- Aprender a obtener información sobre algún tema concreto en la literatura.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- El modelo estándar del Big-Bang
- Gravitación clásica y relativista: colapso gravitatorio, acreción, principios de Relatividad General, ecuaciones de Einstein, agujeros negros
- Equilibrio termodinámico e hidrostático: temperatura, energía, masa de Jeans, dinámica de fluidos
- Procesos de emisión y absorción de radiación: procesos térmicos y no térmicos
- Interacción radiación-materia: ionización y recombinación, dispersión, espectros de continuo y de líneas, luminosidad de Eddington
- Conceptos básicos del ME de Física de Partículas
- La ecuación de Dirac
- Interacción entre partículas puntuales
- Aniquilación electrón-positrón
- Dispersión profundamente inelástica
- Simetrías y Modelo Quark
- Cromodinámica Cuántica
- Interacción Débil
- Unificación Electro-Débil
- El Bosón de Higgs y la ruptura espontánea de simetría
- Test del Modelo Estándar: Fenomenología
- Seminarios sobre temas punteros de investigación sobre diversos temas actuales, tales como:
 - Materia oscura y energía oscura
 - Agujeros negros y gravitación
 - Fondo cósmico de microondas
 - Estructura a gran escala del universo
 - Astronomía en diversas longitudes de onda
 - Núcleos galácticos activos
 - Ondas gravitacionales
 - Teorías de Supersimetría
 - Posibles extensiones al Modelo Estándar de física de partículas
 - Búsqueda de partículas supersimétricas en colisionadores hadrónicos
 - Medidas de precisión de procesos del Model Standard de física de partículas
 - Física del sector de Higgs y sus posibles extensiones
 - Búsqueda directa e indirecta de materia oscura

Las temáticas podrían variar y por lo tanto esta lista no es exhaustiva ni tampoco puede garantizarse que todos los años se cubran todos los temas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se requieren conocimientos generales de Astronomía y de Física.

En relación a la asignatura *¿Frontier research in astrophysics and particle physics¿*, hay que destacar que esta asignatura tiene un carácter diferente del resto de las asignaturas del módulo en particular, y del máster. Esencialmente se imparte en un formato parecido a un seminario, donde investigadores de centros españoles o internacionales de reconocido prestigio ofrecen al alumnado una visión del estado actual en sus respectivas áreas de especialización. Cada clase constaría de dos partes: una hora de seminario, y una hora de discusión con los alumnos. Se prevé un número de 11 o 12 de estas sesiones por año.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral

CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico

CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

CE2 - Capacidad para preparar y presentar el trabajo dentro del grupo de trabajo de grandes colaboraciones de Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología

CE3 - Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos

CE8 - Capacidad para comprender el papel sinérgico que la Astronomía, la Cosmología y la Física de Partículas tienen a la hora de explicar el origen, evolución y composición del Universo, así como los mecanismos físicos fundamentales que lo rigen

CE9 - Capacidad para manejar los instrumentos y métodos experimentales utilizados en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

CE10 - Conocer las limitaciones de la distinta instrumentación utilizada en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula	82.5	100
Participación y asistencia en seminarios dirigidos por un profesor	30	100
Desarrollo de proyectos guiados	20	40
Realización y presentación oral de trabajos	16	40
Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)	4	40
Realización y presentación escrita de trabajos	75	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	120	0
Estudio en grupo de contenidos de la asignatura	22.5	0
Examen escrito	3	100
Presentaciones orales	2	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales en el aula

Resolución de casos en el aula

Experiencias de laboratorio

Exposiciones orales de trabajos

Trabajos escritos

Elaboración de informes

Tutorías

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	100.0
Valoración de informes y trabajos escritos	10.0	20.0

Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	80.0
Seguimiento de actividades presenciales	10.0	30.0
5.5 NIVEL 1: Módulo de Especialización		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Especialización en Física de Partículas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de Partículas		
NIVEL 3: Métodos y Técnicas de Detección en Física de Partículas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
Especialidad en Física de Partículas			
NIVEL 3: Herramientas de Análisis en Física de Partículas			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER		ECTS ASIGNATURA	
Optativa		6	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1		ECTS Cuatrimestral 2	
		6	
ECTS Cuatrimestral 4		ECTS Cuatrimestral 5	
ECTS Cuatrimestral 7		ECTS Cuatrimestral 8	
ECTS Cuatrimestral 10		ECTS Cuatrimestral 11	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO		CATALÁN	
Sí		No	
GALLEGO		VALENCIANO	
No		No	
FRANCÉS		ALEMÁN	
No		No	
ITALIANO		OTRAS	
No		No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES			
Especialidad en Física de Partículas			
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE			
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de los diferentes tipos de radiaciones ionizantes, su detección y su uso en la investigación y en la industria. • Conocimiento de los métodos de calibración de los detectores de radiación. • Conocimiento de los diferentes tipos y las propiedades generales de un detector de radiación de estado sólido • Conocimiento básico del procesado y acondicionamiento electrónico de señales rápidas (1GHz) • Conocimiento del estado actual de la técnica de los detectores de estados sólido y una perspectiva de los futuros desarrollos de la misma. • Conocimiento de los usos industriales de los detectores de radiación para tareas de vigilancia y protección radiológica. • Destreza en el uso de láseres semiconductores para la caracterización de detectores de radiación fabricados en silicio. • Los alumnos conocerán las principales técnicas usadas para reconstruir las partículas y trigger que dejan señales en el detector • Conocerán las técnicas de reconstrucción de los objetos físicos que se usan en los análisis de física. • Aprenderán técnicas de análisis de física para medida de eficiencias, determinar fondos, extraer señales y determinar las incertidumbres sistemáticas. • Aprenderán distintas alternativas para usar en cada caso bien sea en medidas de precisión o en búsquedas. 			
5.5.1.3 CONTENIDOS			
<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes naturales y artificiales de radiación. Unidades y definiciones, fuentes de electrones, partículas cargadas pesadas, fuentes electromagnéticas, fuentes de neutrones • Interacción de la radiación con la materia. Electrones, fotones, iones pesados, iones ligeros. Tipos de interacciones. • Propiedades generales de un detector de Radiación. Modelo simplificado de un detector, resolución y eficiencia de detección, tiempo muerto • Detectores basados en diodos semiconductores. Propiedades del material semiconductor, el diodo de unión p-n completamente vaciado, características operacionales y eléctricas, generación de señal por la radiación ionizante. • Fabricación de detectores: procesos planares de fabricación de semiconductores. Caracterización eléctrica (curvas IV y CV) de diodos a diferentes temperaturas • Acondicionamiento y lectura de las señales de detectores de radiación semiconductores. Preamplificación, conformado y procesado de las señales generadas por un detector semiconductor. Ruido electrónico, razón señal/ruido. • Caracterización TCT (Transient Current Technique) de un diodo iluminado por un laser de pico segundo, determinación de la concentración efectiva de portadores. • Detectores de semiconductor usados en física nuclear y de partículas. Diodos, microstrips, píxeles. Grandes sistemas detectores: calorimetría y medida de trayectorias. Aplicaciones a física médica. Evolución histórica: de la espectrometría nuclear al detector traceador del LHC. Nuevos desarrollos: sensores CMOS activos, integración 3D, fotomultiplicadores de silicio, alta resistencia a radiación. • Fundamentos prácticos y calibración de detectores de radiación. Medida de actividad gamma con detector de Germanio puro. Medida actividad alfa con detector semiconductor. Medida flujo de neutrones con fotodiodo. • Usos industriales de los detectores de radiación: Pórticos de detección para vigilancia radiológica de factorías. Protección Radiológica en industria, medicina e investigación. • Trigger. Niveles de datos. Uso de adquisición de datos. Definición de ¿DataSers¿ • Reconstrucción de trazas. Track finding, Track Fitting: Kalman Fitter. Métodos Adaptativos 			

- Reconstrucción de Jets, leptones, MET. Concepto de Objeto en PP. Algoritmos diferentes. Correcciones. Particle Flow.
- Simulación del detector y MonteCarlos: Necesidad de simulación, varias técnicas, General concept on Monte Carlos. Generación de MonteCarlo.
- Medida de las eficiencias
- Técnicas de análisis: Hacer una selección de datos. Herramientas: histogramas, n-tuplas. Uso de análisis simples, secuenciales, ajustes a una variable. Análisis complejos, uso de técnicas estadísticas avanzadas.
- Incertidumbre sistemáticas. Principales fuentes de incertidumbre en la medidas tanto teóricas como instrumentales. Correlaciones.
- Medidas de precisión. Uso actual e Importancia de las mismas. Ejemplo de algunos de las principales análisis realizado a día de hoy.
- Extracción de límites. Superiores e inferiores. Interpretaciones de los limites.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral

CG3 - Capacidad para redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos

CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Capacidad para preparar y presentar el trabajo dentro del grupo de trabajo de grandes colaboraciones de Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología

CE3 - Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos

CE9 - Capacidad para manejar los instrumentos y métodos experimentales utilizados en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

CE10 - Conocer las limitaciones de la distinta instrumentación utilizada en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula	46	100
Participación y asistencia en seminarios dirigidos por un profesor	4	100
Realización de experiencias de laboratorio	20	100
Realización de prácticas de computación	20	100
Desarrollo de proyectos guiados	15	30
Realización y presentación oral de trabajos	10	30

Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)	2	30
Elaboración de informes de laboratorio y de campo	60	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	120	0
Examen práctico en el laboratorio	2	100
Presentaciones orales	1	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales en el aula		
Resolución de casos en el aula		
Experiencias de laboratorio		
Exposiciones orales de trabajos		
Trabajos escritos		
Elaboración de informes		
Seminarios		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	100.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	85.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	20.0
Seguimiento de actividades presenciales	0.0	40.0
NIVEL 2: Especialización en Física del Cosmos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física del Cosmos		
NIVEL 3: Cosmología		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física del Cosmos		
NIVEL 3: Astrofísica Extragaláctica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES
Especialidad en Física del Cosmos
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la evolución y la nucleosíntesis estelar • Conocer el contenido de las galaxias, y comprender la relación entre morfología y propiedades físicas • Aprender procedimientos para determinar las propiedades de galaxias • Entender la formación y evolución de galaxias • Distinguir entre galaxias normales y galaxias activas, reconociendo las galaxias con núcleo activo y comprendiendo la física involucrada • Conocer y ser capaz de resolver las ecuaciones de Friedmann para los distintos modelos cosmológicos. • Comprender los momentos esenciales en la historia térmica del universo • Conocer cómo evolucionan las estructuras del universo a partir de las fluctuaciones primordiales y ser capaz de relacionar éstas con los parámetros cosmológicos • Adquirir una visión actual de la cosmología dentro de un marco evolutivo de nuestras ideas sobre el universo • Conocer el papel de los principales observables en cosmología y su utilidad a la hora de acotar los modelos cosmológicos teóricos • Adquirir destreza con técnicas novedosas para abordar los problemas actuales en cosmología. • Ser capaz de obtener información sobre un tema concreto en la literatura, analizar datos, realizar cálculos, obtener conclusiones y presentar el correspondiente informe.
5.5.1.3 CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Radiación electromagnética: emisión, extinción y detección (fotometría y espectroscopia) • Ideas básicas de estrellas: evolución y nucleosíntesis estelar • Clasificación morfológica de galaxias y su relación con propiedades físicas • Contenido de las galaxias: estrellas, gas, polvo y materia oscura • Formación y evolución de galaxias • Propiedades de galaxias: luminosidad, tamaño, masa, distancia, etc • Núcleos activos de galaxias: taxonomía, componentes y modelo unificado • Cuásares: variabilidad y sistemas interviniendo • Ecuaciones de Friedmann • Cosmografía: distancias, luminosidades, volúmenes • Modelo cosmológico: componentes materiales y energéticas del Universo • Historia térmica del Universo • Problemas con el modelo clásico del Big Bang: Inflación • Teoría de perturbaciones y crecimiento de estructura • Observables: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fondo Cósmico de Microondas ◦ Distribución de galaxias y estructura a gran escala ◦ Cúmulos de galaxias
5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes
CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral
CG3 - Capacidad para redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos
CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico
CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados
CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos		
CE3 - Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos		
CE4 - Capacidad para manejar software específico de modelización y análisis de datos.		
CE6 - Capacidad de enfrentarse de forma autónoma a problemas numéricos, utilizando librerías científicas y desarrollando algoritmos		
CE8 - Capacidad para comprender el papel sinérgico que la Astronomía, la Cosmología y la Física de Partículas tienen a la hora de explicar el origen, evolución y composición del Universo, así como los mecanismos físicos fundamentales que lo rigen		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula	78	100
Realización de prácticas de computación	9	100
Desarrollo de proyectos guiados	22	40
Realización y presentación oral de trabajos	14	40
Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)	4	40
Elaboración de informes de laboratorio y de campo	35	0
Realización y presentación escrita de trabajos	25	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	110	0
Examen práctico en el laboratorio	2	100
Presentaciones orales	1	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales en el aula		
Resolución de casos en el aula		
Exposiciones orales de trabajos		
Trabajos escritos		
Elaboración de informes		
Seminarios		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	100.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	80.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	0.0	20.0
Seguimiento de actividades presenciales	10.0	20.0
5.5 NIVEL 1: Módulo Investigación Avanzada		

5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Astrofísica Avanzada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	18	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	18	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Técnicas Instrumentales en Astrofísica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		

NIVEL 3: Agujeros Negros y Núcleos Galácticos Activos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: La Época Oscura y la Reionización del Universo		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Conocer los procedimientos para obtener información en Astrofísica 		

- Aprender a identificar los rangos espectrales más apropiados para estudiar diversos tipos de fuentes astronómicas en función también de qué tipo de estudios se pretenda realizar sobre ellas
- Obtener una visión general de cuál es la instrumentación más apropiada para obtener datos en cada rango espectral estudiado
- Aprender técnicas de reducción y análisis de datos astronómicos en varios rangos espectrales
- Ser capaz de obtener información sobre un tema concreto en la literatura, analizar datos, realizar cálculos, obtener conclusiones y presentar el correspondiente informe
- Obtener una visión general sobre la física de la actividad nuclear en galaxias
- Conocer los diferentes tipos de núcleos activos, y sus propiedades en diferentes longitudes de onda.
- Conocer el modelo unificado
- Conocer los procesos físicos relacionados con la alimentación del agujero negro central, y su relación con el entorno próximo y lejano
- Contextualizar desde los núcleos activos más potentes, los cuasares, hasta los de menor luminosidad.
- Obtención de una visión general de la época oscura del Universo y los actores físicos de la Reionización.
- Evaluación del balance de ionización y contenido de metales a escala cósmica.
- Visión crítica de las diferentes predicciones y confrontación con las restricciones observacionales.
- Aprender resultados y restricciones observacionales obtenidos a partir de las misiones recientes para el fondo de microondas.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Procesado y análisis de imagen. Óptica adaptativa. Detección de fuentes en Astronomía

Astronomía de rayos X

Astronomía en el óptico, infrarrojo y ultravioleta

Radioastronomía

Astronomía multi-longitud de onda: distribuciones espectrales de energía

Introducción sobre os agujeros negros como objetos de estudio de aspectos fundamentales de la Física, como la gravitación y la naturaleza de la materia.

Agujeros negros supermasivos y su rol en los núcleos activos de galaxias, desde una perspectiva multifrecuencia.

Diferentes tipos de núcleos activos de galaxias, sus componentes, y la interpretación del modelo unificado.

Relación con la galaxia que los alberga y su conexión con la evolución de las galaxias.

Introducción: La época oscura del Universo. La Reionización Cósmica y las primeras estructuras.

La época de la Reionización a través de la ventana del Fondo Cósmico de Microondas

El medio intergaláctico en la época de la Reionización. H+ y He+ y balance de la ionización cósmica.

Formación de las primeras estrellas y la formación de galaxias

Enriquecimiento metálico en la época de la Reionización. Nucleosíntesis. PopIII, PISN, supervientos, diseminación y mezcla.

Restricciones observacionales. Experiencias y misiones espaciales.

Exploraciones. Galaxias a alto desplazamiento al rojo y Reionización del Universo.

Galaxias emisoras Lyman_alfa

Cuásares como posibles sondas cosmológicas de la Reionización

El papel de las exploraciones en la línea de 21 cm. Futuro con SKA.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se requieren conocimientos generales de Astronomía. Trabajos sobre datos observacionales publicados obtenidos de la literatura.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral

CG3 - Capacidad para redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos

CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico

CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados		
CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE3 - Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos		
CE9 - Capacidad para manejar los instrumentos y métodos experimentales utilizados en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos		
CE10 - Conocer las limitaciones de la distinta instrumentación utilizada en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula	100	100
Realización de experiencias de laboratorio	15	100
Realización de prácticas de computación	15	100
Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)	45	50
Elaboración de informes de laboratorio y de campo	40	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	210	0
Presentaciones orales	25	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales en el aula		
Experiencias de laboratorio		
Prácticas de computación		
Exposiciones orales de trabajos		
Elaboración de informes		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	100.0
Valoración de informes y trabajos escritos	20.0	80.0

Valoración de exposiciones orales de trabajos	20.0	50.0
Seguimiento de actividades presenciales	5.0	25.0
NIVEL 2: Física de Partículas y Cosmología Avanzada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	24	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: El Universo Oscuro		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: El Universo muy Temprano: Inflación		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Retos Actuales en Física de Partículas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		

No existen datos		
NIVEL 3: Exploración Multi-Mensajero del Universo		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos conocerán que se entiende en la actualidad por el Universo Oscuro • Aprenderán a entender el universo oscuro desde varios puntos de vista: astrofísica, Cosmología y física de partículas • Conocerán los esfuerzos teóricos y experimentales que se están haciendo para entender esta parte del Universo • Conocerán las propiedades de la materia y energía oscuras y sus posibles interpretaciones • Conocerán el estado del arte de los experimentos de búsquedas directas, indirectas y colisionadores • Conocer los problemas del modelo del Big Bang y como se solucionan en el marco inflacionario. • Adquirir una visión actual de la física de inflación y de los distintos modelos inflacionarios a través de la teoría de campos efectiva. • Conocer la teoría de las perturbaciones cosmológicas en un universo de FLRW. • Comprender como se generan las fluctuaciones en el universo inflacionario. • Conocer la conexión entre las perturbaciones iniciales y los observables cosmológicos. • Conocer el rango de validez y las limitaciones del Modelo Estándar (ME) • Conocer el problema de las jerarquías y de la $\zeta_{\text{naturalidad}}$ • Conocer el estado actual del conocimientos en física fundamental y sus posibles implicaciones en el ME • Conocer las principales alternativas al Modelo Estándar y sus propuestas para la resolución de sus limitaciones • Conocer los métodos experimentales existentes para la producción y detección de materia oscura • Conocer los métodos experimentales para la detección y estudio de neutrinos • Conocer y aplicar las técnicas de análisis para el estudio fenomenológico de modelos de mas allá del ME • Conocer las implicaciones de los resultados experimentales en los modelos cosmológicos • Ser capaz de obtener información sobre avances en los modelos, de los resultados experimentales y de las técnicas de análisis , así como de presentar informes al respecto • Conocer y comprender los fundamentos de los entornos astrofísicos donde se dan cita procesos de muy alta energía • Entender los procesos físicos de emisión de fotones de alta energía, rayos cósmicos y neutrinos • Comprender las bases físicas de la Relatividad General, su formulación básica y el papel de la radiación gravitatoria. Saber estimar en qué condiciones astrofísicas se generan ondas gravitatorias y estimar su intensidad. • Estar familiarizado con los instrumentos e instalaciones de detección de fotones de muy alta energía en tierra y en el espacio, de rayos cósmicos, de neutrinos y de ondas gravitatorias y saber en qué rangos operan en cada caso. • Comprender los mecanismos de detección (directa o indirecta) de ondas gravitatorias. • Reconocer qué información astrofísica es posible obtener usando multi-mensajeros. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Materia oscura (DM), Energía oscura (DE) • Evidencias de la existencia de DM • Candidatos a Materia Oscura • Experimentos de búsquedas directas, indirectas y colisionadores • Modelos alternativos a DM 		

- Evidencias de la expansión acelerada del universo
- Naturaleza de la DE: constante cosmológica, quintaesencia
- Alternativas a la DE: gravedad modificada, fluido oscuro
- Implicaciones sobre el destino del universo

- El universo inflacionario
- La física de inflación: teoría de campos efectiva
- Teoría de perturbaciones cosmológicas
- Generación de fluctuaciones
- Conexión con los observables cosmológicos: el Fondo Cósmico de Microondas y la Estructura a Gran Escala

- Problemas del modelo estándar
- El problema de las Jerarquías
- El problema de la Naturalidad
- Supersimetrías, modelo mínimo y extensiones mínimas de modelos supersimétricos
- Fenomenología del modelo mínimo supersimétrico
- Relaciones de supersimetrías con supercuerdas y modelos cuánticos de la gravitación
- Física de neutrinos y extensiones al modelo estándar
- Fenomenología de neutrinos
- El problema de la violación CP en la interacción fuerte
- Axiones y modelos de materia oscura con axiones
- Materia oscura: modelos y fenomenología
- Extra-dimensiones: modelos y fenomenología en aceleradores de partículas
- Nuevas direcciones en la super-unificación y sus implicaciones fenomenológicas

- Fenomenología del Universo en altas energías: Estrellas de Neutrones, Púlsares, PWN, Agujeros Negros, Binarias de rayos X y de rayos gamma, Galaxias Activas.
- Fenómenos astrofísicos transitorios: Supernovas, TDEs, GRBs etc.
- Procesos radiativos de alta energía en astrofísica: Ciclotrón, sincrotrón, bremsstrahlung, scattering Compton, creación/anihilación de pares, procesos hadrónicos.
- Mecanismos de aceleración de partículas en entorno astrofísico.
- Acreción y eyección en fuentes de alta energía
- Telescopios gamma en el espacio: telescopios Compton, telescopios de pares e-e+ (Fermi)
- Telescopios Cherenkov atmosféricos, cascadas electromagnéticas y hadrónicas. MAGIC, HESS, VERITAS y CTA.
- Producción y propagación de neutrinos. Neutrinos solares.
- Detección de neutrinos: AMANDA, ICECube, km3Net
- Fundamentos de Relatividad General, principio de equivalencia fuerte.
- Ecuaciones de Einstein. Gravedad lineal, y ondas gravitatorias.
- Producción de ondas gravitatorias, fuentes astrofísicas potenciales. Radiación gravitatoria en binarias.
- Detección de ondas gravitatorias: barras e interferómetros.
- Detectores de ondas gravitatorias: LIGO, VIRGO y LISA. Primeras detecciones directas de ondas gravitatorias.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral

CG3 - Capacidad para redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos

CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico

CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Capacidad para preparar y presentar el trabajo dentro del grupo de trabajo de grandes colaboraciones de Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología		
CE3 - Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos		
CE6 - Capacidad de enfrentarse de forma autónoma a problemas numéricos, utilizando librerías científicas y desarrollando algoritmos		
CE8 - Capacidad para comprender el papel sinérgico que la Astronomía, la Cosmología y la Física de Partículas tienen a la hora de explicar el origen, evolución y composición del Universo, así como los mecanismos físicos fundamentales que lo rigen		
CE9 - Capacidad para manejar los instrumentos y métodos experimentales utilizados en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula	160	100
Participación y asistencia en seminarios dirigidos por un profesor	20	100
Realización y presentación oral de trabajos	35	30
Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)	5	30
Realización y presentación escrita de trabajos	100	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	240	0
Estudio en grupo de contenidos de la asignatura	25	0
Presentaciones orales	15	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales en el aula		
Resolución de casos en el aula		
Exposiciones orales de trabajos		
Trabajos escritos		
Elaboración de informes		
Seminarios		
Tutorías		
Visitas a empresas, observatorios y centros de investigación		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	100.0
Valoración de informes y trabajos escritos	20.0	80.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	20.0	50.0

Seguimiento de actividades presenciales	10.0	30.0
NIVEL 2: Proyecto de Investigación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
24	24	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Proyecto de Investigación I		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		

NIVEL 3: Proyecto de Investigación II		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Proyecto de Investigación III		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Proyecto de Investigación IV		

5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de desarrollar un trabajo avanzado de forma autónoma, de exponerlo y defenderlo • Capacidad de resolución de situaciones realistas complejas, buscando las herramientas adecuadas, manejando los conocimientos necesarios y realizando una planificación adecuada • Capacidad de expresión, exposición y debate constructivo acerca de cuestiones relacionadas con las materias del Máster, dominando tanto los contenidos teóricos como las aplicaciones • Profundizar en las temáticas del Máster diferentes a la de la especialidad escogida 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Desarrollo de un trabajo avanzado que integre las asignaturas del Máster cursadas. En el caso de asignaturas que involucren, como máximo, 12 créditos, se animará a los alumnos a que la temática sea diferente a la de su Especialidad.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> • Por motivos de organización docente, se ofertan 4 asignaturas de 6 créditos cada una, pero la idea es que se puedan combinar para formar un único proyecto de una carga docente total de 6, 12, 18 o 24 ECTS • Se puede cursar tanto en el segundo como en el primer cuatrimestre • Esta materia permite, entre otras cosas, dar una oferta específica y amplia a potenciales estudiantes extranjeros 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes		
CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral		
CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos		
CE8 - Capacidad para comprender el papel sinérgico que la Astronomía, la Cosmología y la Física de Partículas tienen a la hora de explicar el origen, evolución y composición del Universo, así como los mecanismos físicos fundamentales que lo rigen		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)	118	100
Elaboración de informes de laboratorio y de campo	180	0
Realización y presentación escrita de trabajos	100	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	200	0
Presentaciones orales	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposiciones orales de trabajos		
Trabajos escritos		
Seminarios		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de informes y trabajos escritos	50.0	90.0
Valoración de exposiciones orales de trabajos	10.0	50.0
NIVEL 2: Computación Avanzada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Computación de Alto Rendimiento		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de los sistemas actuales en computación de altas prestaciones y las técnicas y herramientas para uso de los mismos • Capacidad para desarrollar aplicaciones informáticas que requieren dichos sistemas de altas prestaciones para su ejecución • Experiencia práctica en el uso de un supercomputador, un entorno distribuido GRID, y recursos en Cloud 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de aplicaciones • Programación en paralelo • Almacenamiento y transferencia de datos y acceso a bases de datos • Uso de supercomputadores • Computación distribuida (GRID) • Computación utilizando recursos CLOUD 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes		

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral		
CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - Capacidad para planificar y desarrollar de forma autónoma proyectos informáticos de componente científico/numérico		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Participación y asistencia a lecciones magistrales en el aula	28	100
Participación y asistencia en seminarios dirigidos por un profesor	5	100
Realización de prácticas de computación	12	100
Desarrollo de proyectos guiados	20	30
Realización y presentación oral de trabajos	15	30
Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)	5	30
Elaboración de informes de laboratorio y de campo	19	0
Realización y presentación escrita de trabajos	10	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	33	0
Examen práctico en el laboratorio	2	100
Presentaciones orales	1	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales en el aula		
Prácticas de computación		
Trabajos escritos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	100.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	50.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	50.0

5.5 NIVEL 1: Módulo Trabajo Fin de Máster		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	18	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	18	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Trabajo Fin de Máster		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Trabajo Fin de Grado / Máster	18	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	18	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

- Capacidad de desarrollar un trabajo avanzado de forma autónoma, de exponerlo y defenderlo
- Capacidad de resolución de situaciones realistas complejas, buscando las herramientas adecuadas, manejando los conocimientos necesarios y realizando una planificación adecuada
- Capacidad de expresión, exposición y debate constructivo acerca de cuestiones relacionadas con las materias del Máster, dominando tanto los contenidos teóricos como las aplicaciones
- Profundizar en las temáticas del Máster de la especialidad escogida

5.5.1.3 CONTENIDOS

Desarrollo de un trabajo avanzado que integre las asignaturas del Máster cursadas y en consonancia con la especialidad elegida, versando sobre temáticas científicas de actualidad en el campo de la Astrofísica, Cosmología y la Física de Partículas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los TFM serán supervisados, como normal general, por investigadores del Instituto de Física de Cantabria, del Instituto de Astrofísica de Andalucía y de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria. Eventualmente, también podrán ser dirigidos por investigadores de otros centros e instituto del CSIC, así como de otras Universidades españolas y europeas, siempre que la idoneidad sea confirmada por la Comisión de Coordinación del Máster.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes

CG2 - Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral

CG3 - Capacidad para redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos

CG4 - Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico

CG5 - Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado

CG6 - Buscar, obtener, procesar, comunicar información y transformarla en conocimiento

CG7 - Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados

CG8 - Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos

CE6 - Capacidad de enfrentarse de forma autónoma a problemas numéricos, utilizando librerías científicas y desarrollando algoritmos

CE7 - Capacidad para planificar y desarrollar de forma autónoma proyectos informáticos de componente científico/numérico

CE8 - Capacidad para comprender el papel sinérgico que la Astronomía, la Cosmología y la Física de Partículas tienen a la hora de explicar el origen, evolución y composición del Universo, así como los mecanismos físicos fundamentales que lo rigen

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías con un profesor que se desarrollarán tanto personalmente como	88	100

por medio de recursos en red (por ejemplo, correo electrónico, gestor de contenidos en entorno web . e.g. Moodle)		
Elaboración de informes de laboratorio y de campo	135	0
Realización y presentación escrita de trabajos	75	0
Estudio individual de contenidos de la asignatura	150	0
Presentaciones orales	2	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Exposiciones orales de trabajos		
Trabajos escritos		
Seminarios		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Memoria escrita del Trabajo Fin de Máster	50.0	90.0
Defensa del Trabajo Fin de Máster	10.0	50.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Cantabria	Personal Docente contratado por obra y servicio	2	100	2
Universidad de Cantabria	Profesor Contratado Doctor	6	100	6
Universidad de Cantabria	Profesor Titular de Universidad	44	100	44
Universidad de Cantabria	Catedrático de Universidad	48	100	48
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
90	10	90
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS
<p>El procedimiento será el mismo para la UC y la UIMP, y éste será el que usualmente sigue la UC. Esta universidad valora el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes a través de distintos procesos y mecanismos que comprenden tanto la planificación de las enseñanzas como su seguimiento. De esta manera se asegura que las titulaciones se impartan de acuerdo a lo indicado en la memoria de verificación y se garantiza que los estudiantes alcancen los objetivos y las competencias previstos.</p> <ol style="list-style-type: none"> Cada curso académico, y con antelación suficiente al inicio del periodo lectivo, el Consejo de Gobierno aprueba la planificación de las enseñanzas y el calendario académico. Establecida la oferta formativa de la UC, cada Centro procede a planificar e implementar las enseñanzas que se imparten en él. Los Consejos de Departamento revisan y aprueban las Guías Docentes de las asignaturas que tienen adscritas, en las que se especifican los objetivos docentes, competencias, contenidos, metodología docente y sistemas de evaluación del progreso de los alumnos, fijando el tipo de pruebas, su número y la forma de evaluación/calificación del estudiante. A partir de esta información, la Junta del Centro aprueba definitivamente las Guías Docentes. Además de estos procedimientos de planificación de las enseñanzas, la Comisión de Calidad elabora anualmente el Informe Final del SGIC del Título en el que realiza el seguimiento de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. En este informe se identifican los puntos fuertes y débiles del proceso de enseñanza-aprendizaje de la titulación y se formulan acciones correctoras en un proceso de mejora continua, que son implementadas una vez aprobadas por la Junta de Centro. El Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado establece los indicadores complementarios que permiten medir y contextualizar las tasas de graduación, eficiencia y abandono para posteriormente analizar los resultados previstos en el Título. Los datos correspondientes a estos indicadores académicos son aportados y difundidos por el Servicio de Gestión Académica una vez cerrado el curso académico para garantizar su uniformidad de cálculo y su validez. Posteriormente son enviados al Área de Calidad de la Universidad de Cantabria para completarlos con los datos de las encuestas de satisfacción con el Título de todos los grupos de interés, antes de enviarse a cada Centro. La Comisión de Calidad de la UC establece a través del procedimiento <i>P9 Distribución de la información del SGIC</i> un modelo común de Informe Final del SGIC de cada titulación, garantizando el análisis y la valoración de los resultados de aprendizaje cada curso académico. Este análisis lo lleva a cabo la Comisión de Calidad del Título y en él se evalúan los resultados académicos y se comparan con los valores declarados en la memoria de verificación.

ficación, estableciendo propuestas de mejora. Estas propuestas se concretan señalando el responsable de su ejecución, mecanismos para llevarlas a cabo e indicadores para su seguimiento.

6. Esta Comisión analiza también la calidad de las prácticas externas, como se establece en el procedimiento *P4 Prácticas Externas y Movilidad*, evaluando las competencias alcanzadas por los estudiantes y la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridos durante su formación académica.

7. El procedimiento *P5 Inserción laboral, resultados de aprendizaje y satisfacción con la formación recibida* establece las acciones que se llevarán a cabo para medir y analizar los resultados de aprendizaje de los egresados y su incidencia en la revisión y mejora del Título.

8. Finalmente el Trabajo Fin de Máster permite valorar, tal y como establece el RD 1393/2007 de 30 de octubre y posterior modificación en el RD 861/2010 de 2 de julio, que se han alcanzado los resultados de aprendizaje establecidos en la memoria del Título.

Los procedimientos anteriormente mencionados forman parte del Manual General del Procedimiento del SGIC de la UC.

<https://sharepoint.unican.es/sgic/Procedimientos/Indice.html>

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://web.unican.es/unidades/area-calidad/sgic
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2017
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No es necesario prever ningún procedimiento de adaptación, dado que no hay estudios preexistentes de los que puedan migrar los estudiantes.	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
13766914B	FRANCISCO	MATORRAS	WEINIG
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Casa del Estudiante. Torre C. Universidad de Cantabria. Avda. de Los Castros s/n	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
gradomaster@unican.es	626440141	942201060	Decano de la Facultad de Ciencias
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
32618701D	ANGEL	PAZOS	CARRO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Casa del Estudiante. Torre C. Universidad de Cantabria. Avda. de Los Castros s/n	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
gradomaster@unican.es	626440141	942201060	Rector
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
13733467Y	ERNESTO	ANABITARTE	CANO

DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Casa del Estudiante. Torre C. Universidad de Cantabria. Avda. de Los Castros s/n	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
gradomaster@unican.es	626440141	942201060	Vicerrector de Ordenación Académica y Profesorado

Apartado 1: Anexo 1

Nombre :Convenio y Adenda Máster Cosmos.pdf

HASH SHA1 :D8D7234F303CC364EBCD01BC436FA440C37F27B4

Código CSV :258047414335314758805894

Ver Fichero: Convenio y Adenda Máster Cosmos.pdf

Apartado 2: Anexo 1

Nombre :Informe Alegaciones y Punto 2 Justificación.pdf

HASH SHA1 :9256D49F2D1B807AA5192B98FF6CFD84F0B15532

Código CSV :259724185114599489009002

Ver Fichero: Informe Alegaciones y Punto 2 Justificación.pdf

Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1 Sistemas de Información Previa.pdf

HASH SHA1 :3907B746E8FA3F4A3C08BEC6107E3FB681953981

Código CSV :257961806812927450970839

Ver Fichero: 4.1 Sistemas de Información Previa.pdf

Apartado 5: Anexo 1

Nombre : Punto 5. Descripción Plan Estudios.pdf

HASH SHA1 : 9B2A9DAD9D0E84F4FCA3DE6A759397A8FBB1C6A7

Código CSV : 259725347980353160722493

Ver Fichero: Punto 5. Descripción Plan Estudios.pdf

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1 Personal Académico.pdf

HASH SHA1 :C52B1162DC0BC35A414DA22D4F3B6CC17FECBBCC

Código CSV :257959331588106307162911

Ver Fichero: 6.1 Personal Académico.pdf

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2 Otros Recursos Humanos.pdf

HASH SHA1 :62997548B304C10EFDAADF3E81A80C58BD8FA123

Código CSV :257959404098847936694839

Ver Fichero: 6.2 Otros Recursos Humanos.pdf

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7.1 Recursos Materiales y Servicios.pdf

HASH SHA1 :9A7FDAB0F54C3288EB2F758476FAC12334FC5AAE

Código CSV :257959249082639137017661

Ver Fichero: 7.1 Recursos Materiales y Servicios.pdf

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1 Justificación Indicadores.pdf

HASH SHA1 :18F8D9C076EFA3220F37AD0EB0622DF68888C4A9

Código CSV :257959213724731061576338

Ver Fichero: 8.1 Justificación Indicadores.pdf

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10.1 Calendario de Implantación.pdf

HASH SHA1 :E0A62733D1AA393E78771E5C8529676D001AE905

Código CSV :257959132400503286127742

Ver Fichero: 10.1 Calendario de Implantación.pdf

