

IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN 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 Zaragoza	Facultad de Ciencias	50008848	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Grado	Física		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Graduado o Graduada en Física por la Universidad de Zaragoza			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ciencias	No		
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Gerardo Sanz Sáiz	Vicerrector Política Académica		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF			
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Antonio Mayoral Murillo	Rector		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF			
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Gerardo Sanz Sáiz	Vicerrector Política Académica		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF			
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
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	976761010
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
rector@unizar.es	Zaragoza		976761009

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: Zaragoza, AM 13 de diciembre de 2018
	Firma: Representante legal de la Universidad

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Grado	Graduado o Graduada en Física por la Universidad de Zaragoza	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE MENCIONES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias	Física	Física

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Zaragoza

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
021	Universidad de Zaragoza

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 FORMACIÓN BÁSICA	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
240	60	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
41	131	8

LISTADO DE MENCIONES

MENCIÓN	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad de Zaragoza

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
50008848	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	SEMIPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	TERCER AÑO IMPLANTACIÓN
85	85	85
CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN	TIEMPO COMPLETO	
85	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA

PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	60.0	90.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	42.0
RESTO DE AÑOS	12.0	42.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://academico.unizar.es/sites/academico.unizar.es/files/archivos/ofiplan/Normativa/normapermanencia.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
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
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
GENERALES
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
No existen datos
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

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

Acceso

Los **requisitos de acceso** a estudios oficiales de Grado en la Universidad de Zaragoza son los que vienen recogidos en el artículo 3 del Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, *por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado* [BOE de 7 de junio de 2014], así como en el Real Decreto-Ley 5/2016, de 9 de diciembre, *de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, para la mejora de la calidad educativa* [BOE de 10 de diciembre], en el que se ha establecido que para acceder a estudios oficiales de grado desde los estudios de Bachillerato del sistema educativo español será requisito superar la Evaluación Final de Bachillerato para el Acceso a la Universidad.

Conforme a la normativa indicada anteriormente, pueden acceder a las enseñanzas universitarias oficiales de grado en la Universidad de Zaragoza quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:

1. **Estudiantes en posesión del título de Bachiller del Sistema Educativo Español o de otro declarado equivalente**, que hayan superado la Evaluación Final de Bachillerato para el Acceso a la Universidad [sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única de la orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, BOE de 23 de diciembre].

La normativa que regula la Evaluación Final de Bachillerato para el Acceso a la Universidad [en adelante EvAU] viene recogida con carácter general en el Real Decreto-Ley 5/2016, de 9 de diciembre, anteriormente citado; supletoriamente por el Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, *por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato* [BOE de 30 de julio], en lo que no resulte incompatible con el Real Decreto-Ley 5/2016; y por la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, *por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la EvAU, las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2016-2017* [BOE de 23 de diciembre].

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, por ORDEN ECD/133/2017, de 16 de febrero, se ha determinado la *organización y coordinación de la EvAU para el acceso a la Universidad en la Comunidad Autónoma de Aragón, a partir del curso 2016-2017* [BOA de 22 de febrero].

2. Estudiantes en posesión del título de **Bachillerato Europeo o del diploma de Bachillerato internacional**.

3. Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de **Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales** aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad.

4. **Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller del Sistema Educativo Español**, obtenidos o realizados en sistemas educativos de Estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad.

5. **Estudiantes en posesión de los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior** perteneciente al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes u homologados a dichos títulos.

6. **Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados** con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, **cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado miembro para acceder a sus Universidades**.

7. **Personas mayores de veinticinco años** que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto **(A)**

8. **Personas mayores de cuarenta y cinco años** que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto **(B)**

(a) (b) La normativa que regula las pruebas de acceso a estudios oficiales de grado para los mayores de 25 y 45 años que se realizan en la Universidad de Zaragoza viene recogida en la ORDEN de 29 de abril de 2015, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, sobre las pruebas de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado para mayores de veinticinco y de cuarenta y cinco años [BOA de 20 de mayo].

9. **Personas mayores de 40 años, que acrediten una experiencia laboral o profesional** en relación con unas enseñanzas concretas y que no posean ninguna titulación académica habilitante para acceder a la universidad por otras vías. **(C)**

(c) En Consejo de Gobierno de 15 de febrero de 2010, se aprobó el Reglamento para el acceso y admisión a la Universidad de Zaragoza de Mayores de 40 años mediante acreditación de experiencia laboral o profesional en los estudios universitarios oficiales de Grado que incluye, en todo caso, la realización de una entrevista personal con el candidato [Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza núm. 3-2010]

- En Consejo de Gobierno de 31 de marzo de 2010, se aprobó El ámbito de la experiencia laboral y profesional a valorar en relación con cada enseñanza de grado, que permiten ordenar a los solicitantes para cada título ofertado [Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza núm. 4-2010].

10. Estudiantes en posesión de un **título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente**.

11. Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.

12. **Estudiantes que hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o españoles, o que habiendo finalizado los estudios universitarios extranjeros no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española**. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad correspondiente les haya reconocido al menos 30 créditos ECTS **(D)**.

(d) En Consejo de Gobierno de 3 de abril de 2017, se ha aprobado la normativa sobre criterios de valoración orden de prelación en la adjudicación de plazas y procedimientos de admisión a estudios oficiales de grado, en cuyo Capítulo V [artículos a 23] se recoge el procedimiento de Admisión por cambio de estudios a Grado para este colectivo de estudiantes [BOLETÍN OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA NÚM. 4-2017].

13. Estudiantes que estuvieran en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones del Sistema Educativo Español anteriores a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

Admisión

El Real Decreto 412/2014, además de fijar los requisitos de acceso a los estudios oficiales de grado, marca los principios generales para la admisión y las formas de admisión, siendo competencia de las universidades la determinación de los criterios de valoración a aplicar, así como el orden de prelación de plazas y la reserva de plazas.

Por acuerdo de Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, de 3 de abril de 2017, se ha aprobado la *normativa sobre criterios de valoración orden de prelación en la adjudicación de plazas y procedimientos de admisión a estudios oficiales de grado*, cuyo objeto es el de «establecer los **criterios de valoración y el orden de prelación en la adjudicación de las plazas** de estudios universitarios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza para los estudiantes que reúnan los requisitos de acceso que marca la legislación vigente, así como los **procedimientos de admisión, los cupos de reserva de plazas y la simultaneidad de estudios**» [BOLETÍN OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA NÚM. 4-2017].

En esta normativa se describen para todos los diferentes colectivos de estudiantes que reúnen requisitos de acceso a la universidad los criterios de valoración y el orden de prelación que, en su caso, aplicará la Universidad de Zaragoza para la ordenación de las solicitudes de admisión que reciba en aquellos casos en que se produzca concurrencia competitiva por ser el número de solicitantes superior al de plazas ofertadas.

Asimismo hay que indicar que, de conformidad con lo recogido en el Real Decreto 412/2014, la Universidad de Zaragoza aplica los **porcentajes de reserva** de plazas para los colectivos de estudiantes que se indican a continuación:

- Para los estudiantes que hayan superado la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años en la Universidad de Zaragoza, se reserva el 3% de las plazas ofertadas. Existe una preferencia para el ingreso de quienes hayan superado la prueba en la opción u opciones que esté vinculada al estudio solicitado. Quienes hayan superado la prueba para mayores de 25 años en otra Universidad podrán solicitar admisión en la Universidad de Zaragoza, pero a efectos de ingreso serán preferentes los estudiantes que la hayan superado en la Universidad de Zaragoza.
- Para los estudiantes que hayan superado la prueba de acceso a la universidad para mayores de 45 años en la Universidad de Zaragoza, se reserva el 1,5% de las plazas ofertadas; estos estudiantes únicamente podrán solicitar admisión a aquellas enseñanzas de grado que estén vinculadas con la rama o ramas de conocimiento en que hayan superado la entrevista personal.
- Para las personas mayores de 40 años que hayan acreditado una determinada experiencia laboral o profesional en relación con uno o varios grados de la Universidad de Zaragoza, se reserva un 1,5% de las plazas ofertadas.
- Para los estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 por 100 y reúnan los requisitos académicos correspondientes, se reserva el 5% de las plazas ofertadas. El criterio de adjudicación será la nota obtenida en los estudios que les den acceso.
- Para quienes acrediten su condición de deportista de alto nivel o de alto rendimiento en los términos establecidos en el Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, y reúnan los requisitos académicos correspondientes, se reservará el 3% de las plazas ofertadas [en los estudios de Fisioterapia, Magisterio en Educación Primaria y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, se reserva un cupo adicional del 5% de las plazas].
- Para los estudiantes que ya estén en posesión de una titulación universitaria oficial o equivalente, se reserva un 3% de las plazas ofertadas.

Por último, es preciso indicar que antes de comienzo de cada curso académico desde la Universidad de Zaragoza se hacen públicos los plazos y el procedimiento para solicitar plaza en sus estudios de grado y centros.

A título orientativo, en el BOA núm. 110 de 12 de junio de 2017, se puede consultar la resolución del Rector de la Universidad de Zaragoza, por la que se hicieron públicos los plazos y el procedimiento para solicitar admisión a estudios oficiales de grado en el curso académico 2017-2018.

A continuación, se incluye el acuerdo de 3 de abril de 2017 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba la **normativa sobre criterios de valoración, orden de prelación en la adjudicación de plazas y procedimientos de admisión** a estudios oficiales de grado.

*Acuerdo de 3 de abril de 2017, de Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba la **normativa sobre criterios de valoración, orden de prelación en la adjudicación de plazas y procedimientos de admisión** a estudios oficiales de grado.*

Conforme a la Disposición Final Quinta de la LOMCE, en redacción del Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, hasta la entrada en vigor de la normativa resultante del Pacto Social y Político por la Educación, se establece una evaluación de Bachillerato para el acceso a los estudios universitarios de grado a la que podrá presentarse el alumnado que esté en posesión del título de Bachiller. La citada evaluación únicamente se tendrá en cuenta para el acceso a la Universidad.

Al mismo tiempo, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), en la redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), son las universidades las que determinan, de conformidad con los distintos criterios de valoración, la admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de grado de aquellos estudiantes que hayan obtenido la titulación que da acceso a la universidad.

El precepto citado ha sido desarrollado por el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de grado, estableciendo los requisitos de acceso básicos para cada uno de los supuestos académicos que dan acceso a la Universidad y explicita algunos de los criterios de valoración que las universidades podrán utilizar para establecer los procedimientos de admisión.

Al amparo de la normativa citada, la Universidad de Zaragoza establece los procedimientos de admisión, los criterios de valoración y las reglas para establecer el orden de prelación en la adjudicación de las plazas de estudios universitarios oficiales de grado que se detallan a continuación y que serán de aplicación a partir del curso 2017-2018.

CAPÍTULO I Aspectos generales

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

La presente normativa tiene por objeto establecer los criterios de valoración y el orden de prelación en la adjudicación de las plazas de estudios universitarios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza para los estudiantes que reúnan los requisitos de acceso que marca la legislación vigente, así como los procedimientos de admisión, los cupos de reserva de plazas y la simultaneidad de estudios.

Artículo 2. Definiciones.

A efectos de esta normativa, se entenderá por:

1. Requisitos de acceso: conjunto de requisitos necesarios para cursar enseñanzas universitarias oficiales de grado en Universidades españolas. Su cumplimiento es previo a la admisión a la universidad.
2. Admisión: adjudicación de las plazas ofrecidas por las Universidades españolas para cursar enseñanzas universitarias de grado entre quienes, cumpliendo los requisitos de acceso, las han solicitado. La admisión puede hacerse de forma directa previa solicitud de plaza, o a través de un procedimiento de admisión.
3. Procedimiento de admisión: conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la adjudicación de las plazas ofrecidas por las Universidades españolas para cursar enseñanzas universitarias oficiales de grado entre quienes, cumpliendo los requisitos de acceso, las han solicitado.
4. Nota de acceso a estudios oficiales de grado [máximo diez puntos]. Es la nota que determina el derecho del estudiante para acceder a estudios oficiales de grado y su calificación ha de ser de, al menos, cinco puntos. Se calcula o acredita según se recoge en el artículo 5 de esta normativa, en función de la titulación con la que el estudiante accede a la Universidad.
5. Nota de admisión [máximo 14 puntos]. Es la nota que se aplica para adjudicar las plazas ofertadas en cada estudio de grado. Se calcula conforme se indica en el artículo 4 a partir de las calificaciones obtenidas en la Evaluación del Bachillerato para el Acceso a la Universidad [en adelante EvAU], o prueba equivalente.

A quienes acceden con una titulación oficial universitaria de grado, máster o título equivalente, con la prueba de acceso para mayores de veinticinco o cuarenta y cinco años, o mediante el acceso de mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional, no les será de aplicación la fórmula para el cálculo de la nota de admisión recogida en el artículo 4. En estos casos, la nota de admisión coincidirá con la nota de acceso hasta el máximo de 10 puntos.

Artículo 3. Oferta de plazas y cupos de reserva

1. La oferta de plazas para cada estudio de grado será la que anualmente señale la Conferencia General de Política Universitaria a propuesta de la Universidad, previa aprobación de la Comunidad Autónoma de Aragón, y se repartirá entre el cupo general y los cupos de reserva previstos en el Real Decreto 412/2014, de acuerdo con los porcentajes de reserva que se recogen en el **Anexo I** de esta normativa.
2. Tanto la oferta de plazas como el reparto en cupos se harán públicos con antelación a los plazos de solicitudes de admisión.

CAPÍTULO II

Criterios de valoración y orden de prelación

Artículo 4. Cálculo de la nota de admisión a estudios oficiales de grado

1. La nota de admisión se calculará con la siguiente fórmula y se expresará con tres cifras decimales, redondeada a la milésima más próxima y en caso de equidistancia a la superior.

$$\text{Nota de admisión} = \text{Nota de acceso} + a \cdot M1 + b \cdot M2$$

Nota de acceso = la que corresponda en función de la titulación con la que el estudiante accede a la Universidad

M1, M2 = las calificaciones de un máximo de dos materias superadas con al menos cinco puntos en la EvAU [o prueba equivalente], que proporcionen mejor nota de admisión para el estudio de grado solicitado, en función de la tabla de ponderaciones aprobada por la Universidad.

a, b = parámetros de ponderación de las materias M1 y M2 en relación con el estudio de grado solicitado; dichos parámetros pueden oscilar dentro de los valores 0,1 y 0,2, ambos inclusive, de acuerdo con las ponderaciones aprobadas por la Universidad.

Materias M1 y M2 ponderables para el cálculo de la nota de admisión = las materias troncales de opción de Bachillerato y las cuatro materias troncales generales que marcan modalidad en el bachillerato, con independencia de si se han superado en la fase obligatoria o en la fase voluntaria de la EvAU.

2. La nota de admisión incorporará las calificaciones M1 y M2 si dichas materias tienen un parámetro de ponderación asociado al estudio de grado solicitado.
3. La Universidad de Zaragoza hará públicos los parámetros de ponderación de materias de la EvAU asociados a los estudios oficiales de grado ofertados con al menos un curso académico de antelación, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional cuarta.
4. Las calificaciones de las materias M1 y M2:
 - a) Podrán ser tenidas en cuenta para el cálculo de la nota de admisión si en la convocatoria en que son superadas el estudiante reúne los requisitos para acceder a estudios oficiales de grado, sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición adicional segunda.
 - b) Serán aplicadas, exclusivamente, en los procedimientos de admisión a estudios oficiales de grado correspondientes a los dos cursos académicos siguientes a su superación.

Artículo 5. Criterios de valoración para la adjudicación de plazas.

El criterio de valoración para la adjudicación de plazas será la nota de admisión que corresponda en función de la titulación con la que el estudiante acceda a estudios oficiales de grado.

- a) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato definido por la Ley orgánica 8/2013, para la

Mejora de la Calidad Educativa [en adelante LOMCE].

-*Nota de acceso:* se calculará ponderando a un 40 por 100 la calificación de la fase obligatoria de la EvAU y un 60 por 100 la calificación final del Bachillerato, en los términos recogidos en la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre.

-*Nota de admisión:* la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa.

b) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación obtenido con anterioridad a la entrada en vigor de la LOMCE [en adelante LOE], que hubieran superado la prueba de acceso a la universidad [en adelante PAU], regulada en el Real Decreto 1892/2008; y estudiantes en posesión del título de Bachillerato o equivalente obtenido según ordenaciones anteriores a la LOE, que reunieran requisitos de acceso a la universidad conforme a sus sistemas educativos: Bachillerato de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General de Sistema Educativo, con PAU; Bachillerato Unificado Polivalente y Curso de Orientación Universitaria [en adelante COU] con PAU; COU anterior al curso 1974-1975, sin PAU; Bachillerato Superior y Curso Preuniversitario con pruebas de madurez; Bachillerato anterior al año 1953, sin PAU.

-*Nota de acceso:* la calificación definitiva o la nota de acceso obtenida conforme a sus respectivos sistemas educativos. Estos estudiantes podrán mejorar su nota de acceso presentándose a la fase obligatoria de la EvAU en condiciones análogas a las de los estudiantes del Bachillerato LOMCE y su cálculo se realizará conforme se indica en el apartado a) anterior. Se tomará en consideración la nueva nota de acceso siempre que ésta sea superior a la anterior.

-*Nota de admisión:* la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en la EvAU, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única.

c) Estudiantes en posesión de títulos oficiales de Técnico Superior de formación Profesional, de Técnico superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior pertenecientes al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes a dichos títulos.

-*Nota de acceso:* nota media de los estudios cursados.

-*Nota de admisión:* la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en la fase voluntaria de la EvAU, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única.

d) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato Europeo en virtud de las disposición contenidas en el Convenio por el que se establece el Estatuto de las Escuelas Europeas, hecho en Luxemburgo el 21 de junio de 1994; estudiantes que hubieran obtenido el Diploma del Bachillerato Internacional, expedido por la Organización del Bachillerato Internacional, con sede en Ginebra (Suiza), y estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscritos acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, siempre que dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en sus sistemas educativos para acceder a sus Universidades.

-*Nota de acceso:* la nota de credencial, expedida por la Universidad Nacional de Educación a Distancia [en adelante UNED] u órgano competente equivalente.

-*Nota de admisión:* la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en materias superadas en las pruebas de competencias específicas que realice la UNED; b) en la evaluación final externa realizada para la obtención del título o diploma que da acceso a la universidad en su sistema educativo de origen, conforme a la nota de dicha materia incluida en la credencial expedida por la UNED u órgano competente equivalente; c) o en la fase voluntaria de la EvAU, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única.

e) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios equivalentes al título de Bachiller del Sistema Educativo Español, procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o los de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes no cumplan los requisitos académicos exigidos en sus sistemas educativos para acceder a sus universidades; y estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, obtenidos o realizados en sistemas educativos de estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad, homologados o declarados equivalentes al título de Bachiller del sistema Educativo Español.

-*Nota de acceso:* la nota de credencial, expedida por la Universidad Nacional de Educación a Distancia [en adelante UNED] u órgano competente equivalente.

-*Nota de admisión:* la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en materias superadas en las pruebas de competencias específicas que realice la UNED.

f) Estudiantes en posesión de los títulos, diplomas o estudios extranjeros homologados o declarados equivalentes a los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español.

-*Nota de acceso:* la nota de credencial, expedida por la UNED u órgano competente equivalente, o la calificación que figure en la credencial de homologación de su título emitida por el Ministerio de Educación.

-*Nota de admisión:* la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en materias superadas: a) en las pruebas de competencias específicas que realice la UNED; b) o en la fase voluntaria de la EvAU, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única.

g) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado para acceder a sus Universidades.

-*Nota de acceso:* la nota de credencial, expedida por la Universidad Nacional de Educación a Distancia u órgano competente equivalente.

-*Nota de admisión:* la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en materias superadas: en las pruebas de competencias específicas que realice la UNED.

h) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente, o de un título universitario oficial de Diplomado, Arquitecto Técnico, ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.

-*Nota de acceso:* nota media de los estudios cursados, calculada de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso.

i) Estudiantes en posesión de un título universitario extranjero homologado al título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente, o al de Diplomado, Arquitecto Técnico, ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.

-*Nota de acceso*: nota media de los estudios cursados que figure en la credencial de homologación o, en su caso, en la correspondiente declaración de equivalencia de nota media.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso.

j) Personas mayores de veinticinco años que superen la prueba de acceso establecida en el Real Decreto 412/2014 para este colectivo de estudiantes.

-*Nota de acceso*: calificación obtenida en la prueba de acceso.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso.

k) Personas mayores de cuarenta y cinco años que superen en la Universidad de Zaragoza la prueba de acceso establecida en el Real Decreto 412/2014 para este colectivo de estudiantes,

-*Nota de acceso*: calificación obtenida en la prueba de acceso.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso.

l) Personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional, que acrediten la superación del proceso de valoración de la Universidad de Zaragoza en relación con alguno de los estudios oficiales de grado ofertados por la misma.

-*Nota de acceso*: calificación obtenida en la valoración de la experiencia laboral o profesional en relación con el estudio oficial de grado solicitado.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso

Artículo 6. Orden de prelación en la adjudicación de las plazas de las enseñanzas universitarias oficiales de grado.

1. La ordenación y adjudicación de las plazas dentro de cada cupo se realizará atendiendo a los criterios de valoración y orden de prelación establecidos en la presente normativa.

2. Cada curso académico podrán existir al menos dos periodos para solicitar admisión a estudios oficiales de grado: un primer periodo ordinario y un segundo periodo extraordinario. El segundo periodo sólo será abierto para aquellos estudios de grado y cupos en los que existan plazas vacantes tras la adjudicación de plazas realizada en el primer periodo.

3. En cada periodo de admisión, las plazas ofertadas para cada cupo se adjudicarán en función de la nota de admisión acreditada por el estudiante.

4. Para la adjudicación de plazas en el primer periodo de admisión no serán computables las calificaciones obtenidas en la EvAU [o prueba equivalente], de la convocatoria extraordinaria del año en curso.

5. En el segundo periodo de admisión se adjudicarán las plazas que hayan resultado vacantes tras la adjudicación realizada en el primer periodo de admisión del curso académico correspondiente.

6. Los estudiantes recogidos en la disposición adicional segunda, que no hubieran superado la EvAU en los términos recogidos en la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, así como los recogidos en la disposición adicional tercera que tampoco hayan superado la EvAU o no aporten la credencial expedida por la UNED u órgano competente equivalente, se ordenarán en el proceso general de adjudicación de plazas después del resto de estudiantes. A tal efecto, estos estudiantes presentarán su solicitud de admisión, exclusivamente, en el segundo periodo, y en el proceso de adjudicación de plazas se ordenarán después del resto de estudiantes que participen en este periodo.

7. En el cupo reservado para los mayores de veinticinco años, quienes hayan superado la prueba de acceso en la Universidad de Zaragoza tendrán preferencia para la admisión en esta Universidad y en los grados adscritos a la rama o ramas de conocimiento vinculadas a las opciones escogidas en la fase específica de la prueba.

CAPÍTULO III Procedimientos de admisión

Artículo 7. Procedimientos de admisión

Se contemplan tres procedimientos para la admisión a estudios oficiales de grado:

1. Procedimiento general para iniciar estudios de grado.
2. Por cambio de estudios o de universidad.
3. Por simultaneidad de estudios.

CAPÍTULO IV

Procedimiento general de admisión para iniciar estudio de grado

Artículo 8. Quiénes pueden solicitar admisión en estudios de grado por el procedimiento general.

1. Podrán solicitar admisión por el procedimiento general quienes deseen iniciar estudios de grado y reúnan alguno de los requisitos de acceso establecidos por la normativa vigente a fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes establecido para cada periodo de admisión.

2. Quienes reúnan los requisitos para solicitar la admisión por más de un cupo, podrán hacer uso de dicha posibilidad.

Artículo 9 Estudios que se pueden solicitar

Los interesados podrán solicitar admisión en cualquiera de los estudios de grado ofertados con las siguientes excepciones:

- a) Quienes hayan superado las pruebas de acceso para mayores de 45 años convocadas por la Universidad de Zaragoza sólo podrán solicitar admisión en estudios de grado vinculados a las ramas de conocimiento para las que hayan resultado aptos.
- b) Quienes hayan obtenido el acceso para mayores de 40 años mediante acreditación de experiencia laboral o profesional en la Universidad de Zaragoza sólo podrán solicitar admisión a estudios de grado para los que hayan resultado aptos.
- c) Quienes hayan superado las pruebas de acceso para mayores de 45 años o el acceso de mayores de 40 años con experiencia laboral o profesional en otras Universidades no podrán presentar solicitud de admisión en la Universidad de Zaragoza.

Artículo 10. Trámite de las solicitudes

1. Las solicitudes de admisión a estudios oficiales de grado se presentarán dentro de los plazos establecidos y de acuerdo con el procedimiento que la Universidad de Zaragoza publicará anualmente.
2. Las personas interesadas podrán presentar una única solicitud en cada periodo de admisión, relacionando los estudios en los que deseen ser admitidas por orden de preferencia, hasta un máximo de diez.
3. Finalizados los plazos establecidos para la presentación de solicitudes en cada periodo de admisión, no se admitirán cambios en la elección de los estudios y centros fijados en la solicitud, ni en su orden de prelación.
4. En aquellos estudios en los que se prevea que en el segundo periodo de admisión la oferta de plazas va a ser superior a la demanda, se permitirá que los solicitantes se matriculen directamente en el centro en el plazo oficial de matrícula. La relación de estos estudios será publicada con antelación al inicio del plazo de presentación de solicitudes correspondiente al segundo periodo de admisión.

Artículo 11. Adjudicación de plazas.

1. Terminados los plazos de presentación de solicitudes éstas serán ordenadas de conformidad con los criterios de valoración y el orden de prelación establecidos en la presente normativa, procediéndose seguidamente a la oportuna adjudicación de plazas.
2. Cada solicitante podrá obtener, como máximo, una de las plazas ofertadas, sin perjuicio de lo establecido en el apartado segundo del artículo 24 de la presente normativa.
3. Para compensar el número de solicitantes admitidos que posteriormente no formalicen su matrícula, las listas de admitidos en algún grado, y en el alguno de sus cupos, podrán contener un número de estudiantes superior al de plazas ofertadas. Este superior número de admitidos vendrá determinado por un porcentaje o índice de caída previsto para cada estudio de grado y cupo que será establecido previo informe del centro correspondiente.
4. La resolución de la adjudicación de plazas corresponde al rector o persona en quien delegue, excepto en el caso señalado en el apartado 5 del presente artículo.
5. Las vacantes que se produzcan hasta el 31 de diciembre del año en curso, tanto por no matriculación o por anulación de matrícula, serán cubiertas por los solicitantes que figuren en las correspondientes listas de espera, siguiendo rigurosamente el orden establecido en las mismas. La Universidad de Zaragoza publicará anualmente el procedimiento para efectuar los llamamientos públicos a los integrantes de las listas de espera.
6. Resuelto el proceso de admisión, si en algún estudio existieran plazas vacantes y no quedasen solicitantes en listas de espera, podrán ser presentadas nuevas solicitudes de admisión durante los quince días siguientes a la finalización del plazo de matrícula. Estas solicitudes serán resueltas, por desconcentración de funciones, por el responsable de la dirección del centro correspondiente, que adjudicará las plazas por riguroso orden de presentación de la solicitud en el centro. Contra esta resolución se podrá interponer recurso de alzada ante el rector, según lo dispuesto en los arts. 30.4, 121 y 122 de la Ley 39/2015.
7. No podrán dejarse vacantes plazas previamente ofertadas mientras existan solicitudes que cumplan los requisitos y hayan sido formalizadas dentro de los plazos establecidos.

Artículo 12. Publicación de la adjudicación de plazas

1. Las relaciones de estudiantes admitidos en cada grado y, en su caso, las de los que quedan en las correspondientes lista de espera, se publicarán en el tablón oficial de la Universidad de Zaragoza. Esta publicación tendrá la consideración de notificación oficial a las personas interesadas, pero no generará en ningún caso efectos definitivos a favor de las mismas si la Universidad apreciase alguna incorrección, en cuyo caso se procedería a su modificación.
2. Por cada estudio de grado será publicada
 - a) Una lista de admisión de los solicitantes que han obtenido plaza, con indicación de la nota de admisión y el cupo por el que han participado.
 - b) Una lista de espera ordenada por prelación de los solicitantes que no han obtenido plaza, aun cuando hayan sido admitidos en otro estudio de grado de la Universidad, con indicación de la nota de admisión y el cupo por el que han participado. En esta lista de espera no figurará quien haya obtenido plaza en un estudio que en su orden de preferencia figure antes.

Artículo 13. Reclamaciones por subsanación y corrección de errores

1. Los solicitantes que tras la publicación de la adjudicación de plazas aprecien algún error en las listas de admisión o de espera, podrán reclamar ante el Vicerrector con competencia en materia de estudiantes en el plazo de cinco días hábiles. El motivo de las reclamaciones deberá ser justificado documentalmete.

2. Contra las resoluciones dictadas por el Vicerrector con competencia en materia de estudiantes resolviendo reclamaciones por subsanación o corrección de errores, los interesados podrán interponer recurso de alzada ante el rector, según lo dispuesto en los arts. 30.4, 121 y 122 de la Ley 39/2015.

Artículo 14. Recursos

La resolución del rector sobre el resultado de la adjudicación agota la vía administrativa, a tenor de lo previsto en el artículo 6.4 de la Ley orgánica 6/2001, de Universidades, y podrá ser recurrida conforme a lo dispuesto en el artículo 123 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

CAPÍTULO V

Admisión por cambio de estudios

Artículo 15. Quienes pueden solicitar admisión por cambio de estudios.

1. Podrán solicitar admisión:

- a) Las personas con estudios universitarios oficiales parciales cursados en otras Universidades españolas, que deseen ser admitidos en estudios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza y se les pueda reconocer un mínimo de 30 créditos
- b) Las personas con estudios universitarios extranjeros parciales, o totales que no hayan obtenido la homologación de su título en España, que deseen ser admitidos en estudios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza y se les convalide un mínimo de 30 créditos.
- c) Las personas con estudios universitarios oficiales parciales cursados en la Universidad de Zaragoza, que deseen cambiar de estudios o de centro dentro de la misma para cursar estudios de grado y se les reconozca un mínimo de 30 créditos.

2. Las personas a quienes no se reconozca o convalide el mínimo de 30 créditos referido en los apartados anteriores, deberán participar en proceso general de admisión establecido en el Capítulo IV de este reglamento.

3. Los estudiantes que soliciten admisión por cambio de estudios podrán participar también en el proceso general de admisión descrito en el Capítulo IV, y en el supuesto de que obtengan plaza por ambos procesos, serán admitidos por el procedimiento de cambio de estudios, liberando la plaza obtenida a través del proceso general de admisión.

Artículo 16 Oferta de plazas

1. Anualmente cada centro, por acuerdo de su Junta, propondrá el número de plazas que oferta para cambios de estudios en cada uno de sus estudios de grado, que se aprobará en Consejo de Gobierno y se hará pública antes de comenzar el plazo de presentación de solicitudes.

2. Las plazas ofertadas se podrán dividir en segmentos diferenciados o por cursos; el responsable de la dirección del centro hará público el criterio de división a aplicar con carácter previo al inicio del plazo de presentación de solicitudes de admisión. La adjudicación de plazas en cada uno de los segmentos o cursos que se establezcan, se realizará conforme a los criterios establecidos en el artículo 18 de esta normativa.

Artículo 17 Trámite de las solicitudes.

1. Anualmente podrán existir dos periodos para presentar solicitudes de admisión por cambio de estudios. En el segundo periodo únicamente se podrá presentar solicitud para aquellos estudios de grado en los que existan plazas vacantes.

2. Las solicitudes de admisión por cambio de estudios se presentarán dentro de los plazos establecidos y de acuerdo con el procedimiento que la Universidad de Zaragoza publicará anualmente.

3. Sólo podrán ser objeto de valoración los requisitos académicos acreditados por los solicitantes a fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes establecido para cada periodo de admisión.

4. Los centros excluirán del procedimiento de adjudicación de plazas las solicitudes que no reúnan los requisitos exigidos.

Artículo 18. Adjudicación de plazas.

1. La resolución de la adjudicación de plazas por cambio de estudios corresponde al responsable de la dirección del centro correspondiente, por desconcentración de funciones

2. Cuando en las solicitudes válidas el número de solicitantes supere al de plazas ofertadas, se ordenarán atendiendo a los siguientes criterios de prioridad en la adjudicación:

a) Para estudios oficiales de grado que habiliten para el ejercicio de actividades profesionales reguladas en España, tendrán prioridad las solicitudes de estudiantes que provengan del mismo estudio, seguido de quienes provengan de la misma rama de conocimiento

b) Para el resto de estudios oficiales de grado, tendrán prioridad las solicitudes que provengan de estudios de la misma rama de conocimiento

c) En los casos de estudios universitarios cursados en el extranjero, se tendrá en cuenta el grado de afinidad entre el estudio cursado y el que se desea acceder a efectos de incluir al solicitante en un determinado grupo de adjudicación.

3. Dentro de cada prioridad, las solicitudes se ordenarán por la nota media del expediente académico de los estudios universitarios cursados. En el caso de que se haya establecido distribución por segmentos o cursos, el centro podrá establecer que los solicitantes que no obtuvieran plaza en un segmento, participen en la adjudicación del segmento inferior. No podrán dejarse vacantes plazas previamente ofertadas mientras existan solicitudes que cumplan los requisitos y hayan sido formalizadas dentro de los plazos establecidos para cada periodo.

a) En el cálculo de la nota media se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas hasta la fecha final del plazo de presentación de solicitudes de cada periodo.

b) La ponderación para el cálculo de la nota media se realizará conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 incluyendo, además de las asignaturas superadas y de las no superadas, aquellas que figuren como no presentadas, que puntuarán con 2,5.

c) Cuando en la certificación académica, en todas o algunas de las asignaturas, no figure la calificación numérica recogida en el baremo del artículo 5.4 del Real Decreto 1125/2003, la calificación cualitativa se convertirá en numérica mediante el siguiente baremo:

Matrícula de honor [10 puntos]

Sobresaliente [9 puntos]

Notable [8 puntos]

Aprobado [6 puntos]

Suspenso [2,5 puntos]

Artículo 19. Documentación.

1. Junto con la solicitud de cambio de estudios, el solicitante deberá presentar la documentación necesaria para valorar el reconocimiento de créditos y para aplicar los criterios de adjudicación de plazas, entre la que necesariamente se incluirá una certificación académica personal completa de los estudios cursados, en la que consten todas las asignaturas, incluidas las no superadas y las no presentadas, con indicación de las convocatorias agotadas, así como los programas de las asignaturas que se pretenda reconocer.

2. A efectos de acreditar el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 23.2 de este reglamento, el estudiante deberá presentar certificación en la que se haga constar que cumple el régimen de permanencia en su Universidad.

3. No será necesario presentar la documentación o certificación exigida en los apartados anteriores cuando el estudiante proceda de la Universidad de Zaragoza.

Artículo 20. Resolución de la adjudicación.

1. Ordenadas las solicitudes conforme a los criterios de adjudicación, el responsable de la dirección del centro hará pública una relación nominal y priorizada de los solicitantes admitidos y no admitidos que queden en lista de espera con la nota con la que hayan participado en el procedimiento, así como una relación de los solicitantes que han resultado excluidos por no reunir los requisitos.

2. El responsable de la dirección del centro notificará a cada solicitante el resultado individual de su solicitud informándole:

a) En caso de aceptación: los trámites a realizar, la información sobre el traslado de expediente y los plazos para formalizar la matrícula.

b) En caso de denegación: las causas que han motivado la misma y la información sobre los recursos que se puedan presentar.

Artículo 21. Recursos.

Contra la resolución de denegación de cambio de estudios, los interesados podrán interponer recurso de alzada ante el rector, conforme a lo dispuesto en los artículos 30.4, 121 y 122 de la Ley 39/2015.

Artículo 22. Traslado de expediente.

1. Tras la acreditación de haber sido admitido en la Universidad de Zaragoza, el interesado deberá solicitar y abonar las tasas correspondientes en la universidad de procedencia para que se lleve a cabo el traslado de su expediente académico.

2 A efectos del abono del precio público correspondiente por traslado, el cambio de estudios o de centro dentro de la Universidad de Zaragoza no se considerará traslado de expediente.

Artículo 23. Limitaciones.

1. No se admitirán cambios de estudios que comporten la necesidad de cursar más de dos asignaturas que no se impartan como consecuencia de la extinción del correspondiente plan de estudios.

2. Los estudiantes obligados a abandonar los estudios en otras Universidades por aplicación de su respectivo régimen de permanencia, que deseen proseguir estudios en la Universidad de Zaragoza que conduzcan a las mismas competencias profesionales, quedan sometidos a la normativa sobre permanencia en estudios oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior de la Universidad de Zaragoza.

CAPÍTULO VI Simultaneidad de estudios

Artículo 24. Simultaneidad entre estudios de grado.

1. Los estudiantes que estén cursando estudios oficiales de grado en la Universidad de Zaragoza y soliciten simultanearlos con otro estudio de grado de esta Universidad, deberán cumplir, además de los requisitos de acceso, alguna de las siguientes condiciones:

a) Que tengan una media en el expediente académico de los estudios de grado que estén cursando igual o superior a 7 puntos.

b) Que no les quede por superar más de 60 créditos de los estudios de grado que estén cursando.

c) Que el estudio de grado que soliciten tenga plazas vacantes después de adjudicado, en su totalidad, el segundo periodo de admisión.

2. A quienes deseen iniciar en el mismo curso académico dos estudios de grado, sólo se les podrá adjudicar plaza en uno de ellos y la admisión en el segundo estudio sólo se admitirá a trámite si en el mismo quedan plazas vacantes después de adjudicado, en su totalidad, el segundo periodo de admisión.

3. Lo dispuesto en este artículo no será de aplicación en aquellos casos de simultaneidad de estudios de grado que estén regulados específicamente por Consejo de Gobierno.

Disposición adicional primera. *Programas conjuntos.*

En el caso de los programas conjuntos que actualmente existen en la Universidad de Zaragoza o que se puedan regular posteriormente, no se admitirán solicitudes de egresados que tengan alguna de las titulaciones o que provengan del mismo tipo estudio de los que se ofertan para el programa conjunto, salvo que la oferta esté especialmente configurada para estos titulados.

Disposición adicional segunda. *Estudiantes a los que les es de aplicación la disposición transitoria única de la orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre.*

Para el acceso a los estudios universitarios oficiales de grado, estos estudiantes no necesitarán superar la EvAU en los términos recogidos en la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre. Cuando este alumnado no se presente a la EvAU, la calificación para el acceso a estudios universitarios oficiales de grado será# la calificación final obtenida en Bachillerato. En este caso, su ordenación en el proceso de adjudicación de plazas se ajustará a lo previsto en el artículo 6.6 de esta normativa.

No obstante lo anterior, para mejorar su nota de admisión y su ordenación en el proceso de adjudicación de plazas, estos estudiantes podrán presentarse a la fase obligatoria y, en su caso, a la voluntaria de la EvAU, en condiciones análogas a las de los estudiantes de Bachillerato LOMCE.

En caso de presentarse a la EvAU y no superarla, estos estudiantes mantendrán su acceso a los estudios universitarios oficiales de grado conforme el primer párrafo de la presente disposición.

Disposición adicional tercera. *Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios extranjeros homologados al título de Bachiller del sistema Educativo Español.*

Para el acceso a los estudios universitarios oficiales de grado, estos estudiantes no necesitarán superar la EvAU en los términos recogidos en la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre. Cuando este alumnado no se presente a la EvAU o no aporte la credencial expedida por la UNED u órgano competente equivalente, la calificación para el acceso a estudios universitarios oficiales de grado será la calificación que figure en la correspondiente credencial de homologación de sus estudios emitida por el Ministerio de Educación. En este caso, su ordenación en el proceso de adjudicación de plazas se ajustará a lo previsto en el artículo 6.6 de esta normativa.

Disposición adicional cuarta. *Parámetros de ponderación aplicables para la admisión en los cursos académicos 2017-2018 y 2018-2019*

Los parámetros de ponderación de materias de la EvAU aplicables a los procesos de admisión a estudios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza previstos para los cursos 2017-2018 y 2018-2019, han sido aprobados por acuerdo de 13 de febrero de 2017, de Consejo de Gobierno, y publicados en el BOUZ [Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza] núm. 3-17, de 21 de febrero.

Disposición transitoria única. *Estudiantes que superaron materias de la Fase Específica de la PAU en el curso 2015-2016.*

En atención a lo establecido en la disposición adicional tercera del Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, a las materias superadas en la Fase Específica de la Prueba de Acceso a la Universidad en las convocatorias de junio y septiembre de 2016 les serán de aplicación, exclusivamente para la admisión a estudios oficiales de grado en el curso académico 2017-2018, los parámetros de ponderación que les fueron aplicables para la admisión al curso 2016-2017, aprobados por acuerdo de 27 de mayo de 2010, del Consejo de Gobierno y modificado por acuerdo de 25 de mayo de 2012 [BOUZ núm. 08-10 y núm. 06-12], salvo que la ponderación asignada a la materia equivalente de la EvAU sea más favorable, en cuyo caso se aplicará dicha ponderación.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Queda derogado el acuerdo de 14 de junio de 2011, de Consejo de Gobierno, por el que se aprobó el reglamento de admisión en estudios universitarios oficiales de grado, así como cuantos acuerdos y resoluciones se opongan a lo establecido en el presente reglamento.

Disposición final primera. *Desarrollo e interpretación.*

Se faculta al vicerrectorado con competencia en materia de estudiantes para dictar cuantas instrucciones resulten necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

El presente reglamento será de aplicación a partir de la fecha de su publicación en el BOUZ.

ANEXO I

PORCENTAJES DE RESERVA DE PLAZAS EN ESTUDIOS UNIVERSITARIOS OFICIALES DE GRADO

El Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, *por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado*, en su artículo 23 establece que «del total de plazas que para cada título y centro oferten las universidades públicas, deberán como mínimo, reservarse los porcentajes a que se refieren los artículos 24 a 28, ambos inclusive».

Atendiendo a este precepto y con la finalidad de fijar para cada enseñanza y centro de la Universidad de Zaragoza los porcentajes que han de ser objeto de reserva en la admisión en las enseñanzas oficiales de grado, el Consejo de Gobierno acuerda lo siguiente:

Primero. *Plazas reservadas para mayores de veinticinco años.*

Para los estudiantes que hayan superado la prueba de acceso a la universidad para mayores de veinticinco años de edad, se reservará el 3% de las plazas ofertadas

Segundo. *Plazas reservadas para mayores de cuarenta y cinco años y para mayores de cuarenta años que acrediten experiencia laboral y profesional.*

Para las personas que habiendo cumplido 40 años accedan a las enseñanzas oficiales de grado acreditando una determinada experiencia laboral o profesional, o para aquellas que habiendo cumplido 45 años accedan a las enseñanzas oficiales de grado habiendo superado la correspondiente prueba, se reservará el 3% de las plazas ofertadas, atendiendo a la siguiente distribución: un 1,5% de reserva para los mayores de cuarenta y cinco años y un 1,5% de reserva para los mayores de cuarenta años.

Tercero. Plazas reservadas a estudiantes con discapacidad.

Para los estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 por 100, así como para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales permanentes asociadas a circunstancias personales de discapacidad, que durante su escolarización anterior hayan precisado de recursos y apoyos para su plena normalización educativa, se reservará el 5% de las plazas ofertadas.

A tal efecto, los estudiantes con discapacidad deberán presentar certificado de calificación y reconocimiento del grado de discapacidad expedido por el órgano competente de cada Comunidad Autónoma.

Cuarto. Plazas reservadas a deportistas de alto nivel y de alto rendimiento.

Para quienes acrediten su condición de deportista de alto nivel o de alto rendimiento en los términos establecidos en el Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, sobre deportistas de alto nivel y alto rendimiento, y reúnan los requisitos académicos correspondientes, se reservará el 3% de las plazas ofertadas. En los estudios oficiales de grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Fisioterapia y Maestro de Educación Primaria, se reservará un cupo adicional equivalente al 5% de las plazas ofertadas para estos deportistas.

Dentro de este cupo de reserva se ordenará la preferencia conforme lo dispuesto el artículo 2 del Real Decreto 971/2007 y, de acuerdo con el mismo, tendrán preferencia los deportistas calificados como de alto nivel por el Consejo Superior de Deportes, definidos en el artículo 2.2 del citado Real Decreto, sobre los deportistas de alto rendimiento.

Quinto. Plazas reservadas a estudiantes con titulación universitaria o equivalente.

Para los estudiantes que ya estén en posesión de una titulación universitaria oficial o equivalente, se reservará un 3% de las plazas ofertadas.

Sexto. Determinación del número de plazas

Cuando de la aplicación de los porcentajes de reserva indicados en los apartados anteriores no se obtenga un número entero de plazas, se procederá a su redondeo al número entero más próximo, y en caso de equidistancia, al superior; en todo caso se deberá respetar la reserva de, al menos, una plaza por cupo.

Séptimo. Admisión por más de un cupo de reserva y criterios de adjudicación de plaza.

Los estudiantes que reúnan los requisitos para solicitar la admisión por más de un cupo de reserva, podrán hacer uso de dicha posibilidad. Quienes resulten estar en condiciones de obtener plaza por más de un cupo, sólo podrán ser admitidos por uno de ellos. En estos casos, para la adjudicación de las plazas se atenderá al siguiente orden de prelación de cupos de acceso: 1º/ Cupo de titulados; 2º/ Cupo de mayores de 45 y de 40 años; 3º/ Cupo de mayores de 25 años; 4º/ Cupo general; 5º/ Cupo de deportistas de alto nivel; 6º/ Cupo de discapacitados. En cualquier caso, se procurará que la aplicación de este orden de prelación no deje plazas sin adjudicar en cada uno de los cupos.

Octavo. Adjudicación de plazas dentro del cupo de estudiantes con discapacidad.

La ordenación de las plazas ofertadas dentro del cupo de estudiantes con discapacidad, en el que concurren solicitantes que, tras la aplicación del orden de prelación recogido en el apartado séptimo, no han obtenido plaza por ningún otro cupo de acceso, se realizará ordenando a los aspirantes de acuerdo con los cupos de acceso por los que pudieron solicitar admisión y en orden inverso al establecido en el citado apartado. Esta misma ordenación se aplicará, en su caso, en el cupo reservado para deportistas de alto nivel y alto rendimiento.

Noveno. Acumulación de plazas al cupo general.

Las plazas objeto de reserva que queden sin cubrir de acuerdo con lo dispuesto en los apartados anteriores, serán destinadas al cupo general en cada uno de los periodos de admisión, a excepción de las plazas reservadas en el cupo de deportistas de alto nivel y alto rendimiento y en el de estudiantes con discapacidad, que se mantendrán hasta el periodo extraordinario de admisión.

Décimo. Periodo extraordinario de admisión.

El total de plazas que, en su caso, se oferten en cada estudio y centro en el periodo extraordinario de admisión, serán repartidas atendiendo a los porcentajes establecidos en los apartados anteriores. No obstante, deberá tenerse en cuenta que si el nuevo número que resulte en cada cupo de reserva es mayor que las plazas que sobraron en dicho cupo en el periodo ordinario, se tomará como oferta de plazas las que sobraron en el periodo ordinario.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

ACCIONES DE ACOGIDA PARA ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO

Desde el curso 2001/02 se celebran las Jornadas de Acogida de la Facultad de Ciencias, dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso. Las Jornadas tienen lugar en septiembre, días antes del comienzo del curso, y están contempladas en el Plan Estratégico de la Facultad en su objetivo número 4. Hasta el año 2004/05 habían sido organizadas por el Vicedecanato de Estudiantes, y posteriormente han sido programadas por otros vicedecanatos, siempre con la colaboración de la Delegación de Alumnos de la Facultad. La información acerca de las jornadas se envía por carta al domicilio de todos los nuevos alumnos matriculados en la primera fase de matrícula (julio) y se entrega al hacer la matrícula a los alumnos matriculados en septiembre. La participación está en torno a los 120 alumnos anuales, de los que un 20% están matriculados en Física lo que supone que aproximadamente la mitad de los alumnos de nuevo ingreso en la titulación han estado participando en estas Jornadas de Acogida. Desde el curso 2007-08 se ha incorporado esta Jornada como parte del comienzo del curso académico, abierta a todos los estudiantes matriculados en la titulación.

Al comienzo de las Jornadas se les entrega a los alumnos una carpeta que incluye:

- El programa de actividades,
- Información relacionada con las distintas charlas y presentaciones incluidas en dicho programa: presentación general de la Facultad, estructura general de las titulaciones, créditos de libre elección, programas de intercambio y movilidad, prácticas en empresas, orientación para el empleo, relación profesor-estudiante (tutorías personalizadas y académicas), seminario sobre seguridad, representación estudiantil en los órganos de gobierno y asociaciones estudiantiles (presentada por los propios estudiantes),
- Documentación relativa a las diversas actividades que se pueden realizar en la Facultad,

- Un cuestionario que se rellena al finalizar las actividades. Dicho cuestionario permite valorar la eficacia de las Jornadas y obtener información a través del apartado de sugerencias para optimizar las del año siguiente.
- Las actividades programadas para estas jornadas sirven para orientar al alumno, transmitiéndole una visión global de la Facultad y del proceso formativo que va a comenzar, así como para ponerle en contacto con profesores del primer curso y alumnos de su titulación, lo que contribuye a familiarizarlos con el funcionamiento de la Facultad. Entre estas actividades, junto a las charlas o presentaciones ya mencionadas previamente, podemos destacar:
- Visitas guiadas a la Biblioteca y a la Facultad,
 - Coloquios con profesores de primer curso, con estudiantes de distintos cursos y con licenciados y diplomados recientes.

Información actualizada sobre la Jornada de Acogida en la Facultad de Ciencias, que se sigue realizando en términos similares a los anteriormente comentados está disponible en el siguiente enlace:

<https://ciencias.unizar.es/jornadas-de-acogida>

ACCIONES DE ORIENTACIÓN ESPECÍFICAS PARA ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO

La reiterada manifestación por parte de los profesores acerca de la poca preparación previa de los estudiantes en materias fundamentales para las titulaciones de la Facultad propició que en el curso 2005/06 comenzase la implantación de un programa de Cursos Cero, dirigido a los alumnos de nuevo ingreso de la Facultad. En dichos cursos no se imparten nuevos conocimientos, sino que se repasan y afianzan los conocimientos de bachillerato que se consideran más importantes para las titulaciones de la Facultad. La experiencia se inició con un Curso Cero de Matemáticas que obtuvo muy buena acogida por parte de los 66 alumnos participantes, 11 de ellos de la Licenciatura de Física. En el curso 2006-2007 se incorporó, junto con el siguiente Curso Cero de Matemáticas (75 alumnos participantes, 10 de Física), un nuevo Curso Cero de Física (75 alumnos participantes, 13 de Física) de 20 horas lectivas cada uno. Desde el curso 2007-08 se imparte además un Curso Cero de Química. Se trata de cursos de 20 horas lectivas cada uno de ellos.

Información actualizada sobre los cursos cero que organiza la Facultad de Ciencias está disponible en el siguiente enlace: <https://ciencias.unizar.es/cursos-cero>.

Todos los años, a principio de curso, la Biblioteca imparte un curso de formación de usuarios, dirigido a los estudiantes de primer ciclo de la Facultad. Tiene una hora de duración e introduce a los alumnos fundamentalmente en recursos de búsqueda bibliográfica, uso de catálogos, etc. Por su parte, la Universidad, a través del Instituto de Ciencias de la Educación, y del CIPAJ, ofrece servicios de orientación psicológica, cursos de técnicas de estudio, y otras actividades encaminadas a la mejor organización y aprovechamiento del trabajo personal. A través del Servicio de Informática y Comunicaciones, se imparten anualmente, desde 1988, cursos breves de introducción al uso de sistemas operativos, procesadores de textos, hojas de cálculo, páginas web, etc.

PLAN DE TUTORÍAS PERSONALIZADAS (PLAN TUTOR)

El programa de tutela a los estudiantes una vez matriculados, PLAN TUTOR, es un programa general de la Universidad de Zaragoza del que la Facultad de Ciencias fue pionera en la implantación y en el que destaca una importante participación tanto de estudiantes como de profesores. El Plan tutor se implantó en la Facultad de Ciencias de modo generalizado en el curso 2004-2005, tras haberse estado desarrollando como experiencia piloto en la titulación de Geología desde el curso 2002-2003 y está concebido como una acción docente de orientación, cuya finalidad es potenciar tanto el desarrollo académico y personal del alumno como su proyección social y profesional.

Se asignan tutores a los estudiantes de nuevo ingreso que lo solicitan y a aquellos estudiantes de cursos superiores que no participaban en el Plan de Tutorías personalizadas y lo soliciten. Se informa de la existencia y características de este Plan por correo postal a los alumnos de nuevo ingreso y posteriormente se informa y se anima a que participen en él en el marco de la Jornada de Acogida de principio de curso. El formulario que tienen que rellenar está a disposición de todos los alumnos del centro en la Secretaría de la Facultad y en las conserjerías de todos los edificios. En el curso 2004-05, la asignación de tutor se hizo de oficio pero la evaluación del curso hizo ver que la experiencia era más positiva cuando el estudiante solicitaba su participación. En el curso 2007-08 participaron como tutores 137 profesores de la Facultad, 26 de ellos en las titulaciones de Licenciado en Física y Diplomado en Óptica y Optometría y 385 estudiantes, 56 de ellos matriculados en la titulación de Licenciado en Física.

Simultáneamente a la asignación de alumnos a los tutores, se facilita a todos los tutores el material elaborado por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) para la orientación de su labor y el seguimiento de las reuniones grupales e individuales, por medio de la Web de la Facultad de Ciencias (<http://ciencias.unizar.es/tutorias/>). Dicho material está desde entonces accesible en todo momento para los tutores del centro. En igual ubicación de la Web se incluyen los resultados de las encuestas de evaluación, tanto de tutores como de alumnos.

Dado el número y la diversidad de los tutores de la Facultad de Ciencias, en la que se imparten siete titulaciones con características muy diversas, resulta muy difícil establecer una sistemática de trabajo común y fija para todos, de modo que el esquema adoptado es de una gran flexibilidad:

- Para el desarrollo del plan durante el curso se sugiere a los tutores realizar tres o cuatro reuniones grupales (una al inicio de cada semestre y otra a mitad de cada uno) y tantas reuniones individuales como se estime conveniente. Las fechas para realizar dichas reuniones quedaron a discreción de cada grupo de alumnos y su respectivo tutor, según sus conveniencias de horario.
- Para el desarrollo de estas reuniones los tutores disponen de los modelos de fichas de seguimiento y autorregistro elaborados por el ICE, como modelo orientativo, susceptible de ser adoptado o modificado por cada tutor.

- De igual manera, no hay una definición estricta de los temas a tratar en dichas reuniones.

La evaluación del desarrollo del Plan tutor durante el curso se realizó mediante una reunión de evaluación (25 de octubre de 2007). Previamente se hizo llegar a estudiantes y profesores encuestas de evaluación, rediseñadas por los coordinadores del centro a partir de los modelos propuestos por el ICE (se adjunta en junto con los procedimientos de garantía de calidad). En esta reunión se trataron tres aspectos diferentes:

- 1) Valoración del desarrollo del Plan Tutor en el curso 2006-07, en el que se presentaron los resultados más relevantes de las encuestas
- 2) Puesta en marcha del Plan para el curso 2007-08,
- 3) Presentación de las actividades planificadas para tutores y tutorandos.

A raíz de las diversas cuestiones detectadas en las encuestas cumplimentadas por profesores y tutores se han organizado actividades específicas para el curso 2007-2008 en las que se ha invitado a participar a estudiantes y tutores: reunión (por titulación) de los estudiantes de primer curso con los profesores que imparten las asignaturas de 1º curso al inicio del semestre, talleres y seminarios como -Estrategias de Aprendizaje. Aplicación Práctica Universitaria-, "-Qué piden los empresarios al final de la carrera?", -Técnicas de entrevista y de comunicación para Tutorías-, -Créditos de libre elección-, -Programas de movilidad nacional e internacional-, etc.

Se puede consultar el estado actual de los planes tutor y mentor en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza en el siguiente enlace: <https://ciencias.unizar.es/plan-tutor-y-plan-mentor-1>. En él hay también información sobre informes anuales de seguimiento de dichos planes.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS	
Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	20
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	20

1º) En cuanto al **Reconocimiento de créditos cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias** hay que tener en cuenta lo indicado en la **ORDEN de 24 de julio de 2015**, del Consejero de Presidencia, por la que se dispone la publicación de la adenda al convenio de colaboración entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza (BOA 13/08/2015). En el anexo II de dicha Orden se establece un máximo de 20 ECTS de reconocimiento de créditos para el Grado en Física.

Las tablas indicadas en el B.O.A. de 13 de agosto de 2015 son las siguientes:

GRADO EN FÍSICA

Para solicitantes procedentes del título de:

Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

Real Decreto 1177/2008, de 11 de julio (BOE 28/07/2008) y Orden de 15 de junio de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte (BOA 02/07/2009).

Asignatura del grado a reconocer	Tipo	ECTS
Gestión empresarial y proyectos	OP	5
Prácticas externas	OP	5
Créditos optativos	OP	10
Total créditos reconocidos		20

Técnico Superior en Energías Renovables.

Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo (BOE 14/04/2011) y Orden de 20 de agosto de 2012, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte (BOA 10/09/2012)

Asignatura del grado a reconocer	Tipo	ECTS
Gestión empresarial y proyectos	OP	5
Prácticas externas	OP	5
Créditos optativos	OP	10
Total créditos reconocidos		20

Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

Real Decreto 220/2008 de 15 de febrero (BOE 04/03/2008) y Orden de 18 de junio de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte (BOA 07/07/2009).

Asignatura del grado a reconocer	Tipo	ECTS
Gestión empresarial y proyectos	OP	5
Prácticas externas	OP	5

Créditos optativos	OP	5
Total créditos reconocidos		15

2º) En cuanto al **Reconocimiento de Créditos por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional** se podrán reconocer las asignaturas de la siguiente tabla:

Asignaturas del grado que podrán ser reconocidas	Tipo	ECTS
Gestión empresarial y de proyectos	OP	5
Créditos optativos	OP	15
Total créditos reconocidos		20

Se reconocerá la experiencia laboral en campos relacionados con la eficiencia energética, producción de energía (solar térmica, solar fotovoltaica, eólica, etc.), operación y mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos, diagnóstico por imagen, medicina nuclear, etc. Se reconocerán 5 ECTS por cada año de experiencia laboral a tiempo completo hasta el máximo de 20 ECTS.

Este reconocimiento de créditos se justifica por el desarrollo de las competencias específicas CE01 y CE07 en su actividad laboral.

Normativa de la Universidad de Zaragoza

Acuerdo de 27 de junio de 2018, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que aprueba el Reglamento de reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza

Las modificaciones introducidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, el Real Decreto 534/2013, de 12 de julio y el Real Decreto 43/2015, de 3 de febrero, que desarrollan el artículo 46.2.i de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre así como el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, desarrollado mediante la Orden de 24 de julio de 2015, del Gobierno de Presidencia, por la que se dispone la publicación de la adenda al convenio de colaboración entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, para el desarrollo de actuaciones conjuntas dirigidas al análisis e identificación de correspondencias para el reconocimiento de créditos entre los estudios de enseñanzas artísticas, deportivas o de formación profesional de grado superior y los estudios universitarios, motivan que se deba adoptar una nueva normativa propia de la Universidad de Zaragoza en el ámbito del reconocimiento de créditos.

En el mismo sentido, el Real Decreto 1791/2010 por el que se aprueba el Estatuto del Estudiante, recoge en su artículo 7, que los estudiantes tienen derecho a obtener reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación en los términos establecidos en la normativa vigente, así como a la validación, a efectos académicos, de la experiencia laboral o profesional de acuerdo con las condiciones que, en el marco de la normativa vigente, fije la Universidad.

El presente Reglamento, por tanto, pretende dotar a la Universidad de Zaragoza de un marco normativo adecuado que permita regular las condiciones bajo las cuales habrán de hacerse efectivos los reconocimientos a los que se ha hecho alusión.

TÍTULO I.- Reconocimiento de créditos

Artículo 1.- Objeto y ámbito de aplicación.

1. El objeto de este Reglamento es regular el reconocimiento académico de créditos pertenecientes a estudios oficiales de Grado y Máster de la misma u otras universidades, así como el que puede obtenerse por la participación en actividades universitarias, culturales, deportivas, por representación estudiantil, por participación en actividades universitarias solidarias y de cooperación, por otras enseñanzas no universitarias, por estudios propios o por expe-

riencia laboral acreditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

2. El ámbito de aplicación del presente Reglamento comprende las enseñanzas de Grado y Máster Universitario regidas por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, en los términos descritos en la presente norma.

Artículo 2.- Definición.

1. Se entiende por «reconocimiento de créditos» la aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial. En este contexto, la primera de las enseñanzas se denominará «enseñanza de origen» y la segunda, «enseñanza de destino».

2. En el reconocimiento de créditos se considerarán los conocimientos y competencias adquiridos y debidamente certificados atendiendo al valor formativo conjunto de las actividades académicas, al contexto y objetivos de la materia de la enseñanza de destino y no a la denominación, identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

Artículo 3.- Aplicación del reconocimiento de créditos

1. Los créditos reconocidos constarán en el expediente académico del estudiante y en el Suplemento Europeo al Título con la siguiente información:

- a) Denominación de la universidad y enseñanza de origen.
- b) Asignaturas o materias reconocidas en la enseñanza de destino, así como la denominación y carácter de las que han sido objeto de reconocimiento en la enseñanza de origen.
- c) La calificación asignada, según lo dispuesto en el presente reglamento.
- d) En su caso, créditos reconocidos de carácter excedentario.

2. Las asignaturas superadas como consecuencia de un proceso de reconocimiento figurarán con la calificación de las asignaturas respectivas en la titulación de origen o su equivalente transcripción en el caso de que el sistema de calificación sea diferente al español. Cuando varias asignaturas conlleven el reconocimiento de una o varias en la titulación de destino, su calificación corresponderá a la media ponderada de aquellas.

3. Cuando no conste calificación en las asignaturas de origen, los créditos reconocidos figurarán con la calificación de «Apto», de acuerdo con lo contemplado en la Resolución de 27 de junio de 2014 de Consejo de Gobierno.

4. En todo caso, los créditos reconocidos computarán a efectos de la obtención del título en la enseñanza de destino, excepto los que tengan el carácter de excedentarios una vez efectuado el reconocimiento.

5. A partir de ese reconocimiento, el estudiante tendrá que cursar, al menos, el número de créditos que reste entre los créditos reconocidos y los totales señalados en el plan de estudios de la titulación en la que se reconocen.

Artículo 4.- Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Grado

1. Según el artículo 13 del RD 1393/2007, modificado por el RD 861/2010, procederá el reconocimiento de créditos con los siguientes criterios:

a. Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento automático un número de créditos que sea al menos el 15 % del total de los créditos del título de destino, correspondientes a asignaturas o materias de formación básica de dicha rama.

Aquellos créditos de formación básica que no tengan correspondencia en materias o asignaturas de formación básica, serán reconocidos en otras materias o asignaturas, siendo la suma total de créditos reconocidos la misma que los créditos superados en las enseñanzas cursadas.

b. Si los títulos de origen y destino pertenecen a distintas ramas de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias o asignaturas de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder, conforme al Anexo II del RD 1393/2007.

c. El resto de los créditos podrán ser reconocidos teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos, bien en otras materias o asignaturas o en enseñanzas cursadas por el estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional y los que estuvieran previstos en el plan de estudios.

2. En los términos establecidos en este Reglamento, se podrán reconocer créditos a quienes estando en posesión de un título oficial o con estudios iniciados, accedan a enseñanzas de Grado.

3. El órgano competente del centro de destino elaborará un informe de reconocimiento indicando:

- a) Los créditos reconocidos en la enseñanza de destino y su equivalencia en la enseñanza de origen.
- b) Los créditos no reconocidos y los motivos de su denegación.

En el caso de que el informe sea desfavorable deberá motivarse convenientemente, detallando las competencias y destrezas no adquiridas por el estudiante entre las asignaturas cursadas y de las que se solicita el reconocimiento.

4. Cada centro tendrá actualizada en su web, al menos en las titulaciones de su rama de conocimiento, unas tablas con las asignaturas cuyos créditos se reconozcan.

5. Según lo dispuesto en el RD 861/2010, los Trabajos Fin de Grado no podrán ser objeto de reconocimiento.

6. Los estudiantes que hayan cursado estudios de Máster universitario podrán obtener reconocimiento de créditos en estudios de Grado siempre que haya adecuación en las competencias asociadas a las asignaturas del Máster y del Grado cuyo reconocimiento se solicita.

Artículo 5.- Reconocimiento de créditos en programas de movilidad

1. Las actividades realizadas en el marco de programas de movilidad nacional e internacional serán reconocidas académicamente en las enseñanzas oficiales de Grado y de Máster. Este reconocimiento se plasmará en un contrato de estudios entre el estudiante, el coordinador académico del programa de movilidad y el centro responsable de las enseñanzas que será previo a la estancia y que recogerá las materias a cursar en la universidad de destino, su correspondencia en contenido y duración con las de su plan de estudios y la equivalencia de las calificaciones. El cumplimiento del contrato de estudios por el estudiante implica su reconocimiento académico.
2. Cuando el sistema de calificaciones de la universidad de destino sea diferente al de la Universidad de Zaragoza, los órganos competentes del centro deberán informar al estudiante de la equivalencia de calificaciones con anterioridad a la firma del contrato.
3. Para el reconocimiento de conocimientos y competencias se atenderá al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y a las competencias adquiridas, todas ellas debidamente certificadas, y no solo a la identidad o afinidad entre asignaturas y programas.
4. Los resultados académicos y las actividades de los programas de movilidad que no formen parte del contrato de estudios y sean acreditados por la universidad de destino serán incluidos en el Suplemento Europeo al Título.
5. El reconocimiento de créditos por actividades realizadas en programas de intercambio internacional se regirá por la normativa vigente, en tanto que en la movilidad nacional deberán tenerse en cuenta las instrucciones que establezca el Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE) respetando, en todo caso, lo contemplado en los puntos 1 a 4 de este artículo.

Artículo 6.- Criterios generales de aplicación para el reconocimiento de créditos por actividades universitarias

1. Los estudiantes de Grado podrán obtener por titulación 6 créditos ECTS (en adelante ECTS) por reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.
2. El número de créditos reconocidos por estas actividades se computarán, a solicitud del estudiante, como créditos optativos en el correspondiente plan de estudios.
3. Para cursos, jornadas y otras actividades, los créditos se reconocerán en función del intervalo de horas que tenga la actividad.

Intervalo de horas	ECTS a reconocer
Entre 15 y 24 (incluidas)	0,5
Entre 25 y 49 (incluidas)	1
Entre 50 y 74 (incluidas)	1,5
De 75 en adelante	2

4. El reconocimiento se realizará por el órgano competente del centro en el marco que establezca la Universidad de Zaragoza, y considerando solo las actividades que se realicen desde el momento en que el estudiante esté matriculado en la misma. El reconocimiento por una actividad determinada solo podrá aplicarse a una titulación.
5. La Universidad podrá programar y autorizar actividades conducentes a la obtención de créditos de la tipología señalada en el apartado uno, que deberán ser reconocidos por los órganos competentes de los centros o, en su caso, por la Comisión de Estudios de Grado.
6. Cada actividad de las señaladas en este artículo tendrá una misma equivalencia en créditos en todos los centros universitarios.

Artículo 7.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias culturales y complementarias

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1. Se entiende por "actividades universitarias culturales y complementarias" aquellas que se organicen como tales por la Universidad de forma centralizada, sus centros, departamentos, institutos universitarios, sus colegios mayores u otras estructuras de la Universidad, así como por otras instituciones, en cuyo caso deben quedar recogidas en el marco de un convenio con la Universidad.
 2. Igualmente, se reconocerán como créditos de actividades culturales la participación en los cursos de la Universidad de Verano de Teruel, los cursos extraordinarios de la Universidad de Zaragoza y los cursos impartidos por otras universidades de verano con las que se haya acordado específicamente la actividad.
- No obstante, las Comisiones de Garantía de la Calidad de las titulaciones podrán efectuar el reconocimiento de actividades cursadas por los estudiantes en instituciones con las que previamente no se tengan acuerdos siempre que las horas de la actividad estén en el intervalo horario establecido en el artículo anterior y el contenido de la actividad

sea relevante y complementario para la adquisición de las destrezas y competencias asociadas al Grado cursado por el estudiante.

3. Los órganos de dirección de los centros, departamentos y aquellas instituciones con las que la Universidad de Zaragoza haya formalizado convenios, podrán proponer a la Universidad el reconocimiento de créditos por la participación en determinadas actividades organizadas, presentando una memoria en la que se indicará las horas de la actividad, las fechas de realización, colectivo al que van dirigidos, el número de créditos a reconocer, así como el sistema de evaluación.

4. La Universidad mantendrá actualizadas y publicará en la web, las actividades universitarias culturales y complementarias que serán objeto de reconocimiento.

Artículo 8.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias deportivas

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1. Se entiende por "actividades universitarias deportivas" la práctica de actividades deportivas de élite o que representen a la Universidad de Zaragoza en campeonatos internacionales, nacionales, autonómicos e interuniversitarios. Los créditos se reconocerán según el desglose siguiente:

1.1. Competición reglada

Ámbito de la competición	Créditos ECTS por curso académico
Internacional o de élite	2
Nacional	1,5
Autonómica	1
Interuniversitaria o de carácter social	0,5

1.2 Actividades programadas y organizadas por el Servicio de Actividades Deportivas y autorizadas por la Comisión de Estudios de Grado.

El reconocimiento máximo para cada actividad podrá ser de 0,5 ECTS por curso académico, no pudiendo ser objeto de reconocimiento más de una actividad por curso académico.

- La participación en las actividades físico-deportivas: actividades del programa "Deporte y Salud", escuelas de formación y tecnificación deportiva y las actividades en el medio natural, entre otras.
 - La participación en los cursos de formación técnico deportiva enmarcados dentro del programa "Deporte y Ciencia".
2. Una vez finalizadas las actividades deportivas, el Servicio de Actividades Deportivas elaborará un documento acreditativo para todos los estudiantes inscritos donde figure y se detalle su participación, el cumplimiento de la actividad y los créditos asignados.

Artículo 9.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias de representación estudiantil.

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades, en las enseñanzas de Grado se reconocerán como máximo 3 ECTS por curso académico por las siguientes:

- Ser representante de curso o grupo de docencia (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en el Claustro (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en Consejo de Departamento (0,5 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en Junta de Centro (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en Consejo de Gobierno (2 ECTS por curso académico)
- Participar en órganos directivos en colegios mayores (hasta 2 ECTS por curso académico)
- Otras responsabilidades de coordinación y representación en órganos de participación estudiantil estatutariamente reconocidos (hasta 2 ECTS por curso académico)
- Cualquier otra actividad de coordinación o de representación que determine la Universidad, o que merezca análoga consideración a juicio de los centros (hasta 2 ECTS por curso académico).

Artículo 10.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias solidarias y de cooperación

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.
Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1. Se entiende por "actividades universitarias solidarias y de cooperación" aquellas que contribuyen a la sensibilización, formación y promoción de valores y actitudes éticas y solidarias, desde las que se fomente el compromiso y la implicación social de la juventud sobre la base de la igualdad, la defensa de los derechos humanos, la cultura de la paz, el diálogo intercultural, la educación para la convivencia, la atención a las personas con discapacidad, la inclusión social, el cuidado del medio ambiente, la promoción de la salud y el desarrollo de una cultura preventiva, la accesibilidad con el objetivo de contribuir a la construcción de una sociedad más justa, segura, sostenible y solidaria.
2. Se reconocerán créditos por participar en las siguientes actividades organizadas por:

- Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que desarrollen actividades relacionadas con la solidaridad (1 ECTS por curso académico)
- Entidades de asistencia social que estén dadas de alta en los registros oficiales de las comunidades autónomas (1 ECTS por curso académico)
- Cruz Roja, Donantes de Sangre, Asociación de Ayuda en Carretera o similares (1 ECTS por curso académico)
- Iniciativas de voluntariado, tanto social como ambiental o solidario (1 ECTS por curso académico)
- Proyectos de carácter interno organizados por la Universidad de Zaragoza (1 ECTS por curso académico)

Artículo 11.- Reconocimiento de créditos por otras actividades universitarias

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.
Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

Se entiende por "otras actividades universitarias" la participación y colaboración en:

a) El Programa Mentor dentro del sistema establecido en cada centro.

Se podrá solicitar el reconocimiento de créditos por la labor realizada acompañando de un informe detallado y favorable del órgano competente del centro que mencione expresamente el número estimado de horas que el estudiante ha invertido en su actividad de mentorización, incluyendo todos los aspectos: las sesiones de orientación y apoyo con los alumnos mentorizados, reuniones con el profesor coordinador de esta actividad, etc.
(Hasta 2 ECTS por curso académico).

b) Actividades de forma continuada, de orientación y difusión (charlas en centros de secundaria, jornadas de puertas abiertas, programas de mediadores informativos en los centros etc.) (0,5 ECTS por curso académico).

c) Atención a la diversidad (1 ECTS por curso académico)

d) Integración social: sensibilización, formación y promoción de la solidaridad, los derechos humanos, la cultura de la paz y la cohesión social, así como el diseño de aplicación de estrategias de inclusión social (1 ECTS por curso académico)

e) Actividades que propicien la conexión entre la Universidad y el entorno real:

- Actividades organizadas por la Oficina Verde y asociaciones vinculadas a la ecología: acciones de sensibilización ambiental, desarrollo sostenible, consumo responsable, reducción de emisiones, fomento de energías alternativas y reducción de residuos, así como su reciclaje (0,5 ECTS por actividad).
- Actividades organizadas por la "Universidad saludable": acciones de sensibilización relacionadas con la promoción de la salud y la práctica de hábitos de vida saludable (0,5 ECTS por actividad)
- Participar en la organización y desarrollo de la feria de empleo de la Universidad de Zaragoza (0,5 ECTS por curso académico)

f) Talleres de orientación laboral/profesional así como en aquellos cursos de formación, que previamente se determinen dentro del Plan de Orientación Universitaria y Plan de Formación para el Empleo (0,5 por curso académico)

g) Actividades en programas específicos sobre igualdad de género (hasta 1 ECTS por curso académico)

h) Ser Antena Informativa del CIPAJ en los centros universitarios (según convenio de cada curso)

i) Participación en las ligas de debate universitario. Para cada curso académico: 0,5 ECTS por participar, 0,5 ECTS adicionales si el equipo se proclama ganador en la Universidad de Zaragoza y 1 ECTS adicionales si el equipo es el vencedor en la participación en la competición del grupo G9.

Artículo 12.- Reconocimiento de créditos por conocimiento acreditado de idiomas.

Se podrán reconocer créditos en las titulaciones de Grado por el conocimiento de idiomas que no sean cooficiales en España y que no sean la lengua materna del estudiante en cualquier idioma que no haya sido objeto de estudio en el Grado.

Se podrán reconocer hasta un máximo de 2 ECTS según el nivel acreditado en otro idioma del que obtuvo en el grado, de acuerdo con la siguiente tabla:

Nivel de idioma	Créditos a reconocer
B1	0,5
B2	1

C1	1,5
C2	2

Artículo 13.- Reconocimiento de créditos por otros estudios

1. En función de la formación previa, podrán reconocerse créditos obtenidos en estudios oficiales universitarios y no universitarios: enseñanzas artísticas superiores, ciclos formativos de grado superiores, enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior, enseñanzas deportivas de grado superiores.

El reconocimiento de créditos por estudios oficiales no universitarios se hará en los casos que establezca la legislación vigente, y siempre en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos y los de las enseñanzas de destino.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios.

Los centros publicarán en sus páginas web las tablas de reconocimiento entre los estudios de grado y los otros estudios de ciclos formativos que han sido publicadas en el BOA.

2. En el caso de títulos propios, el número de créditos que sean objeto de reconocimiento no podrá ser superior al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de Apto, por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

No obstante, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de un reconocimiento en un porcentaje superior al señalado, o en su caso ser objeto de un reconocimiento total siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial de Máster universitario. Para ello, la memoria de verificación del nuevo máster universitario deberá hacer constar tal circunstancia.

3. El reconocimiento de créditos por estudios universitarios oficiales realizados en universidades españolas o extranjeras, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado o Máster Universitario, se hará en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los de la enseñanza de destino.

Artículo 14.- Reconocimiento de créditos por experiencia laboral

Se podrán reconocer créditos por la experiencia laboral y profesional siempre que se haya realizado en un centro o empresa reconocida, cuya actividad esté directamente relacionada con las competencias inherentes a dicho título. Para obtener el reconocimiento deberá presentarse copia de la vida laboral o del contrato con la indicación de la categoría laboral del contratado, incluyendo el tiempo de duración del mismo, así como un informe sobre las actividades realizadas.

El número de créditos a reconocer no podrá ser superior en su conjunto al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de Apto, por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

Artículo 15.- Reconocimientos de créditos en planes de estudio regulados conforme al RD 1393/2007, que sean modificados

En la memoria de verificación que se elabore para un título que se modifique deberá incluir en su caso, unas tablas de adaptación de materias o asignaturas que deberán aplicarse en los reconocimientos de créditos.

Artículo 16.- Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario

1. El reconocimiento de créditos por estudios cursados en títulos oficiales de Máster Universitario de cualquier universidad se hará por materias o asignaturas en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los previstos en el título de Máster Universitario para el que se solicita el reconocimiento.

2. Según lo dispuesto en el RD 861/2010 los Trabajos Fin de Máster no podrán ser objeto de reconocimiento.

Artículo 17.- Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Grado y Máster Universitario, provenientes de enseñanzas conforme a sistemas educativos anteriores al Real Decreto 1393/2007

La Comisiones de la Garantía de la Calidad de la titulación, y teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias derivados de las enseñanzas de origen y los contemplados en las enseñanzas de destino, podrán reconocer créditos:

1. Por estar en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero y desear acceder a estudios de Máster Universitario, el número de créditos a reconocer no podrá superar el 50 % de los créditos totales del máster. Para este cómputo se excluyen los créditos correspondientes al trabajo fin de Máster.

2. Por créditos obtenidos en otros estudios de Máster Universitario.

3. Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado reguladas conforme al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores.

Para llevar a cabo dichos reconocimientos, los órganos responsables de las diferentes titulaciones elaborarán un sistema de equivalencias que permita una óptima transición de sus estudiantes en sistemas anteriores a las enseñanzas de Grado y de Máster.

Quienes no estén en posesión de un título oficial y soliciten el reconocimiento de créditos entregarán en el centro correspondiente, junto con la solicitud, la documentación que justifique la adecuación entre los conocimientos y competencias asociados al título del solicitante y los previstos en el plan de estudios de la enseñanza de destino.

TÍTULO II.- Transferencia de créditos

Artículo 18.- Definición

Se entiende por «transferencia de créditos» el acto administrativo que consiste en incluir en el expediente del estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales parciales de Grado (no finalizadas), cursadas en cualquier universidad, que no hayan sido ser objeto de reconocimiento. La transferencia de créditos sólo se producirá cuando la enseñanza de origen esté adaptada al EEES.

Artículo 19. Aplicación de la transferencia de créditos

1. Los créditos transferidos se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante. Se incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad en esta u otra universidad. Estos créditos transferidos, serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título.
2. Los créditos correspondientes a asignaturas previamente superadas por el estudiante en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen, y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.
3. Antes de matricularse, los estudiantes podrán solicitar la transferencia de créditos de estudios oficiales no finalizados y que se ajusten al sistema recogido en el R.D. 1393/2007. En el documento de admisión cumplimentarán el apartado correspondiente y, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Zaragoza, aportarán los documentos requeridos. Realizado este trámite, se actuará de oficio y se añadirá la información al expediente del estudiante.

TÍTULO III.- Competencia y trámites para el reconocimiento y la transferencia de créditos

Artículo 20. Órganos competentes en el reconocimiento y transferencia de créditos.

1. El órgano encargado del reconocimiento y transferencia de créditos será la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación que el solicitante esté cursando o quiera cursar.
 2. Corresponde a la Comisiones de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad en su caso, el estudio de los recursos presentados por los estudiantes contra la resolución de reconocimiento de créditos del Centro.
 3. Las Comisiones de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad podrán solicitar cuantas veces considere pertinente, cualquier informe que precise a las correspondientes Comisiones de Garantía de la Calidad de las Titulaciones, con el objetivo de asegurar la correcta aplicación de este Reglamento. Los informes emitidos se realizarán dentro del plazo fijado por la Comisión solicitante.
 4. En aquellos supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o de distintas ramas de conocimiento, el órgano competente, tras la consulta a los departamentos responsables de la docencia de las distintas materias o módulos, elaborará listados de materias y créditos que permitan que los estudiantes conozcan con antelación estos reconocimientos y para que sean aplicados de oficio. Dichos listados deberán actualizarse cuando se produzcan cambios en los planes de estudio afectados.
 5. En los casos concretos en los que no existan reconocimientos automáticos, el órgano competente del centro, con el informe previo de los departamentos implicados, realizará un informe de reconocimiento motivado en el que se indicará no solo la materia o módulo en cuestión, sino también el número de créditos reconocidos, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos así como entre el contexto y los objetivos entre el título de origen y el de destino.
 6. En todo caso, el reconocimiento automático de créditos en materias y/o módulos será aplicado de oficio siempre que un mismo plan de estudios de Grado se imparta en varios centros de la Universidad de Zaragoza.
 7. Corresponde a la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad, con los informes previos que procedan y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes, la asignación de créditos a las actividades propuestas en el reconocimiento de créditos por actividades universitarias (arts. 6 a 11 de este Reglamento).
- No obstante lo anterior, de acuerdo con lo contemplado en el artículo 7.2, cuando el estudiante solicite reconocimiento de créditos por alguna actividad a la que la Comisión de Estudios de Grado no haya asignado créditos, corresponde a la Comisión de Garantía de la Calidad de cada titulación la aplicación del intervalo horario del artículo 6.3.

Artículo 21.- Solicitudes, procedimiento y abono de tasas para el reconocimiento y transferencia de créditos.

1. Para el reconocimiento y la obtención de créditos será necesario presentar junto a la solicitud de reconocimiento un documento acreditativo de la actividad a reconocer, que deberá ser avalado o firmado por el responsable de la instancia correspondiente.
2. Las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos se tramitarán en el centro responsable de las enseñanzas a solicitud del interesado, quien deberá aportar la documentación acreditativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando las asignaturas para las que solicita reconocimiento.
3. En el caso de asignaturas cursadas previamente, las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos solo podrán hacerse de asignaturas realmente cursadas y superadas; en ningún caso se referirán a asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas. Por tanto, para efectuar dicho reconocimiento debe acudir a los estudios previos que dieron origen al reconocimiento, convalidación o adaptación.
4. Los Servicios de Gestión Académica o los propios centros universitarios fijarán los modelos de solicitud y la documentación que se ha de acompañar a la misma.
5. La solicitud de reconocimiento y de transferencia de créditos por el interesado se presentará en el centro encargado de la enseñanza de destino y se resolverá antes del siguiente periodo de matriculación previsto en el calendario

académico, siempre que no afecte a la admisión de estudios universitarios, en cuyo caso se resolverá previamente al siguiente periodo de matrícula.

6. Los centros podrán establecer anualmente plazos de solicitud de reconocimiento de créditos con el fin de ordenar el proceso a los periodos de matrícula anual.

7. En los programas de movilidad, los órganos competentes del centro actuarán de oficio reconociendo los créditos en los términos establecidos en los contratos de estudios firmados.

8. Abono de los precios públicos por reconocimiento

a) Los estudiantes que soliciten reconocimiento de créditos, abonarán los precios públicos que corresponda una vez efectuado el mismo y antes de iniciar o continuar con los estudios. El no abono de dichas tasas impedirá poder iniciar o continuar con los estudios, por lo que el estudiante decaerá de su petición.

b) Quedan exceptuados del pago del reconocimiento los estudiantes salientes de la Universidad de Zaragoza, que participan en acciones de movilidad nacional o internacional siempre que dichas actividades queden recogidas en el contrato de estudios.

c) Quedan excluidos del abono de los precios públicos por reconocimiento aquellos estudiantes de la Universidad de Zaragoza que estén cursando Programas Conjuntos al estar sometidos a su propia regulación.

d) Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado reguladas conforme al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores. Habrá que tener en cuenta dos supuestos:

- Si las enseñanzas cursadas en el Programa de doctorado son el origen del Máster Universitario, se podrán reconocer créditos y no se efectuará abono de tasas por reconocimiento.

- Si las enseñanzas cursadas en el Programa de doctorado no son el origen del Máster, se podrán reconocer y conllevarán el abono de tasas.

9. Por la transferencia de créditos no se abonarán precios públicos.

Artículo 22.- Recursos

Las resoluciones de reconocimiento de créditos podrán ser recurridas ante la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad en el plazo de un mes a partir de su recepción por parte del interesado.

Artículo 23.- Anotación en el expediente académico.

1. Los créditos transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

2. Los créditos reconocidos se incorporarán al expediente, junto con la calificación obtenida en origen, indicando los detalles del expediente de origen.

3. Los créditos que se reconozcan se incorporarán al expediente tras el pago de la tasa que especifique el Decreto de Precios Públicos establecido por el Gobierno de Aragón.

DISPOSICIÓN ADICIONAL. Delegación de facultades.

Se faculta al vicerrector con competencias en materia de estudiantes para que pueda dictar cuantas instrucciones resulten necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento, aclarando o resolviendo los aspectos que pudieran resultar pertinentes en su aplicación.

DISPOSICIONES FINALES

Disposición final primera. Entrada en vigor.

1. El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza y será de aplicación a los títulos regulados por el R.D. 1393/2007 así como a las actividades universitarias que se vayan a impartir y reconocer a partir del inicio del curso 2018-2019.

2. Los reconocimientos que se efectúen al amparo de este reglamento se aplicarán a las solicitudes que tengan entrada en el registro oficial de la Universidad de Zaragoza a partir del inicio del curso 2018-2019.

Disposición final segunda. Alusión al género.

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente Reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

El presente Reglamento deroga el Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos (BOUZ 10 de 2009) y cuantas disposiciones se hubieran dictado en desarrollo del mismo.

4.5 CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
Adquisición de conocimientos fundamentales
Adquisición de conocimientos prácticos, destrezas y habilidades
Adquisición de habilidades
Análisis computacionales y/o experiencias de laboratorio
Análisis de fenómenos y simulaciones
Análisis en grupo sobre aspectos concretos
Diseño de diversos sistemas de adquisición y procesado de medidas
Diseño y caracterización de las diferentes etapas y dispositivos integrantes de un sistema
Estudio experimental
Estudio, preparación y presentación de un tema del curso
Exposición del trabajo realizado
Implementación y resolución de ejemplos y problemas
Montaje experimental de láseres, observación, análisis y medida de propiedades de haces láser
Observación y análisis de fenómenos y simulaciones
Observación y análisis de resultados obtenidos
Observación y medida
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos
Observación, caracterización y medida experimental
Práctica de campo
Prácticas de Laboratorio
Prácticas en aula de informática en grupo pequeño
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio
Realización de cuatro prácticas
Realización de experiencias de laboratorio en grupos reducidos
Realización de trabajos prácticos de carácter integrador
Realización de trabajos prácticos en laboratorio
Resolución de problemas
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño
Seminarios específicos a cargo de investigadores expertos
Seminarios interdisciplinares
Simulación, modelado y caracterización de microsistemas
Visita a centros de interés y realización de informes
Diseño y verificación experimental de diversos sistemas electrónicos
Revisión bibliográfica y estudio del tema
Elaboración de la memoria escrita
Preparación de la defensa oral
Planificación, realización e interpretación de ensayos, medidas experimentales, simulaciones, cálculos, tratamiento de datos, etc
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
Aplicación al trabajo de laboratorio

Aprendizaje autónomo
Aprendizaje basado en casos
Aprendizaje basado en casos prácticos
Aprendizaje basado en problemas
Búsqueda Bibliográfica.
Búsqueda de información de diversas fuentes
Clases magistrales
Clases magistrales en grupo reducido
Clases magistrales participativas
Clases magistrales participativas en grupo grande
Debate grupal en clase
Demostraciones de fenómenos físicos en el laboratorio o el aula
Demostraciones en el laboratorio y/o aula
Discusión de los resultados finales y elaboración del informe oral y/o escrito
Discusión y preparación del material
Diseño y realización del montaje experimental
Elaboración de informes
Elaboración de un portfolio
Elaboración y discusión de los resultados parciales obtenidos
Explicación del trabajo a realizar en grupos pequeños
Exposición del problema y condiciones de contorno
Exposición oral
Fabricación de nanoestructuras simples e interpretación de resultados experimentales reales
Interpretación de resultados experimentales reales.
Lectura y estudio de libros de texto del curso
Lecturas recomendadas
Material de apoyo vía web
Material didáctico y de apoyo en Internet
Planificación de las prácticas
Prácticas de campo y/o de laboratorio
Prácticas de simulación numérica
Prácticas en el laboratorio y/o aula de informática
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio
Preparación de un tema del curso
Preparación y elaboración de exámenes
Presentación del tema
Presentación escrita y oral de la resolución de los problemas
Presentación pública del trabajo
Proyectos y elaboración de informes
Realización de demostraciones en el laboratorio y/o aula.
Realización de un trabajo en grupo
Realización por fases de los distintos montajes experimentales y toma de datos
Recogida de material y utilización de las técnicas propias

Resolución de problemas en grupos reducidos		
Resolución de problemas mediante herramientas informáticas		
Resolución de problemas y/o casos en grupo reducido y/o individual		
Seminarios		
Seminarios impartidos por profesionales		
Sesiones en aulas informáticas con tutores		
Simulación de sistemas		
Toma de datos		
Trabajo en aula y/o sala informática		
Trabajo en el laboratorio		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
Planificación y seguimiento por parte del director/tutor del trabajo del estudiante		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Estudio y presentación de un tema del curso		
Evaluación continua		
Evaluación de la actitud del alumno en el laboratorio		
Evaluación de trabajos y su exposición		
Evaluación del trabajo en las prácticas en aula de informática		
Informe/s del tutor/es		
Informe‐resumen de las prácticas		
Participación activa en los seminarios organizados		
Realización de los trabajos propuestos		
Realización de prueba teórico y/o práctica		
Realización de un informe por cada una de las prácticas realizadas		
Examen final		
Estructura, forma y calidad de la memoria del TFG		
Estructura, forma y calidad de la presentación del TFG		
5.5 NIVEL 1: Básico		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Fundamentos de Física I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Calcular la trayectoria de una partícula conocidas las fuerzas responsables y las condiciones iniciales del movimiento. # Resolver el problema de dos cuerpos. # Resolver colisiones utilizando los teoremas de conservación. # Analizar la rotación de un sólido rígido en torno a un eje. # Identificar los distintos regimenes de la dinámica de un fluido. # Derivar la ecuación de estado del gas ideal a partir de la teoría cinética. # Calcular el rendimiento de una máquina térmica.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Cinemática. Dinámica de una partícula: Leyes de Newton. Dinámica de los sistemas de partículas. Dinámica del sólido rígido. Mecánica de sólidos deformables y fluidos. Temperatura y calor. Teoría cinética de gases. Equilibrio térmico y temperatura. Propiedades térmicas. Primer y segundo principios de la Termodinámica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado la Física y las Matemáticas en 2º de Bachillerato.</p> <p>El objetivo de las asignaturas de Fundamentos de Física es proporcionar al alumno tanto una formación básica y homogénea en aspectos generales de la Física que le capacite para cursar asignaturas más específicas de cursos superiores, como una visión global y unificada de la Física.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la notación básica y el lenguaje empleados en Física. • Conocer las leyes fundamentales de la física y aplicarlas en las situaciones adecuadas. • Distinguir entre magnitudes físicas medibles y magnitudes físicas derivadas. • Describir el comportamiento de un sistema mecánico basándose en un análisis de fuerzas como energético. • Distinguir entre interacciones conservativas y disipativas. • Aplicar a sólidos rígidos la dinámica de sistemas de partículas. Analizar el comportamiento de un fluido. • Derivar algunas propiedades macroscópicas de los sistemas gaseosos a partir del comportamiento microscópico. • Aplicar correctamente los principios de la Termodinámica en sistemas sencillos 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Material de apoyo vía web		
Realización de demostraciones en el laboratorio y/o aula.		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Fundamentos de Física II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>- Calcular campos y potenciales para fuentes puntuales o distribuciones con altasimetría. # Resolver circuitos sencillos de corriente continua.</p>		

- # Calcular la interacción entre campos magnéticos y corrientes.
- # Calcular el campo magnético producido por cargas en movimiento y distribuciones de corriente con alta simetría.
- # Describir los fenómenos asociados a la propagación de una onda.
- # Formar imágenes mediante sistemas ópticos sencillos.
- # Resolver el patrón interferencial para la doble rendija.
- # Aplicar la transformación de Lorentz en un caso concreto.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Interacción gravitatoria.
Electrostática.
Corrientes eléctricas estacionarias.
Magnetostática.
Campos electromagnéticos dependientes del tiempo.
Ondas.
Óptica.
Introducción a la física moderna

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado la Física y las Matemáticas en 2º de Bachillerato.

El objetivo de las asignaturas de Fundamentos de Física II es proporcionar al alumno tanto una formación básica y homogénea en aspectos generales de la Física que le capacite para cursar asignaturas más específicas de cursos superiores, como una visión global y unificada de la Física.

Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:

- Utilizar la notación básica y el lenguaje empleados en Física.
- Conocer las leyes fundamentales de la física y aplicarlas en las situaciones adecuadas.
- Distinguir entre magnitudes físicas medibles y magnitudes físicas derivadas.
- Relacionar las representaciones de campos de fuerza y campos de potencial.
- Trabajar con ambas en el ámbito de la gravitación y la electrostática.
- Analizar los efectos de los campos eléctricos y magnéticos sobre distintos tipos de materiales.
- Conocer el funcionamiento básico de un circuito eléctrico.
- Unificar la fenomenología electromagnética mediante las Ecuaciones de Maxwell.
- Describir los distintos fenómenos asociados a la propagación de una onda.
- Conocer el funcionamiento básico de instrumentos ópticos.
- Valorar las limitaciones de la Física Clásica. Introducir de forma sencilla la cuantificación de algunas magnitudes y sus consecuencias. Introducir la relatividad especial.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Demostraciones de fenómenos físicos en el laboratorio o el aula		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Laboratorio de Física		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Informes de laboratorio. # Exposición clara del proceso de medida y resultados conseguidos de una de las experiencias realizadas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Tratamiento de datos experimentales: error sistemático y aleatorio, precisión, estimadores, distribución gaussiana, propagación de errores, ajustes por mínimos cuadrados. # Prácticas de laboratorio relacionadas con los contenidos de Fundamentos de Física, tales como determinación de magnitudes dinámicas, propiedades de oscilaciones mecánicas, propiedades mecánicas y térmicas de materiales, sistemas termodinámicos, mecánica de fluidos, medida de magnitudes eléctricas, campos eléctricos y magnéticos, velocidad de ondas, ondas estacionarias, propiedades básicas de la luz, medida de constantes fundamentales.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda estar cursando o haber superado las asignaturas de Fundamentos de Física I y II.</p> <p>El objetivo de la asignatura es introducir al alumno en el trabajo experimental y el método científico. Asimismo las experiencias a realizar en el laboratorio servirán para ejemplificar los conceptos y leyes estudiados en las asignaturas de Fundamentos de Física.</p>		

Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:

- Utilizar la notación básica y el lenguaje empleados en Física.
- Conocer las leyes fundamentales de la física y aplicarlas en las situaciones adecuadas.
- Distinguir entre magnitudes físicas medibles y magnitudes físicas derivadas.
- Verificar un montaje experimental y el modo de operación de los diferentes instrumentos requeridos.
- Realizar adecuadamente la toma de datos en experimentos básicos de mecánica, ondas, termodinámica, electromagnetismo, óptica y física moderna.
- Calcular parámetros estadísticos básicos de un conjunto de medidas.
- Tratar adecuadamente los distintos tipos de errores que afectan a una medida experimental.
- Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del proceso de medida seguido.
- Elaborar un informe de un trabajo experimental con objetivos y conclusiones claramente enunciados. Ser riguroso en la representación gráfica, utilización de unidades, incertidumbres y cifras significativas.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	25	40
Exposición del trabajo realizado	12.5	40
Realización de experiencias de laboratorio en grupos reducidos	112.5	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aplicación al trabajo de laboratorio

Clases magistrales participativas

Elaboración de informes

Explicación del trabajo a realizar en grupos pequeños

Exposición oral

Resolución de problemas en grupos reducidos

Trabajo en el laboratorio

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	50.0
Evaluación de la actitud del alumno en el laboratorio	0.0	20.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	50.0
NIVEL 2: Informática		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Informática
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Utilización básica del sistema operativo. # Implementación correcta de algoritmos en un lenguaje de programación. # Resolución numérica o simbólica de problemas matemáticos y físicos sencillos. # Utilización fluida de representación gráfica en 2 y 3 dimensiones. # Realización de operaciones básicas para el tratamiento de datos</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Introducción al uso científico de los ordenadores. # Introducción a un sistema operativo. # Fundamentos de un lenguaje de programación. # Paquetes de cálculo numérico y simbólico. # Aplicaciones para representación gráfica y análisis de datos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos: Obtener competencias básicas en el uso científico del ordenador.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir destrezas en el uso de técnicas informáticas y programación. • Comprender la necesidad del uso de ordenadores en la Ciencia actual. • Dominar los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física. • Conocer y utilizar los conceptos básicos (decisiones, bucles etc ...) en los que se basan los lenguajes de programación. • Conocer la arquitectura básica de un ordenador y sus principios de funcionamiento. • Adquirir habilidades en la implementación de algoritmos sencillos en un lenguaje de programación. • Adquirir destrezas en la utilización de un paquete de cálculo numérico y simbólico. • Manejar paquetes de análisis de datos y representación gráfica. 		

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	37.5	40
Implementación y resolución de ejemplos y problemas	75	40
Realización de trabajos prácticos de carácter integrador	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Elaboración de informes		
Preparación y elaboración de exámenes		
Sesiones en aulas informáticas con tutores		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	10.0
Realización de los trabajos propuestos	0.0	40.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Química		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Química
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		

ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Ajustar la estequiometría de reacciones químicas básicas. # Identificar las propiedades de los compuestos asociadas al tipo de enlace químico. # Relacionar el pH de una disolución con las características del equilibrio ácidobase presente. # Deducir las reacciones químicas que se producen en función de los potenciales redox de los componentes. # Evaluar el comportamiento dinámico de una reacción química en función de las constantes cinéticas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>##Nomenclatura (orgánica e inorgánica). ##Estequiometría: reacciones químicas. #Tabla Periódica. ##Enlace químico. ##Equilibrio Químico. Solubilidad. Ácido#Base. Reacciones Redox y electroquímica. ##Cinética de la reacción química. ##Química Descriptiva. #Introducción a la Química Orgánica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos: Dotar a los futuros graduados en Física de conocimientos básicos de Química y dominio de la terminología básica. Capacitarlos para colaborar en equipos interdisciplinares que incluyan químicos.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar hábitos de trabajo en un laboratorio y manipular adecuadamente productos químicos. • Dominar la terminología básica de la química. • Identificar los compuestos químicos bajo las reglas básicas de la formulación química. • Manejar adecuadamente las propiedades químicas de los elementos en función de su número atómico. • Comprender los fundamentos y reglas básicas que gobiernan el equilibrio químico. • Identificar las propiedades de los distintos tipos de disoluciones. • Conocer las características químicas de ácidos y bases. • Comprender las reacciones electroquímicas más importantes, como las que tienen lugar en una pila, la electrolisis o la corrosión. • Conocer los grupos orgánicos más importantes y su reactividad. • Conocer algunas líneas actuales de investigación en que confluyen la Química y la Física. • Ser capaces de utilizar algunos métodos experimentales básicos en Química. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Prácticas de Laboratorio	25	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	25	40
Seminarios interdisciplinares	12.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje autónomo		
Aprendizaje basado en casos prácticos		
Búsqueda de información de diversas fuentes		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	20.0
Participación activa en los seminarios organizados	0.0	20.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Biología		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Observar y distinguir distintos tipos celulares: bacterias, células animales, células vegetales y protistas.</p> <p># Reconocer la estructura y conocer la función de los grandes grupos de macromoléculas biológicas.</p> <p># Distinguir las diferencias entre las distintas formas de organización celular.</p> <p># Saber diferenciar las distintas formas de transporte de agua y solutos entre compartimentos celulares.</p> <p># Aislar algún orgánulo celular.</p> <p># Medir la tasa de fotosíntesis y/o de respiración en cloroplastos y/o mitocondrias aisladas.</p> <p># Evaluar el crecimiento de un cultivo de células sometido a drogas que alteren el ciclo celular.</p> <p># Manejar herramientas informáticas sencillas de genómica estructural y funcional.</p> <p># Evaluar el posible impacto de los ciclos de los virus en sus hospedadores.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Breve introducción a la diversidad de los seres vivos. La evolución de las especies. Biomoléculas. Estructura y Fisiología celular. La célula procariota. La célula eucariota. Membrana y transporte entre compartimentos. Transducciones energéticas en la célula: mitocondrias y cloroplastos. Núcleo. El ciclo celular: mecanismos de división celular. Flujo de información genética (duplicación, transcripción y traducción). Los virus. Ecología de poblaciones y de comunidades. Estructura y dinámica de los ecosistemas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos: Dotar a los futuros graduados en Física de conocimientos básicos de Biología y dominio de la terminología básica. Capacitarlos para colaborar con profesionales del ámbito de la Biología y Ciencias de la Vida.</p> <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar hábitos de trabajo en un laboratorio con material biológico. - Dominar la terminología básica de la biología y expresar correctamente los conceptos y principios biológicos. - Comprender los principios generales, estructurales y funcionales que comparten los seres vivos. - Conocer la estructura y funciones de los orgánulos de una célula eucariota. - Adquirir una visión integrada general del funcionamiento celular y relacionar la actividad de los distintos compartimentos celulares. - Familiarizarse con algunas técnicas instrumentales básicas de la biología, en particular, interpretar resultados obtenidos mediante microscopía óptica. - Comprender las bases biológicas sobre las que se fundamenta la aplicación y extensión de la biología a varios campos. - Conocer algunas líneas actuales de desarrollo de la Biología en relación con la Física. - Comprender las relaciones de los seres vivos con el entorno. - Comprender los principios básicos que rigen la evolución de los seres vivos. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	37.5	40
Seminarios interdisciplinares	12.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje autónomo		
Aprendizaje basado en casos prácticos		
Búsqueda de información de diversas fuentes		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Demostraciones en el laboratorio y/o aula		
Elaboración de informes		
Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	20.0
Participación activa en los seminarios organizados	0.0	20.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Geología		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9

ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Reconocer los principales tipos de minerales y rocas. # Tomar datos y recoger muestras en el campo. # Utilizar los datos geológicos en la resolución de problemas y casos sencillos. # Aplicar modelos físicos sencillos para interpretar procesos y riesgos geológicos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># La Tierra en el contexto del Sistema Solar. # Estructura interna de la Tierra. # El tiempo en Geología. # Ciclo geológico. Los materiales geológicos. Minerales: estructura y composición. Tipos de rocas y génesis. # La deformación de las rocas. Pliegues y fallas. Tectónica de placas. # Procesos dinámicos externos y formas del relieve resultantes. Riesgos geológicos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos: Dotar a los futuros graduados en Física de conocimientos básicos de Geología y dominio de la terminología básica. Capacitarlos para colaborar con profesionales del ámbito de Ciencias de la Tierra.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de participar y colaborar en tareas desarrolladas en el marco de equipos multidisciplinares que incluyan profesionales del ámbito de Ciencias de la Tierra. • Dominar la terminología básica de la geología y expresar correctamente los conceptos y principios geológicos. • Comprender la disciplina de forma general, así como su relación con las disciplinas afines. • Comprender los procesos geológicos de origen interno y externo y su evolución a diversas escalas espaciales y temporales. • Comprender las principales características geológicas de la Tierra y de los materiales que la forman. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Observación, caracterización y medida experimental	12.5	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	37.5	40
Seminarios interdisciplinares	12.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje autónomo		
Aprendizaje basado en problemas		
Búsqueda de información de diversas fuentes		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Demostraciones en el laboratorio y/o aula		
Elaboración de informes		
Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Recogida de material y utilización de las técnicas propias		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	20.0
Participación activa en los seminarios organizados	0.0	20.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Idioma Moderno Inglés B1		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	2	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
2		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS

No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Comprensión auditiva:</p> <p>Comprender las ideas principales cuando el discurso es claro y normal y se tratan asuntos cotidianos que tienen lugar en el trabajo, en la escuela, durante el tiempo de ocio, etc. Comprender la idea principal de muchos programas de radio o televisión que tratan temas actuales o asuntos de interés personal o profesional, cuando la articulación es relativamente lenta y clara.</p> <p>Comprensión de lectura: Comprender textos redactados en una lengua de uso habitual y cotidiano o relacionada con el trabajo. Comprender la descripción de acontecimientos, sentimientos y deseos en cartas personales.</p> <p>Interacción oral:</p> <p>Saber desenvolverse en casi todas las situaciones que se presentan cuando se viaja donde se habla esa lengua. Poder participar espontáneamente en una conversación que trate temas cotidianos de interés personal o que sean pertinentes para la vida diaria (por ejemplo, familia, aficiones, trabajo, viajes y acontecimientos actuales).</p> <p>Expresión oral:</p> <p>Saber enlazar frases de forma sencilla con el fin de describir experiencias y hechos, sueños, esperanzas y ambiciones. Poder explicar y justificar brevemente opiniones y proyectos. Saber narrar una historia o relato, la trama de un libro o película y poder describir reacciones.</p> <p>Expresión escrita:</p> <p>Ser capaz de escribir textos sencillos y bien enlazados sobre temas conocidos o de interés personal. Poder escribir cartas personales que describen experiencias e impresiones.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Los contenidos no se concretan en una asignatura presencial, ya que la matrícula en 2 créditos ECTS le permitirá presentarse a la prueba de idioma en las distintas convocatorias o bien se podrá solicitar el reconocimiento del nivel de idioma sin prueba.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
No existen datos		
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
No existen datos		
NIVEL 2: Grafos y Combinatoria		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Plantear problemas de ordenación y enumeración y utilizar técnicas eficientes para su resolución.</p> <p>Conocer el lenguaje y las aplicaciones más elementales de la teoría de grafos, así como algoritmos de resolución de problemas en grafos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Combinatoria y métodos de enumeración. Funciones generatrices.</p> <p>Teoría elemental de grafos. Algoritmos de resolución de problemas en grafos</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos prácticos		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Preparación y elaboración de exámenes		
Resolución de problemas y/o casos en grupo reducido y/o individual		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	10.0	100.0
Examen final	0.0	90.0
5.5 NIVEL 1: Métodos Matemáticos		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Álgebra I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Matemáticas
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
-Realizar demostraciones simples utilizando el lenguaje matemático formal.		

- Verificar las propiedades fundamentales de las operaciones algebraicas.
- Realizar cambios de base en un espacio vectorial y su dual.
- Calcular la matriz de una aplicación y utilizarla para obtener la imagen de un vector.
- Transformar la ecuación de lugares geométricos simples (planos, rectas, cónicas) a distintos sistemas de coordenadas.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- # Elementos de teoría de conjuntos: símbolos matemáticos, operaciones de conjuntos, relaciones.
- # Operaciones y propiedades. Grupo, anillo, cuerpo.
- # Espacio vectorial.
- # Subespacios. Suma e intersección. Espacio cociente.
- # Base y dimensión.
- # Aplicaciones. Matriz de una aplicación. Cambio de base.
- # Espacio dual. Base dual.
- # Producto tensorial. Tensores: cambio de base.
- # Espacio afín.
- # Geometría lineal.
- # Cónicas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado las asignaturas de matemáticas del bachillerato.

Objetivos: Adquirir conocimientos básicos de álgebra.

Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:

- Conocer y utilizar los elementos básicos del lenguaje matemático formal y la teoría de conjuntos.
- Diferenciar las distintas estructuras algebraicas fundamentales y comprender su jerarquía.
- Conocer las propiedades de los espacios vectoriales, los subespacios y las operaciones entre ellos.
- Expresar vectores y aplicaciones utilizando diferentes bases.
- Describir los planos, rectas y cónicas y conocer sus ecuaciones.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo grande

Exposición oral

Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Álgebra II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Matemáticas
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Realizar operaciones sencillas con matrices utilizando herramientas numéricas. # Determinar el polinomio característico y los subespacios propios generalizados de un operador. # Obtener la función exponencial de un operador. Aplicarla a la solución de problemas del oscilador. # Ortonormalizar una base dada mediante el procedimiento de Gram# Schmidt. # Poner en relación, mediante la función exponencial, las transformaciones unitarias y ortonormales con los operadores hermiticos y simétricos, respectivamente.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Espacios vectoriales complejos. # Endomorfismos. # Valores y vectores propios. # Forma canónica. # Función de un endomorfismo. # Producto escalar. Base ortonormal # Operador adjunto. # Operadores autoadjuntos y unitarios. # Espacio vectorial real. Operadores simétricos y ortogonales. # Espacio de Minkowski: transformaciones de Lorentz.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de Álgebra I, Análisis Matemático e Informática.</p> <p>Objetivos: Adquirir conocimientos básicos del álgebra de matrices y de operadores.</p>		

Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:

- Calcular valores y vectores propios de matrices y operadores tanto analítica como numéricamente.
- Determinar la forma canónica de un operador y utilizarla para obtener funciones de éste.
- Construir bases ortonormales y determinar las componentes de un vector en dichas bases.
- Conocer las propiedades de los valores y vectores propios de operadores relevantes en física (proyectores, autoadjuntos, hermíticos, simétricos, ortogonales,...)
- Expresar los grupos de invariancia de los distintos productos escalares (complejo, real euclídeo, Minkowski) tanto en su versión finita como infinitesimal.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos prácticos, destrezas y habilidades	75	40
Prácticas en aula de informática en grupo pequeño	25	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos prácticos

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo grande

Exposición oral

Material de apoyo vía web

Resolución de problemas y/o casos en grupo reducido y/o individual

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	15.0
Evaluación del trabajo en las prácticas en aula de informática	0.0	15.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0

NIVEL 2: Análisis Matemático		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Matemáticas
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Realizar operaciones con números complejos como el producto, raíces y exponencial, utilizando sus distintas representaciones. # Expresar unas funciones elementales en términos de otras para valores complejos de los argumentos. # Calcular límites de sucesiones y de funciones. # Obtener la derivada de funciones elementales. # Obtener áreas y volúmenes de figuras y cuerpos simples mediante el uso de la integral de Riemann. # Calcular primitivas de funciones elementales utilizando los diferentes métodos de integración (cambio de variable, descomposición en fracciones simples, integración por partes,...) # Sumar series y calcular el radio de convergencia para series de potencias.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>- Números naturales, el principio de inducción. # Números enteros y racionales. # Números reales. # Números complejos. # Funciones elementales # Sucesiones y límites # Sucesiones de Cauchy. # Límite de funciones. Continuidad. # Derivación. Interpretación geométrica y reglas básicas. # Integral de Riemann. # Primitivas. Métodos de integración # Series. Criterios de convergencia. # Serie de Taylor.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de matemáticas del bachillerato.</p> <p>Objetivos: Adquirir conocimientos básicos de análisis matemático.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos tipos de números y sus propiedades. • Entender la extensión de las funciones elementales a los números complejos y conocer sus transformaciones tanto frente a operaciones algebraicas como diferenciales. • Comprender y saber aplicar el concepto de límite tanto para sucesiones como para funciones. • Entender el concepto de derivada y de integral. • Interpretar geoméricamente derivadas e integrales definidas. 		

- Determinar la convergencia de una serie y saber sumar series sencillas.

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Cálculo Diferencial		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Matemáticas
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9

ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Determinar la existencia del límite de una sucesión en un espacio métrico y en su caso calcularlo. # Discutir la continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables y calcular sus derivadas direccionales y su diferencial. # Calcular la serie de Taylor de funciones en varias variables y determinar su convergencia. # Obtener gradientes, divergencias, rotacionales y Laplacianos de campos en distintos sistemas de coordenadas. # Aplicar a ejemplos concretos el cálculo de extremos condicionados.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Espacios métricos. Bolas abiertas. # Sucesiones en espacios métricos. # Límite y continuidad de funciones de varias variables. # Derivada direccional. Derivada parcial. Diferencial. Cambio de variable, regla de la cadena y otras propiedades. # Teoremas de la función inversa e implícita. # Serie de Taylor en varias variables. # Campos escalares y vectoriales. # Cálculo vectorial. Identidades fundamentales. # Sistemas de coordenadas curvilíneas: cilíndricas, esféricas,.... # Extremos y extremos condicionados. # Transformada de Legendre.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de Álgebra I y Análisis Matemático.</p> <p>Objetivos: Adquirir conocimientos básicos del cálculo diferencial en varias variables.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el concepto de límite de sucesiones y funciones en espacios métricos y en particular en R^n con la métrica euclídea. • Obtener la diferencial de una función y entender su significado geométrico. • Conocer los operadores vectoriales, sus propiedades y su uso en distintos contextos de la Física. • Aplicar el método de multiplicadores de Lagrange para obtener extremos condicionados. • Calcular la transformada de Legendre de una función y conocer sus propiedades fundamentales. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Cálculo Integral y Geometría		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Matemáticas
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		6
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

- # Calcular el vector tangente, el vector normal y la curvatura de una curva en el espacio.
- # Obtener los vectores coordenados, el tensor métrico, el vector normal y el elemento de superficie en distintas coordenadas.
- # Calcular integrales múltiples y cambios de variables: cambio de límites de integración y Jacobiano.
- # Aplicar la teoría de integrales múltiples al cálculo de áreas, volúmenes, masas, centros de masa, momentos y tensor de inercia ...
- # Utilizar las integrales de línea y superficie para calcular distintas magnitudes físicas (trabajo, flujo...).
- # Aplicar los teoremas integrales del cálculo vectorial para el cómputo de integrales en variedades.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Geometría de curvas. Tangente, normal, curvatura. Aceleración tangente y normal.
- # Geometría de superficies. Plano tangente, tensor métrico, vector normal, elemento de área.
- # Campos tensoriales. Cambio de coordenadas. Tensor de inercia, tensor de deformación, conductividad y susceptibilidad.
- # Integrales de varias variables. Cambio de variables y cambios de límites de integración. Jacobiano. Cálculo de volúmenes y masas, centro de masas, momentos y productos de inercia,...
- # Integral de línea. Circulación. Teorema de Green. Aplicación a cálculo de áreas.
- # Integral de superficie. Flujo de un campo vectorial. Teorema de Stokes. Fuerzas conservativas y potencial.
- # Integrales de volumen. Teorema de Gauss y otros teoremas integrales. Ecuación de continuidad.
- # Interpretación geométrica de los operadores vectoriales.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Álgebra I y II, Análisis Matemático y Cálculo Diferencial.

Objetivos: Adquirir conocimientos básicos de geometría de variedades y del cálculo integral en varias variables.

Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:

- Conocer los elementos esenciales de la geometría de una curva en el espacio.
- Parametrizar superficies en el espacio y obtener los vectores tangentes coordenados, el vector normal y el tensor métrico.
- Realizar cambios de coordenadas en campos tensoriales.
- Conocer los teoremas integrales y aplicarlos en distintos contextos de la física.
- Entender el significado geométrico de los operadores vectoriales a través de sus representaciones integrales.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo grande

Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de un informe por cada una de las prácticas realizadas	0.0	80.0
NIVEL 2: Ecuaciones Diferenciales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		6
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Hallar la solución de ecuaciones de primer orden usando los métodos más comunes: separación de variables, factor integrante, cambio de variable,...</p> <p># Resolver ecuaciones lineales, homogéneas y no homogéneas, y comprender la naturaleza del espacio de sus soluciones.</p> <p># Saber aplicar los desarrollos en serie de potencias para resolver ecuaciones diferenciales y establecer el dominio de validez de la solución.</p> <p># Comprender la equivalencia entre ecuaciones diferenciales de orden superior y sistemas de ecuaciones de primer orden.</p> <p># Aplicar métodos algebraicos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p># Resolver problemas sencillos de las ecuaciones en derivadas parciales más comunes (ecuación de ondas, ecuación de difusión, ecuación de Laplace).</p> <p># Saber utilizar programas de ordenador para resolver ecuaciones diferenciales y usarlos para explorar la forma de sus soluciones.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>- Ecuaciones diferenciales de primer orden. Solución general. Ecuaciones separables. Ecuaciones exactas, factores integrantes. Cambios de variable.</p> <p># Ecuaciones lineales con coeficientes constantes.</p> <p># Ecuaciones lineales con coeficientes variables. Ecuaciones de Euler y de Legendre. Método de la variación de los parámetros. Funciones de Green.</p> <p># Ecuaciones no lineales. Métodos para simplificar o reducir el grado de la ecuación. Simetrías.</p> <p># Solución en serie de potencias de ecuaciones diferenciales. Puntos regulares y singulares. Ecuaciones de Hermite, Legendre y Bessel.</p> <p># Sistemas de ecuaciones diferenciales. Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden.</p> <p># Ecuaciones en derivadas parciales. EDP en física. Solución general y solución particular. Condiciones de contorno y existencia de soluciones. Separación de variables.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se recomienda haber cursado las asignaturas de primer curso.		

Objetivos: Conocer las herramientas básicas para la resolución de ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones para la Física.

Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:

- Reconocer el tipo de ecuación diferencial y la estrategia adecuada para su resolución.
- Determinar la forma de la solución general de una ecuación diferencial y saber obtenerla en casos sencillos.
- Reconocer las propiedades de simetría de una ecuación y saber explotarla para reducir el orden.
- Conocer las ecuaciones diferenciales ordinarias de uso más común en Física, la forma de sus soluciones y el modo de obtenerlas.
- Saber aplicar condiciones iniciales y condiciones de contorno en problemas de ecuaciones en derivadas parciales.
- Resolver problemas de física o de otros ámbitos planteando la ecuación diferencial asociada.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	62.5	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo grande

Exposición oral

Material de apoyo vía web

Resolución de problemas mediante herramientas informáticas

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0

NIVEL 2: Métodos Matemáticos para la Física

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
----------	-------------

ECTS NIVEL 2		6
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
6		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Determinar los desarrollos de Taylor y Laurent de funciones analíticas y sus radios de convergencia. # Utilizar el teorema de los residuos para realizar integrales tanto en la recta real como en el plano complejo. # Comprender las propiedades de la función delta de Dirac y sus transformadas integrales. # Obtener las transformadas integrales y series de Fourier para funciones sencillas. # Aplicar los métodos de transformadas integrales para resolver las ecuaciones diferenciales más usuales en física. # Conocer las propiedades de las distribuciones de probabilidad más utilizadas en física. # Obtener los principales estimadores y calcular su consistencia, sesgo y eficacia. # Aplicar el método de máxima verosimilitud para obtener ajustes óptimos. # Utilizar los tests estadísticos más comunes para contrastar hipótesis. # Utilizar medios informáticos para resolver problemas relacionados con las distintas partes del curso.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Variable compleja # Relaciones de Cauchy#Riemann. # Desarrollos de Taylor y Laurent. # Integrales complejas. Teorema de los residuos. 2. Transformadas integrales. # Serie de Fourier. # Transformada de Fourier continua y discreta. # Función # de Dirac. # Transformada de Laplace. 3. Probabilidad. # Combinatoria. Variaciones, permutaciones y combinaciones. # Variables aleatorias y distribuciones. Ejemplos en física. # Momentos y función generatriz. Teorema del límite central. # Distribuciones de varias variables y distribuciones marginales. 4. Estadística. # Experimento, población y muestreo. # Estimadores e intervalos de confianza. # Método de mínimos cuadrados, lineal y no lineal. # Método de máxima verosimilitud. # Contraste de hipótesis y de ajustes.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas del Grado dentro del ámbito de matemáticas, informática y física de los semestres anteriores.</p> <p>Objetivos: Conocer distintos recursos matemáticos para la resolución de problemas en Física y comprender los fundamentos de la teoría de la probabilidad y la estadística.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender las propiedades de las funciones analíticas y de sus desarrollos en serie de potencias. • Conocer el teorema de los residuos y su aplicación al cálculo de integrales. • Entender las propiedades de la serie de Fourier y de las transformadas de Fourier y Laplace y sus inversas. • Aplicar las transformaciones anteriores a la resolución de ecuaciones diferenciales. 		

- Conocer los fundamentos de la combinatoria y del cálculo de probabilidades.
- Comprender el teorema del límite central y la importancia de la distribución gaussiana.
- Realizar un tratamiento estadístico adecuado de los datos experimentales o numéricos.
- Comprender las características de los estimadores principales y sus intervalos de confianza.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Adquisición de habilidades	25	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos prácticos

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo grande

Exposición oral

Material de apoyo vía web

Resolución de problemas y/o casos en grupo reducido y/o individual

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0

NIVEL 2: Física Computacional

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
----------	-------------

ECTS NIVEL 2		6
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
6		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LINGÜAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Resolver numéricamente la dinámica de una partícula conocida su ecuación del movimiento. # Resolver problemas físicos que requieran el uso de matrices. # Analizar señales mediante métodos espectrales. # Resolver numéricamente problemas físicos con las condiciones de contorno adecuadas. # Realizar simulaciones estocásticas en problemas físicos sencillos. # Analizar estadísticamente los resultados de una simulación.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Introducción y métodos básicos. # Métodos para ecuaciones diferenciales ordinarias. # Métodos numéricos para Álgebra. Uso de librerías de cálculo (Lapack). # Análisis Espectral. # Métodos para ecuaciones en derivadas parciales. # Introducción a los métodos de simulación: Monte Carlo y Dinámica Molecular. # Métodos de análisis estadístico de datos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber superado la Informática de 1º. Se recomienda haber cursado o estar cursando mecánica y electromagnetismo.</p> <p>Objetivos: Obtener competencias avanzadas en el uso científico del ordenador.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación. • Dominio de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física. • Conocer algunos de los métodos de análisis numérico más empleados en el ámbito de la Física. • Identificar las herramientas numéricas necesarias para resolver problemas físicos. • Implementar métodos numéricos en un lenguaje de programación. • Adquirir capacidad de análisis y evaluación de los resultados de un método numérico. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	37.5	40
Implementación y resolución de ejemplos y problemas	75	40
Realización de trabajos prácticos de carácter integrador	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Elaboración de informes		
Preparación y elaboración de exámenes		
Sesiones en aulas informáticas con tutores		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	10.0
Realización de los trabajos propuestos	0.0	40.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Técnicas Físicas		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Técnicas Físicas I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	8	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
	8	
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	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Modelar la característica de transducción de un sensor de magnitud física. # Analizar un circuito electrónico en el campo transformado. # Diseñar y simular un sistema electrónico de medición de una magnitud física cumpliendo unas especificaciones dadas. # Determinar tolerancias y especificaciones para un proceso experimental o un equipo de medida. # Interpretar un certificado de calibración # Elaborar un método de calibración interna. # Establecer intervalos de control y verificación en un proceso de medida. # Diseñar las distintas etapas para la realización de una medida experimental y calcular la contribución de cada una de ellas a la incertidumbre final.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Fundamentos teóricos de instrumentación electrónica. # Parámetros de los dispositivos electrónicos de medida. # Teoría de la medición de precisión de magnitudes eléctricas. # Variables físicas. Principios de medición y sensores. # Aplicaciones de la medida de magnitudes físicas. # Conceptos básicos de metrología. # La calidad en la metrología. # Introducción a unidades y patrones. # Herramientas estadísticas en el ámbito de la metrología.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas del módulo de Física Clásica.</p> <p>Objetivos: Obtener las competencias básicas en metrología e instrumentación electrónica aplicada a la medida de magnitudes físicas. Dar a conocer al alumno los fundamentos y operación de la instrumentación básica en diversas áreas de la física.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <p>Comprender los fundamentos teóricos de la instrumentación electrónica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y diseñar circuitos electrónicos para la realización de medidas básicas. • Establecer y aplicar criterios para la elección de la instrumentación electrónica (equipo y prestaciones). • Diseñar experimentos con instrumentación electrónica básica. Conocer algún paquete de software específico para simulación electrónica. • Evaluar la calidad de las medidas; garantizar la exactitud requerida para las medidas realizadas en un proceso experimental. • Llevar a cabo y/o verificar procesos de calibración. • Establecer y aplicar criterios de aceptación de los equipos de medida de un proceso; controlar la conformidad con las especificaciones técnicas y la compatibilidad de los resultados. • Conocer instrumentación física específica en diversas áreas de la física. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		

No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Realización de trabajos prácticos en laboratorio	75	40
Resolución de problemas	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	50.0
NIVEL 2: Técnicas Físicas II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
		10
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	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO	OTRAS
No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p># Evaluar las especificaciones de un sistema de medida: sensibilidad, precisión, exactitud y rango de operación. # Diseñar un sistema experimental acorde a unos requisitos previos, incluyendo toma de datos y control de instrumentación. # Implementar programas para la monitorización del proceso de medida y su posterior tratamiento. # Valorar y depurar las técnicas experimentales propuestas.</p>	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p># Sensores físicos # Acondicionamiento de señal # Conversión analógico#digital # Sistemas de adquisición de datos # Entornos de programación de instrumentación # Acústica: caracterización y calibración # Fluidos: modelado y caracterización experimental # Interacción radiación#materia: detección y medida # Propiedades de la materia</p>	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de Informática, Laboratorio de Física y Técnicas Físicas I</p> <p>Objetivos: Obtener competencias básicas en adquisición de medidas, control de instrumentación electrónica y tratamiento de datos de sistemas físicos. Dar a conocer al alumno técnicas específicas de instrumentación automatizada en diferentes ámbitos de la física experimental.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conocimiento sobre los fundamentos físicos y criterio para la selección de sensores de magnitudes físicas. • Analizar y diseñar el acondicionamiento de señales de un sistema de medida. • Comprender los fundamentos del muestreo y cuantificación de señales. • Conocer y saber elegir entre los diferentes sistemas de automatización de medidas. • Manejar instrumentación específica de medida y control en diversas áreas experimentales de la física: acústica, fluidos, interacción radiación#materia y propiedades de la materia. • Emplear herramientas informáticas para la adquisición, automatización y procesado de las medidas. 	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales	
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico	
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología	
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional	
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas	
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación	
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios	
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español	
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES	
No existen datos	
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS	
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.	
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna	
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole	
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica	
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso	

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	62.5	40
Diseño de diversos sistemas de adquisición y procesado de medidas	25	40
Realización de cuatro prácticas	150	40
Resolución de problemas	12.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Discusión de los resultados finales y elaboración del informe oral y/o escrito		
Elaboración de informes		
Elaboración y discusión de los resultados parciales obtenidos		
Planificación de las prácticas		
Prácticas de campo y/o de laboratorio		
Realización por fases de los distintos montajes experimentales y toma de datos		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Seminarios		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	50.0
NIVEL 2: Técnicas Físicas III		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS

No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Correcta adaptación de un diseño experimental a unas condiciones de contorno establecidas por la instrumentación disponible, los requerimientos técnicos y cronograma establecido.</p> <p># Puesta a punto de las herramientas informáticas necesarias para modelización, simulación, control y toma de datos.</p> <p># Elaboración de un informe del trabajo experimental desarrollado poniendo especial atención en la eficacia de la comunicación.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># La comisión de coordinación seleccionará cada año un mínimo de 8 prácticas en ámbitos tales como Caracterización Estructural; Control de procesos; Energía; Electricidad y Magnetismo; Fotónica; Física de Gases; Metrología; Microelectrónica; Radiación y Partículas Ionizantes; Sistemas no Lineales; Teledetección; etc.</p> <p># El alumno elegirá 4 prácticas de dicho bloque para realizar en la asignatura.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de Informática, Laboratorio de Física y Técnicas Físicas I y II</p> <p>Objetivos: Adquirir competencias para el desarrollo de trabajos experimentales en distintas áreas de la física, potenciando la iniciativa y autonomía del alumno.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de experimentos físicos con objetivos diversos, atendiendo a unos requerimientos técnicos precisos y a un cronograma previamente establecido. • Implementación de las herramientas informáticas necesarias para modelización, simulación, adquisición y control. • Comunicación de los resultados de un trabajo experimental y adaptación de la misma en función del tipo de receptor. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Realización de cuatro prácticas	150	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Discusión de los resultados finales y elaboración del informe oral y/o escrito		
Diseño y realización del montaje experimental		
Exposición del problema y condiciones de contorno		
Toma de datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de un informe por cada una de las prácticas realizadas	0.0	50.0
5.5 NIVEL 1: Física Clásica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Mecánica Clásica I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	7	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		7
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> # Identificar los elementos principales que describen las oscilaciones libres y amortiguadas y los fenómenos de resonancia. # Resolver problemas mecánicos de uno y dos cuerpos mediante formulación tanto newtoniana como lagrangiana. # Resolver los tipos de órbitas del problema de Kepler. # Analizar problemas mecánicos basándose en el potencial de la interacción. # Calcular secciones eficaces y recorridos libres medios para sistemas sencillos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> # Leyes de Newton y movimiento en una dimensión. # Oscilaciones y resonancia. # Principio de Hamilton, ecuaciones de Euler#Lagrange. # Fuerzas centrales conservativas y órbitas. # Sistemas de referencia no inerciales. # Teoría del Potencial. # El problema de dos cuerpos, colisiones. # Dispersión, sección eficaz y recorrido libre medio. 		

5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II, Laboratorio de Física, Análisis Matemático, Cálculo Diferencial e Informática.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno conocimientos sobre mecánica clásica, sus métodos y aplicaciones. Proporcionar al alumno la formación necesaria para su comprensión de éstos, de manera que, posteriormente, pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en este campo.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plantear los problemas de mecánica en las coordenadas y sistemas de referencia adecuados. Asimilar los conceptos fundamentales del movimiento oscilatorio. Dominar el uso de las leyes de conservación, principio de Hamilton y métodos variacionales en la resolución de problemas de Mecánica de uno y dos cuerpos. Comprender la descripción del modelo clásico de interacción gravitatoria. Describir de manera adecuada los sistemas mecánicos desde sistemas de referencia no inerciales. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	125	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	12.5	40
Resolución de problemas	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		

Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Simulación de sistemas		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Mecánica Clásica II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	7	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
7		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> # Calcular el tensor de inercia de un sólido rígido. # Identificar los modos normales de un sistema de osciladores acoplados. # Obtener la ecuación de ondas para distintos sistemas físicos. # Identificar las coordenadas generalizadas de un sistema mecánico para obtener su lagrangiano y hamiltoniano. # Describir adecuadamente sistemas mecánicos con ligaduras. # Relacionar las observaciones de dos sistemas de referencia inerciales de acuerdo con la relatividad restringida. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> # Sistemas mecánicos de muchos cuerpos. # Sólido rígido, tensor de inercia y ecuaciones de Euler. # Mecánica lagrangiana, coordenadas generalizadas. # Pequeñas oscilaciones y modos normales. # Ecuación de ondas, ondas mecánicas transversales y longitudinales. # Mecánica de fluidos. Ondas en fluidos. # Mecánica hamiltoniana y espacio de fases. # Simetrías y leyes de conservación. # Mecánica relativista. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II, Laboratorio de Física, Análisis Matemático, Cálculo Diferencial, Mecánica Clásica I e Informática.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno conocimientos sobre mecánica clásica de muchas partículas y del sólido rígido, ondas, y mecánica relativista, así como de sus métodos y aplicaciones. Proporcionar al alumno la formación necesaria en estos campos de forma que, posteriormente, pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en ellos.</p>		

Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:

- Comprender la descripción analítica de las rotaciones de los sólidos rígidos.
- Analizar los modos de oscilación de sistemas acoplados.
- Entender el uso de la ecuación de ondas en la descripción de diferentes sistemas físicos.
- Asimilar el concepto de simetría en Mecánica y su relación con las leyes de conservación.
- Comprender el origen y la relación de las transformaciones de Galileo y Lorentz.
- Evaluar los principales efectos de la relatividad restringida en la descripción de sistemas mecánicos.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	125	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	12.5	40
Resolución de problemas	37.5	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Prácticas y/o demostraciones de laboratorio

Resolución de problemas en grupos reducidos

Simulación de sistemas

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Electromagnetismo		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	8	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		8
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Calcular el potencial eléctrico creado por un sistema de conductores. - Evaluar la capacidad dieléctrica y medir la constante dieléctrica. - Evaluar coeficientes de inducción y su relación con la susceptibilidad magnética. - Seleccionar las características de un transformador en función de su aplicación. - Calcular la corriente inducida por un campo magnético variable con el tiempo. - Evaluar el campo electromagnético generado por sistemas sencillos. - Calcular el campo de una carga puntual con velocidad constante. - Medir el campo electromagnético generado por sistemas radiantes. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Campo y potencial electrostático en el vacío. Medios dieléctricos y sistemas de conductores. El problema del potencial. Energía y fuerzas electrostáticas. - Corriente eléctrica estacionaria. Campo magnetostático en el vacío y medios permeables. Potenciales magnéticos. - Inducción electromagnética. Ecuaciones de Maxwell. Energía y fuerzas electromagnéticas. - Propagación y radiación electromagnética. Antenas. - Introducción a la electrodinámica. Invariancia relativista de las ecuaciones de Maxwell. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II, Laboratorio de Física, Análisis y Cálculo Diferencial.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno una amplia visión de los fenómenos físicos asociados al Electromagnetismo, de sus aplicaciones y de su relación con otras materias afines. Proporcionar al alumno la formación necesaria para comprender dichos fenómenos y aplicaciones, de forma que, posteriormente, pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en dicho campo.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los parámetros físicos que definen el comportamiento de un material en presencia de campos eléctricos y magnéticos. • Comprender el fenómeno de inducción electromagnética y analizar su aplicación en motores, generadores y transformadores. • Relacionar la transformación relativista del campo electromagnético con la invariancia de las ecuaciones de Maxwell. • Analizar los fenómenos de propagación y radiación de ondas electromagnéticas. • Adquirir destreza con la instrumentación propia de la fenomenología electromagnética. 		

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	137.5	40
Observación, caracterización y medida experimental	25	40
Resolución de problemas	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas y/o casos en grupo reducido y/o individual		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de un informe por cada una de las prácticas realizadas	0.0	80.0
NIVEL 2: Ondas Electromagnéticas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
6		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Calcular el lugar geométrico de los máximos y mínimos de interferencia para una configuración de emisores determinada. - Evaluar la velocidad de grupo de una onda electromagnética en un medio isótropo a partir de su curva de dispersión. - Establecer las condiciones de incidencia para conseguir reflexión total. - Evaluar el estado de polarización de una onda electromagnética tras su refracción en un cambio de medio. - Configurar un esquema básico de medida para caracterización de guías. - Medir los parámetros básicos de líneas de transmisión. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Propagación de ondas electromagnéticas en medios isótropos. - Superposición de ondas electromagnéticas, interferencias y difracción. - Interacción ondas electromagnéticas#materia: polarizabilidad, dispersión y difusión. - Reflexión y refracción de ondas planas. - Ondas confinadas, guías de onda y líneas de transmisión. Aplicaciones. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado la asignatura Electromagnetismo.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno una visión amplia de los fenómenos físicos asociados a la propagación de las ondas electromagnéticas, de sus aplicaciones y de su relación con otras materias afines. Proporcionar al alumno la formación necesaria para que comprenda dichos fenómenos y aplicaciones, de forma que, posteriormente, pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en dicho campo.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar la naturaleza de una radiación electromagnética a través de sus parámetros energéticos y espectrales. • Analizar el resultado de la superposición de ondas electromagnéticas. • Tipificar, cuantificar y medir fenómenos dispersivos. • Analizar los modos de propagación de ondas confinadas. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		

CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	25	40
Resolución de problemas	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Óptica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	8	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	8	
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9

ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Determinar el estado de polarización de un haz de luz a la salida de un dispositivo óptico. - Medir el índice de refracción de un gas mediante un interferómetro. - Calcular el poder resolutivo y el intervalo espectral libre de un elemento difractivo simple. - Definir las características adecuadas de un telescopio para un montaje óptico concreto. - Aplicar correctamente la conversión entre magnitudes radiométricas y fotométricas. - Manejar adecuadamente las principales representaciones colorimétricas. - Calcular la ganancia de un medio activo en función de la intensidad óptica incidente. - Diferenciar las ventajas de las fuentes de luz láser frente a otras fuentes de luz, dependiendo del tipo de aplicación. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Propagación de la luz en medios anisótropos, generación de luz polarizada, análisis de luz polarizada y aplicaciones de la polarización. - Coherencia, fenómenos interferenciales, interferómetros y sus aplicaciones. - Difracción y sus aplicaciones. - Sistemas ópticos, instrumentos ópticos y sus aplicaciones. - Detección óptica, radiometría, fotometría y colorimetría. - Interacción luz#materia, amplificación óptica y óptica no lineal. - Fuentes de luz, láseres y aplicaciones. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas Electromagnetismo y Ondas Electromagnéticas</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno una amplia visión de los fenómenos físicos asociados a la Óptica, de sus aplicaciones y de su relación con otras materias afines. Proporcionar al alumno la formación necesaria para que comprenda dichos fenómenos y aplicaciones, de forma que, posteriormente, pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en dicho campo.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fenómenos físicos, las técnicas de medida y los dispositivos relacionados con la Óptica ondulatoria. • Entender el funcionamiento de los instrumentos ópticos básicos y sus principales aplicaciones. • Analizar los fenómenos relacionados con la detección óptica. • Comprender los principios básicos de la interacción luz#materia y la amplificación óptica. • Analizar y medir las características principales de las fuentes de luz de mayor uso en Óptica. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	137.5	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	25	40
Resolución de problemas	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas y/o casos en grupo reducido y/o individual		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Termodinámica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	6	
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Calcular los parámetros de equilibrio para distintas paredes o ligaduras. - Obtener relaciones fundamentales a partir de las ecuaciones de estado y viceversa. - Calcular los rendimientos de diversos dispositivos termodinámicos. - Obtener potenciales termodinámicos de distintos sistemas. - Obtener expresiones termodinámicas a partir de las relaciones de Maxwell. - Obtener las características básicas de una transición de fase discontinua. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> # Postulados de la Termodinámica. # Condiciones de Equilibrio. # Relaciones Formales. Ejemplos de sistemas termodinámicos. # Procesos y Teorema de Trabajo Máximo. # Máquinas y Motores Térmicos. # Formulaciones alternativas. Potenciales Termodinámicos. # Relaciones de Maxwell. # Estabilidad # Transiciones de Fase de 1er orden. # Propiedades de materiales. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado Fundamentos de Física y Ecuaciones Diferenciales.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos térmicos en cuerpos macroscópicos y sistemas de muchas partículas.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y comprender las diferencias entre las propiedades físicas de sistemas microscópicos y macroscópicos. • Conocer y aplicar adecuadamente los postulados de la Termodinámica para obtener las condiciones de equilibrio en sistemas con ligaduras. • Comprender y aplicar la estructura formal de la Termodinámica • Comprender la asimetría de los procesos termodinámicos y su relación con el teorema de trabajo máximo. • Utilizar adecuadamente los potenciales termodinámicos. • Comprender las condiciones de estabilidad. • Conocer y estudiar las propiedades térmicas más usuales de la materia. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	12.5	40
Resolución de problemas	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
5.5 NIVEL 1: Estructura de la Materia		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Física Cuántica I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	7	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	7	
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO	OTRAS
No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar el efecto fotoeléctrico, la radiación de un cuerpo negro, el efecto Compton, la producción de pares y el modelo de Bohr en el contexto de la necesidad de describir cuánticamente determinados aspectos de los sistemas físicos. - Resolver pozos de potencial cuadrados (finitos e infinitos) en una dimensión e interpretar la solución desde un punto de vista cuántico. - Resolver potenciales con simetría esférica, en particular el átomo de hidrógeno. - Calcular las probabilidades de medida de un observable en una función de ondas. - Componer momentos angulares y manejar las tablas de Clebsch#Gordan. 	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p>Introducción. Problemas de la física clásica. Postulados de la mecánica cuántica. Potenciales en una dimensión (pozo cuadrado, oscilador armónico, ...). Dispersión en una dimensión. Potenciales en 3 dimensiones. Átomo de hidrógeno. Momento angular. Espín. Composición de momentos angulares.</p>	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas del módulo de Física Clásica.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno una visión amplia de los fenómenos físicos asociados a la Física Cuántica, de sus aplicaciones y de su relación con otras materias afines. Proporcionar al alumno la formación necesaria para que pueda comprender dichos fenómenos y aplicaciones, de forma que, posteriormente, pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en dicho campo.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los problemas y limitaciones encontrados por la física clásica y la necesidad de introducir una descripción cuántica. • Entender el significado físico de los postulados de la mecánica cuántica y la interpretación cuántica de fenómenos físicos. • Analizar las soluciones de la física cuántica a potenciales de sistemas sencillos. • Conocer la interpretación cuántica del átomo de hidrógeno. • Trabajar con momentos angulares desde el punto de vista de la física cuántica. 	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales	
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico	
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología	
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional	
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas	
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación	
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios	
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general	
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español	
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES	
No existen datos	
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS	
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.	
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna	
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos	
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física	
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole	

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	112.5	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	25	40
Resolución de problemas	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Física Cuántica II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	8	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
		8
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

- Aplicar los operadores de creación y destrucción a los estados del oscilador armónico.
- Determinar la probabilidad de una transición dipolar eléctrica.
- Calcular la estructura fina del átomo de hidrógeno.
- Determinar la configuración electrónica de los átomos multielectrónicos y entender la estructura de los términos y niveles.
- Calcular la vida media de un nivel del átomo de hidrógeno.
- Aplicar las reglas de selección de las transiciones dipolares eléctricas en átomos multielectrónicos.
- Analizar la dinámica de moléculas diatómicas.
- Interpretar espectros rotacionales y vibracionales de moléculas.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Oscilador armónico: operadores de creación y destrucción.
- Partículas idénticas.
- Métodos perturbativos dependientes e independientes del tiempo.
- Métodos variacionales.
- Átomo de helio. Átomos multielectrónicos. Tabla periódica.
- Enlace químico. Física molecular.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado la asignatura de Física Cuántica I.

Objetivos: Proporcionar al alumno una visión amplia de los fenómenos físicos asociados a la Física Cuántica, de sus aplicaciones y de su relación con otras materias afines. Proporcionar al alumno la formación necesaria para que pueda comprender dichos fenómenos y aplicaciones, de forma que, posteriormente, pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en dicho campo.

Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:

- Analizar físicamente sistemas con varias partículas idénticas.
- Aplicar métodos perturbativos y variacionales a sistemas físicos.
- Comprender el tratamiento cuántico de átomos multielectrónicos.
- Conocer cuánticamente el enlace químico y la formación de moléculas

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	137.5	40
Observación, caracterización y medida experimental	25	40
Resolución de problemas	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Resolución de problemas mediante herramientas informáticas		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Física Estadística		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
		6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Obtener la relación fundamental de diversos sistemas con niveles de energía discretos y continuos en los distintos formalismos. - Calcular funciones de partición de sistemas factorizables. - Calcular la distribución de probabilidad clásica de Maxwell#Boltzmann para gases ideales. 		

- Obtener las propiedades de gases ideales de fermiones y bosones.
- Interpretar los resultados de una simulación de la transición de fase de un modelo de Ising.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- # Física Macroscópica y Microscópica.
- # Formalismos de la Mecánica Estadística.
- # Aplicación del formalismo a sistemas modelo factorizables de la Física Estadística.
- # Sistemas abiertos y formalismo gran canónico.
- # Fluidos cuánticos ideales. Estadísticas de Bose# Einstein y Fermi#Dirac.
- # Sistemas no factorizables. Modelo de Ising.
- # Introducción a los fenómenos críticos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Termodinámica, Física Cuántica I, Física Computacional y Métodos matemáticos para la Física.

Objetivos: Proporcionar al alumno conocimientos básicos para comprender y estudiar, desde un punto de vista microscópico, fenómenos asociados a sistemas macroscópicos.

Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:

- Analizar y comprender las diferencias en las propiedades físicas de sistemas microscópicos y macroscópicos.
- Dominio de las herramientas matemáticas de la Física Estadística
- Obtener e interpretar distribuciones de probabilidad en los distintos formalismos de la Física Estadística.
- Comprender la equivalencia de los distintos formalismos en el límite termodinámico.
- Obtener relaciones fundamentales en los formalismos de la Física Estadística a partir de modelos microscópicos de sistemas físicos.
- Comprender las consecuencias de la indistinguibilidad de partículas y obtener las distribuciones de Fermi#Dirac y Bose#Einstein.
- Conocer la fenomenología básica de los fenómenos críticos.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------

Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Análisis de fenómenos y simulaciones	12.5	40
Resolución de problemas	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Simulación de sistemas		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Electrónica Física		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Calcular la característica estática de un dispositivo semiconductor a partir de la ecuación de continuidad. - Modelar mediante elementos de circuito el comportamiento estático y dinámico de los dispositivos semiconductores en diferentes regiones de operación. - Diseñar una red de polarización de un amplificador monoetapa minimizando el efecto de dispersión de sus parámetros característicos - Analizar el funcionamiento para pequeña señal de configuraciones amplificadoras básicas. - Caracterizar experimentalmente un dispositivo semiconductor con extracción de sus principales parámetros. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Semiconductores - Homounión PN - Diodos de Unión - Transistores de efecto de campo - Transistores bipolares de unión - Aplicaciones 		

5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se recomienda haber cursado las asignaturas de Física Cuántica I y II, Termodinámica y Física Estadística		
Objetivos: Proporcionar al alumno unos conocimientos generales sobre los fenómenos de transporte electrónico en dispositivos semiconductores que permitan su caracterización y modelado, así como sus aplicaciones a los circuitos y sistemas electrónicos actuales.		
Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:		
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los fenómenos de transporte eléctrico en semiconductores. • Analizar el funcionamiento de la unión PN y otros diodos especiales. • Describir el funcionamiento de los transistores unipolares y bipolares más comunes. • Aplicar las técnicas de aproximación para la obtención de modelos estáticos y dinámicos de los dispositivos. • Aplicar la metodología de análisis, diseño y caracterización experimental de circuitos electrónicos básicos. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Observación, caracterización y medida experimental	25	40
Resolución de problemas	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		

Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Estado Sólido I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer la equivalencia de la formulación del orden cristalino en el espacio real y el recíproco. - Calcular los estados de energía vibracional en distintas estructuras cristalinas. - Realizar las aproximaciones apropiadas para comprender distintos fenómenos electrónicos en sólidos a partir de la teoría de bandas. - Calcular los estados de energía electrónicos de distintas estructuras cristalinas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> #Estructura de los sólidos cristalinos #Red recíproca y difracción de rayos X. #Elasticidad y vibraciones en sólidos: fonones. Propiedades térmicas. #Electrones en sólidos. #Teorema de Bloch y teoría de bandas. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado Física Cuántica I y II, Termodinámica y Física Estadística.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno conocimientos sobre la Física del Estado Sólido, y en particular sobre las teorías microscópicas que, a distintos niveles de aproximación, permiten comprender la estructura y propiedades mecánicas, térmicas y electromagnéticas de los sólidos cristalinos.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p>		

- Comprender la relación entre la estructura cristalina de los sólidos y sus propiedades medibles.
- Aplicar las leyes de la difracción para reconocer los patrones de difracción de estructuras cristalinas sencillas.
- Describir las propiedades mecánicas y térmicas de los sólidos en base a su estructura de fonones.
- Aplicar los distintos modelos de conductividad en sólidos, y en particular la teoría de bandas, para describir sus propiedades electrónicas y de transporte.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	112.5	40
Observación y análisis de fenómenos y simulaciones	12.5	40
Resolución de problemas	25	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Prácticas de simulación numérica

Prácticas y/o demostraciones de laboratorio

Resolución de problemas en grupos reducidos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
-----------------------	--------------------	--------------------

Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Estado Sólido II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>#Evaluar las propiedades magnéticas de sólidos en base a sus características microscópicas. -Describir en base a modelos microscópicos y macroscópicos las propiedades de un superconductor. -Distinguir los distintos tipos de defectos en sólidos y sus propiedades. -Ser capaces de describir la fenomenología de sólidos reales no cristalinos, materia condensada blanda, y las superficies e interfases.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>-Evaluar las propiedades magnéticas de sólidos en base a sus características microscópicas. -Describir en base a modelos microscópicos y macroscópicos las propiedades de un superconductor. -Distinguir los distintos tipos de defectos en sólidos y sus propiedades. -Ser capaces de describir la fenomenología de sólidos reales no cristalinos, materia condensada blanda, y las superficies e interfases.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado Física Cuántica I y II, Termodinámica, Física Estadística y Física del Estado Sólido I.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno conocimientos las teorías que describen distintos fenómenos cooperativos en los sólidos, como el magnetismo y la superconductividad. Aproximar al alumno al conocimiento de las teorías actuales sobre los sólidos reales, materia condensada blanda y fenómenos de superficie.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las propiedades magnéticas más relevantes de los sólidos y su fundamento microscópico. • Comprender los modelos microscópicos utilizados para describir la superconductividad en sólidos. • Interpretar las propiedades de los sólidos reales en base a los defectos de sus estructuras. • Manejar los fundamentos utilizados actualmente para interpretar el comportamiento de los sólidos no cristalinos y la materia condensada blanda. • Comprender la fenomenología asociada a las superficies e interfases. • Saber interpretar los fenómenos dieléctricos en base a las características microscópicas de los sólidos. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	112.5	40
Observación y análisis de fenómenos y simulaciones	12.5	40
Realización de trabajos prácticos en laboratorio	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Prácticas de simulación numérica		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
NIVEL 2: Física Nuclear y de Partículas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>#Estimar tamaño y masa de los núcleos. #Determinar la inestabilidad nuclear para los distintos mecanismos de desintegración. #Conocer los rangos de validez de los modelos nucleares y aplicarlos adecuadamente en situaciones sencillas. #Relacionar las propiedades del deuterón con las fuerzas nucleares. #Calcular espín, paridad y momento magnético en el modelo extremo de capas #Identificar/clasificar el tipo de las interacciones fundamentales según sus secciones eficaces o anchuras de desintegración #Manejar correctamente las tablas de isótopos radiactivos y de partículas. #Medir un espectro beta y calcular el diagrama de Kurie #Aplicar la cinemática relativista y no relativista a reacciones y desintegraciones de núcleos y partículas. #Conocer los procesos más importantes de fusión en las estrellas y de fisión en las centrales nucleares</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Características generales de los núcleos. Fenomenología, masas y energías de ligadura. Determinación experimental de la forma y tamaño del núcleo. 2. Fuerzas nucleares y modelos nucleares. El sistema de dos cuerpos en física nuclear. El deuterón. Modelo de capas. Modelos colectivos. 3. Modos de desintegración nuclear. Radiactividad. Desintegración electromagnética, alfa y beta. Fisión. 4. Reacciones nucleares. Sección eficaz. Resonancias. Fusión nuclear. Astrofísica nuclear y nucleosíntesis. 5. Física de partículas elementales. Introducción histórica. Aceleradores y detectores. 6. Interacciones fundamentales. Leptones. Hadrones y quarks. Modelo estándar de unificación.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber superado Física Cuántica I y II</p> <p>Objetivos: Proporcionar los conocimientos básicos en Física Nuclear y de Partículas Elementales.</p> <p>Esta asignatura permitirá conseguir competencias adicionales en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de fenómenos físicos subatómicos. • Modelización del núcleo atómico. • Conocimiento del modelo estándar de la Física de Partículas y comprensión básica de las interacciones fundamentales. • Conocimiento y aplicación de las leyes de conservación y reglas de selección en los procesos nucleares y de partículas. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Demostraciones de fenómenos físicos en el laboratorio o el aula		
Material didáctico y de apoyo en Internet		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	30.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	80.0
5.5 NIVEL 1: Optativo		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Aplicaciones de la Difracción y de la Interferometría		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de montajes interferométricos específicos para las aplicaciones metrológicas más habituales. - Comprobación experimental de técnicas de procesado óptico. - Estimación de la coherencia espacial y temporal de fuentes de luz. - Valoración de funciones de transferencia óptica de sistemas ópticos reales. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de interferometría. Coherencia. Localización de franjas. - Interferometría de baja coherencia. - Interferometría láser. - Métodos de medida de la fase. - Óptica de Fourier: sistemas lineales. - Función de transferencia óptica. - Moduladores espaciales. - Óptica difractiva. - Procesado óptico de información. - Holografía. - Moteado interferencial. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas Electromagnetismo, Ondas Electromagnéticas y Óptica.</p> <p>Objetivos: Mostrar las principales aplicaciones y técnicas de medida de la difracción y de la interferometría.</p> <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender los fundamentos físicos más relevantes relacionados con la interferometría y con la difracción. - Conocer las principales aplicaciones de la interferometría láser y de la interferometría de baja coherencia. - Entender y manejar la función de transferencia óptica en sistemas ópticos lineales. - Conocer las principales técnicas empleadas en el procesado óptico de información. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	25	40
Resolución de problemas	12.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Astronomía y Astrofísica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> # Conocer la distribución de las poblaciones estelares y el movimiento de estrellas tanto en la vecindad solar como a escala galáctica # Comprender la evolución estelar # Conocer la distribución de los diferentes componentes del medio interestelar y comprender su física # Comprender la dinámica de nuestra galaxia # Conocer los diferentes tipos de galaxias # Que el alumno, a partir de datos observacionales básicos, sea capaz de extraer las conclusiones que se derivan de ellos. # Que el alumno sea capaz de distinguir las conclusiones derivadas de datos observacionales de sus interpretaciones dependientes de modelos .
5.5.1.3 CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> # Posiciones, movimiento y distancia a estrellas. # Estructura y cinemática del sistema estelar. # Fotometría astronómica. # Estructura estelar y evolución. # El Sol y el sistema solar. # El medio interestelar. # Componentes de la Vía Láctea. # Galaxias normales y galaxias activas.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>Objetivos: Conocer las medidas astronómicas básicas, la fenomenología de las estrellas y la astronomía galáctica.</p> <p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los diferentes tipos de sistemas de coordenadas astronómicas, los cambios temporales de las coordenadas de las estrellas y los métodos básicos de determinación de distancias - Conocer la distribución aparente de estrellas, el campo de estrellas local y la distribución y movimientos de estrellas a gran escala. - Adquirir unos conocimientos básicos de fotometría astronómica. - Obtener las ecuaciones básicas para describir los interiores estelares y conocer las propiedades de la materia estelar. - Conocer un modelo simple de formación del sistema solar y describir los componentes del sistema solar. - Comprender la estructura y dinámica del medio interestelar, que proporciona gran información sobre la dinámica y evolución química de las galaxias. - Que el estudiante tenga una amplia perspectiva de los diferentes tipos de galaxias que pueblan el Universo.
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Adquisición de habilidades	12.5	40
Resolución de problemas	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas de campo y/o de laboratorio		
Trabajo en equipo y/o individual		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Caos y Sistemas Dinámicos no Lineales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> # Entender la singularidad e importancia de los sistemas dinámicos no lineales. # Ser capaz de analizar un sistema dinámico no lineal. # Conocer las bifurcaciones fundamentales propias de los sistemas dinámicos no lineales. # Entender y cuantificar el fenómeno del caos. # Entender las bases del fenómeno de sincronización. # Entender el fenómeno de localización no lineal. # Reconocer y modelar fenómenos no lineales. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

<p># Introducción. # Sistemas dinámicos en una dimensión: flujos en la línea, bifurcaciones y flujos en el círculo. # Sistemas dinámicos en dos dimensiones: sistemas lineales, plano de fases, oscilaciones y ciclos límite, bifurcaciones en el plano. # Caos: ecuaciones de Lorenz, -maps- unidimensionales, fractales y atractores extraños. # Sincronización: sincronización por una fuerza externa y auto#sincronización en redes de osciladores acoplados. # Localización en sistemas no lineales: solitones y vórtices.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de Análisis Matemático y Cálculo Diferencial.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno conocimientos básicos de la dinámica de sistemas no lineales.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar y comprender fenómenos no lineales en diversos campos científicos: física, química y biología. - Dominar las herramientas de la ciencia no lineal - Elaborar y analizar modelos dinámicos no lineales. - Comprender los fenómenos paradigmáticos en ciencia no lineal: caos, localización y sincronización. - Simular sistemas dinámicos no lineales. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Análisis computacionales y/o experiencias de laboratorio	12.5	40
Resolución de problemas	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Preparación de un tema del curso		

Presentación del tema		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Simulación de sistemas		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Estudio y presentación de un tema del curso	0.0	30.0
Evaluación continua	0.0	40.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Dispositivos y Sistemas Fotónicos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar y montar las etapas de emisión, transmisión y detección en un sistema óptico sencillo de comunicaciones. - Medir y caracterizar atenuación óptica, dispersión cromática y no linealidades asociadas a la propagación por una fibra óptica. - Caracterizar varias fuentes de emisión óptica de semiconductor. - Integrar adecuadamente en un sistema dispositivos fotónicos diversos. - Optimizar la etapa de conversión a dominio eléctrico en un sistema óptico de transmisión. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a los sistemas de comunicaciones ópticas. - Fenomenología de la propagación de luz en fibras ópticas. Atenuación. Fenómenos dispersivos. Fenómenos no lineales. - Emisores de luz basados en semiconductores. Diodos LED. Diodos láser. Cavidades resonantes. - Dispositivos fotónicos. Pasivos: acopladores, circuladores, multiplexores. Activos: moduladores, amplificadores. - Fundamentos, materiales y estructura de los detectores ópticos de semiconductor. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas: Electromagnetismo, Ondas Electromagnéticas, Óptica, Física Cuántica I, Física Cuántica II y Electrónica Física.</p> <p>Objetivos: Analizar físicamente los distintos componentes y sistemas que pueden intervenir en una instalación de transmisión óptica, su comportamiento óptico, y de qué manera afectan a la evolución de una determinada señal óptica.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar la arquitectura básica de un sistema de comunicaciones ópticas. - Medir los parámetros físicos de una fibra óptica que afectan a la calidad de la señal transmitida. - Caracterizar las propiedades físicas de emisión en fuentes de semiconductor. - Utilizar y adecuar diversos dispositivos fotónicos activos y pasivos en un sistema de transmisión óptica. - Analizar las etapas de detección óptica en un sistema de comunicaciones. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Diseño y caracterización de las diferentes etapas y dispositivos integrantes de un sistema	25	40
Resolución de problemas	12.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Dosimetría y Radioprotección		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	

ECTS NIVEL 2		5
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>#Identificar el origen y mecanismos de interacción de las radiaciones ionizantes. #Conocer las técnicas más adecuadas para medir la ionización en la materia. #Conocer los criterios estándar para radioprotección. #Aplicar la normativa vigente a posibles situaciones de irradiación externa e interna.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Magnitudes dosimétricas. Distribución de dosis en un medio. # Efectos biológicos de la radiación. # Técnicas dosimétricas. Equipos de medida. # Radioprotección. Instalaciones nucleares y radiactivas. Normativas. # Diseño de blindajes.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos: Aprender los fundamentos de la protección frente a las radiaciones nucleares y la valoración de sus efectos en los seres vivos y medio ambiente.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer el origen y las propiedades de las radiaciones ionizantes. - Aprender las técnicas que se utilizan para su detección y medida. - Conocer y utilizar los procedimientos regulados para proteger a las personas y al medio ambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	25	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Elaboración de informes		
Prácticas en el laboratorio y/o aula de informática		
Trabajo en aula y/o sala informática		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Espectroscopia		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Interpretar correctamente los efectos de las aproximaciones de campo cristalino débil, intermedio y fuerte sobre la estructura electrónica de iones y moléculas. # Obtener las reglas de selección asociadas a la simetría en estados electrónicos y vibraciones de iones y moléculas. # Interpretar la información básica que se obtiene mediante la aplicación de las distintas técnicas espectroscópicas a sistemas sencillos. # Reconocer los elementos sobre los que se basa la elección de cada técnica espectroscópica para la caracterización de sistemas moleculares o sólidos concretos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Efecto de la simetría del entorno sobre la estructura electrónica. # Espectroscopia óptica: absorción y emisión. # Modos de vibración: espectroscopia infrarroja y espectroscopia Raman # Resonancias magnéticas # Otras técnicas de resonancia y dispersión inelástica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado Física Cuántica I y II, Óptica y Física de Estado Sólido I</p> <p>Objetivos: Se pretende que el alumno conozca los fundamentos y aplicaciones de las técnicas espectroscópicas más importantes que se aplican para la caracterización de material masivo, sistemas moleculares, átomos e iones.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender el efecto de la simetría del entorno sobre la estructura electrónica de átomos, iones y moléculas. - Relacionar las propiedades de emisión y absorción de radiación con la simetría del entorno de iones y moléculas. - Conocer los distintos grados de libertad microscópicos activos en las técnicas espectroscópicas. - Conocer los principales ámbitos de aplicación de la caracterización mediante las distintas técnicas espectroscópicas. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40

Observación y análisis de resultados obtenidos	12.5	40
Resolución de problemas	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Interpretación de resultados experimentales reales.		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Fenómenos Críticos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> # Calcular exponentes críticos de modelos sencillos usando distintas aproximaciones. # Utilizar la aproximación de campo medio en problemas de modelos sencillos. # Estudiar y resolver modelos magnéticos en distintas dimensiones. # Resolver las ecuaciones de Langevin y Fokker#Planck para sistemas sencillos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> # Termodinámica y fenomenología de transiciones de Fase. # Teorías de Campo Medio. # Universalidad y Escalado. Efectos de la dimensionalidad. # Fenómenos críticos en la materia. Transición líquido#gas. Interacción magnética. Modelos magnéticos. # Grupo de Renormalización. # Física estadística fuera del equilibrio: movimiento browniano, ecuaciones de Langevin y Fokker#Planck. # Dinámica de Transiciones de Fase. # Fenómenos críticos en sistemas complejos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado Termodinámica y Física Estadística</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno los conocimientos y habilidades básicas para comprender y analizar los fenómenos críticos en la naturaleza.</p> <p>Competencias Específicas</p>		

- Comprender la fenomenología general de los fenómenos críticos.
- Comprender el fenómeno de universalidad y su aplicación en el razonamiento físico.
- Comprender el origen de la interacción magnética y la construcción de los modelos representativos (Ising, XY, Heisenberg).
- Aplicar las aproximaciones adecuadas en el análisis de fenómenos críticos.
- Entender el concepto de invariancia de escala y su aplicación en la teoría de fenómenos críticos.
- Comprender la extensión de los conceptos de universalidad y escalado a distintas ciencias.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	62.5	40
Estudio, preparación y presentación de un tema del curso	12.5	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	12.5	40
Resolución de problemas	37.5	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Búsqueda Bibliográfica.

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Discusión y preparación del material

Elaboración de informes

Prácticas y/o demostraciones de laboratorio

Presentación pública del trabajo

Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	35.0
Realización de los trabajos propuestos	0.0	35.0
NIVEL 2: Física de Altas Energías		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Conocer ejemplos de procesos que se producen en una colisión de un acelerador y la forma de obtener la información relevante. # Utilizar los principios de simetría para determinar las posibles interacciones entre partículas. # Comprender los mecanismos de rotura de simetría y su relevancia para la física de altas energías. # Calcular diagramas de Feynman sencillos (orden árbol) y relacionarlos con la sección eficaz de un proceso. # Comprender el papel del mecanismo de Higgs para dar masa a los bosones de intercambio. # Conocer las propiedades fundamentales de la interacción fuerte: libertad asintótica, confinamiento,...</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Conceptos previos: Unidades, cinemática relativista, partículas e interacciones. 2. Métodos experimentales. Aceleradores y detectores. 3. Radiación cósmica. Detectores. Espectro, rayos gamma. 4. Simetrías y leyes de conservación. Cargas conservadas, invariancia gauge, simetrías discretas. 5. La interacción electromagnética. QED, diagramas de Feynman, secciones eficaces. 6. La interacción electrodébil. Invariancia gauge no abeliana, mecanismo de Higgs, tests del modelo estándar. 7. Interacciones fuertes. Quarks, QCD, libertad asintótica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado Física Nuclear y de Partículas Elementales y haber superado Física Cuántica I y II.</p> <p>Objetivos: Introducción teórica y fenomenológica a la física de partículas, sus interacciones y el modelo estándar.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los ingredientes esenciales en la forma moderna de entender las interacciones entre partículas elementales: campos, invariancia gauge, constantes de acoplamiento, bosones de intercambio, partículas virtuales, diagramas de Feynman, etc. - Conocer las herramientas experimentales utilizadas en física de altas energías: aceleradores, detectores y radiación cósmica. - Comprender la relevancia de las simetrías para cada tipo de interacción fundamental. - Aplicar las reglas de Feynman de QED a la dispersión electromagnética entre leptones. - Conocer la teoría de Yang-Mills, el mecanismo de Higgs y los principales tests del modelo estándar. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Exposición oral		
Lectura y estudio de libros de texto del curso		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Física de la Atmosfera		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Manejar los datos de la Atmósfera Estándar. - Saber interpretar los mapas sinópticos de superficie y los de la capa de 500 milibares. - Conocimiento práctico de una carta aerológica como la de Stuve. - Conocer los mecanismos microscópicos en la física de nubes. - Descripción de la dispersión, absorción, y transmisión de la radiación electromagnética por parte de los distintos elementos existentes en la Atmósfera. - Conocimiento de las fuerzas que actúan sobre las masas de aire y cálculo de algunas situaciones de equilibrio entre ellas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura y composición de la Atmósfera. Atmósfera Estándar. Química atmosférica. 2. Termodinámica del aire seco y húmedo. Estabilidad Vertical. 3. Introducción a la Meteorología Sinóptica en latitudes medias. Instrumentación Meteorológica. 4. Física de nubes. Precipitación. Tormentas. Electricidad atmosférica. 5. Radiación solar y terrestre. Capa de ozono en la estratosfera. Balances globales de energía. 6. Dinámica de la Atmósfera. Equilibrio geostrofico. Ecuaciones Primitivas. 7. Circulación General de la Atmósfera. Climas. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas del primer y segundo curso del grado.</p> <p>Objetivos: Adquirir conocimientos generales de Ciencias Atmosféricas y Meteorología.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saber interpretar fenómenos atmosféricos sencillos aplicando los conocimientos adquiridos previamente sobre Termodinámica, Radiación. Electromagnética y Mecánica de Fluidos. - Conocer una química atmosférica básica que incluya la composición del aire, fuentes y sumideros, ciclos de los elementos más importantes, aerosoles, etc. - Entender la física atmosférica relacionada con la radiación solar (onda corta), la relacionada con la radiación terrestre (onda larga), y conocer los balances energéticos globales de nuestro Planeta. - Utilizar la termodinámica del aire seco y la del aire húmedo para evaluar la estabilidad atmosférica. - Familiarizarse con los 10 géneros de nubes que existen en la troposfera. Conocer los símbolos más importantes empleados en Meteorología. Saber calcular la velocidad del viento geostrofico y térmico en latitudes medias. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	62.5	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	50	40
Visita a centros de interés y realización de informes	12.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Física Biológica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
#Estimar las escalas de las magnitudes físicas relevantes a nivel molecular y celular.		

#Aplicar las ecuaciones relevantes del movimiento browniano (difusión) al problema de transporte dentro de las células.
#Obtener las propiedades mecánicas y térmicas de biopolímeros y membranas.
#Obtener los mecanismos de transducción de energía en motores moleculares lineales y rotatorios.
#Derivar las ecuaciones básicas para la transmisión de señales en neuronas.

5.5.1.3 CONTENIDOS

#El interior de la célula. Repaso de la biología molecular y celular.
#Movimiento Browniano, caminatas aleatorias y Difusión. Transporte en la célula.
#Movimiento a bajo número de Reynolds.
#Física Estadística en sistemas biológicos.
#Fuerzas Entrópicas: Ósmosis, Depleción, hidrofóbicas, ecuación de Poisson#Boltzman.
#Fuerzas Químicas y Autoensamblaje.
#Efectos cooperativos en Macromoléculas: Propiedades mecánicas de polímeros y membranas. Transición hélice- ovillo, el problema del protein#folding.
#Máquinas celulares: enzimas y motores moleculares.
#Máquinas en membranas.
#La neurona y los impulsos nerviosos.
#Seminarios específicos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado Biología, Química, Termodinámica y Física Estadística.

Objetivos: Proporcionar al alumno habilidades en la aplicación de las teorías físicas en la comprensión de los sistemas biológicos sobre todo a nivel molecular.

Competencias Específicas

- Capacidad de trabajo y comunicación en un campo interdisciplinar.
- Comprender la estructura de la célula como sistema físico complejo.
- Emplear los modelos físicos adecuados para explicar sistemas biológicos.
- Comprender los mecanismos para el movimiento de objetos a número de Reynolds bajo.
- Utilizar las técnicas de la física estadística en equilibrio y fuera del equilibrio en problemas biológicos.
- Entender la relación entre estructura y función basándose en principios generales.
- Comprender y obtener las principales interacciones entre moléculas biológicas.
- Comprender los mecanismos de autoorganización de sistemas biológicos.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	62.5	40
Estudio, preparación y presentación de un tema del curso	12.5	40
Observación, caracterización y medida experimental	12.5	40
Resolución de problemas	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Búsqueda Bibliográfica.		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Discusión y preparación del material		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Presentación pública del trabajo		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Física de Fluidos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Describir matemáticamente el comportamiento de un fluido bajo distintas condiciones. # Diferenciar entre los distintos regímenes dinámicos de un fluido. # Manejar instrumentación específica de medida y control en física de fluidos. # Utilizar técnicas de simulación para la resolución de problemas en dinámica de fluidos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las propiedades físicas de los fluidos. 2. Descripción del campo fluido y ecuaciones fundamentales. 3. Fluido ideal. 4. Viscosidad. 5. Flujo laminar y turbulento. 		

6. Flujo de gases en régimen compresible.
7. Acústica.
8. Convección.
9. Combustión.
10. Instrumentación y técnicas experimentales básicas en Física de Fluidos.
11. Simulación numérica de flujos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado Mecánica Clásica.

Objetivos: Introducción teórica y fenomenológica a la física de fluidos.

Competencias Específicas

- Conocer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica de fluidos.
- Manejar las ecuaciones que determinan la dinámica de fluidos.
- Conocer las características fundamentales del flujo de fluidos: ideales, viscosos, turbulentos, reactivos, y de partículas cargadas.
- Conocer y utilizar las técnicas actuales de resolución analítica y numérica de problemas en el estudio de la física de fluidos.
- Aplicar y utilizar las técnicas e instrumentos de medida empleados en el ámbito de la física de fluidos.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Observación y medida	25	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	25	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Elaboración de informes		
Exposición oral		
Prácticas en el laboratorio y/o aula de informática		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Física y Tecnología Nuclear		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>#Conocer los tipos de radiodiagnóstico y radioterapia, sus rangos de aplicación, ventajas e inconvenientes. #Diseñar mecanismos sencillos para controlar algunos procesos industriales. #Aplicar modelos para describir el comportamiento de un reactor nuclear. #Conocer las características de los distintos tipos de reactores de fisión. #Reconocer situaciones de riesgo durante la explotación, gestión de residuos y final de la vida útil de un reactor de fisión. #Conocer el estado actual de la obtención de energía mediante fusión y sus perspectivas como fuente de energía.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Radioisótopos en medicina. Producción de radioisótopos. Técnicas de imagen. Técnicas de radioterapia. # Aplicaciones industriales y científicas. Trazadores. Control de procesos. Esterilización. Técnicas de datación. Métodos de análisis. # Fisión Nuclear. Interacción neutrón#materia. Reacción en cadena y reactores nucleares. Ciclo del combustible nuclear. Gestión de residuos. # Fusión Nuclear. Física de un reactor de fusión. Confinamiento del plasma. Perspectivas para la producción de electricidad.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado Física Nuclear y de Partículas.</p> <p>Objetivos: Conocer las principales aplicaciones tecnológicas de la Física Nuclear</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer el uso de los radioisótopos y las radiaciones ionizantes en medicina, industria e investigación. - Conocer los fundamentos, consecuencias y posibles escenarios del uso de la fisión y la fusión nuclear para la producción de electricidad. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Observación y medida	12.5	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Elaboración de informes		
Material didáctico y de apoyo en Internet		
Prácticas en el laboratorio y/o aula de informática		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Geofísica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> # Simulación de una campaña de gravimetría. # Saber leer e interpretar las cartas geomagnéticas. # Conocimiento de las soluciones de la ecuación de conducción del calor y saber interpretar los datos de flujo geotérmico. # Análisis de sismogramas e identificación de fases sísmicas. # Diseño de experimentos de tomografía sísmica y representaciones 3D del medio. # Localización y clasificación de terremotos y manejo de las relaciones magnitud#intensidad. Cálculo y simulación del campo macrosísmico. Determinación del mecanismo focal. # Cálculo de la peligrosidad sísmica. Conocimiento de una ley de atenuación de la energía sísmica y simulación de escenarios de impacto sísmico. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Gravedad Terrestre. Figura de la Tierra. Campo de gravedad normal. Determinación del geoide. Anomalías de la gravedad. - Campo Geomagnético. Modelo dipolar. Variación secular. Deriva e inversión del campo geomagnético. Teoría de la dinamo. Anomalías magnéticas - Flujo Geotérmico. Ecuación de conducción del calor. Soluciones estacionarias. - Campo Elástico en el interior de la Tierra. Teoría del sólido elástico. Ley de Hooke generalizada. Ecuación de Navier. Ondas P y S. Ondas Rayleigh y Love. Velocidad de fase y velocidad de grupo. - Tratamiento digital de señales sísmicas e inversión de velocidades. Tomografía de ondas superficiales. - Fuentes sísmicas. Parámetros focales de los terremotos. Representación de fuentes sísmicas. Campo próximo y campo lejano. - Distribución espacial y temporal de la sismicidad. Efectos de sitio. Peligrosidad sísmica y riesgo sísmico. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos: Haber cursado antes las asignaturas de matemáticas, física y geología de los dos primeros cursos del Grado.</p> <p>Objetivos: El conocimiento de los campos naturales del planeta Tierra, como son: la gravedad terrestre, el campo geomagnético, el flujo geotérmico, las ondas y las fuentes sísmicas. Con todo ello se persigue una explicación acerca de los procesos energéticos que tienen lugar tanto en la superficie como en el interior del planeta.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinación del campo de gravedad normal y del geoide, práctica de las reducciones de las observaciones gravimétricas y cálculo de las anomalías de la gravedad. - Conocimiento de la morfología del campo geomagnético y del modelo bipolar. También de la variación secular, la deriva y las inversiones del campo geomagnético, así como del origen del campo geomagnético (teoría básica de la dinamo). - Saber las propiedades mecánicas y térmicas de la Tierra. - Distinguir los tipos de ondas elásticas que se propagan por el interior de la Tierra y saber sus velocidades y tiempos de transmisión. - Filtrado de señales sísmicas e inversión de datos de propagación para la determinación de la estructura de velocidad sísmica del medio terrestre. - Conocer y estimar los parámetros focales de los terremotos. - Analizar los movimientos fuertes del terreno y estimar la peligrosidad sísmica y el riesgo sísmico. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	12.5	40
Seminarios específicos a cargo de investigadores expertos	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Discusión de los resultados finales y elaboración del informe oral y/o escrito		
Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Presentación del tema		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Gestión Empresarial y Proyectos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>#Identificar las fases de la creación de una empresa en el ámbito tecnológico. #Formular y resolver problemas propios de una empresa. #Aplicar las herramientas de planificación y desarrollo de un proyecto en sus distintas fases. #Interpretar la evaluación económica y financiera de proyectos. #Conocer la gestión administrativa de los procesos de normalización, homologación, certificación y acreditación.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>#Concepto y tipos de empresa. #Creación de empresas de base tecnológica. #Gestión financiera. #Gestión de la producción. #Gestión de recursos humanos. #Gestión de la I+D+i. #Metodología de proyectos. Teoría general. #Estructura documental del proyecto para su planificación, programación y control. #Principios básicos de los métodos de programación de proyectos: PERT, CPM y ROY. #Estrategias de mercado. #Evaluación financiera de proyectos. #Mecanismos de control y seguimiento. Plan de calidad.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Objetivos: Dar los conocimientos de qué es una empresa, sus áreas funcionales y cómo se sitúa dentro de la sociedad. Proporcionar los conocimientos necesarios para desempeñar tareas de coordinación, gestión o planificación de proyectos empresariales y/o científicos.</p> <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de organización y planificación - Toma de decisiones - Gestión de la información y de la documentación - Transmitir adecuadamente información de forma escrita, verbal y gráfica tanto a una audiencia especializada como no especializada - Conocer las fases y etapas de creación de una empresa de ámbito tecnológico - Conocer los mecanismos de gestión de la I+D+i. - Aplicar de modo práctico los conocimientos adquiridos para el desarrollo de un proyecto empresarial y/o académico - Conocer las fases de normalización, homologación, certificación y acreditación en el ámbito empresarial y/o de un laboratorio de investigación. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Resolución de problemas	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Búsqueda Bibliográfica.		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Discusión y preparación del material		
Presentación escrita y oral de la resolución de los problemas		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Seminarios impartidos por profesionales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Gravitación y Cosmología		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>#Comprender el origen cinemático de la homogeneidad a gran escala. #Entender las distintas contribuciones a la densidad de energía y momento del universo. #Deducir las ecuaciones de Einstein a partir del principio de covariancia general. #Distinguir las singularidades coordenadas de las singularidades físicas en las soluciones de la ecuación de Einstein. #Discutir la dependencia de la evolución del universo respecto a los parámetros cosmológicos.</p>		

5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Estructura a grandes escalas del universo. Homogeneidad, ley de Hubble, radiación de fondo. 2. Relatividad general. Principio de equivalencia. Métrica, geodésicas y curvatura. Ecuación de Einstein. Límite Newtoniano. Test de relatividad general. Solución de Schwarzschild. Agujeros negros. 3. Modelos cosmológicos. Universos con simetría máxima. Métricas de Robertson#Walker. Ecuación de Friedmann. Evolución del factor de escala. Corrimiento al rojo y distancia. 4. Observaciones cosmológicas. Homogeneidad. Inflación. Inhomogeneidades. Materia oscura y energía oscura.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado Astronomía y Astrofísica.</p> <p>Objetivos: Adquirir una visión teórica y fenomenológica de la teoría de la relatividad general y sus implicaciones en cosmología.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la noción de espacio#tiempo en cosmología. - Relacionar las observaciones astronómicas con principios cosmológicos. - Comprender el principio de equivalencia y la interpretación geométrica de la gravitación relativista. - Interpretar las soluciones de las ecuaciones de Friedmann y sus implicaciones cosmológicas. - Comprender los diferentes mecanismos de expansión acelerada. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		

Exposición oral		
Lectura y estudio de libros de texto del curso		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Historia de la Ciencia		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>#Describir el desarrollo histórico de los principales campos de la física. #Conocer datos biográficos de las principales figuras de la historia de la física. #Analizar textos epistemológicos sobre el desarrollo de la física. #Describir la influencia mutua entre la física y otras ciencias.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. La ciencia antigua La escuela pitagórica. Las corrientes atomistas. La física aristotélica. La astronomía. Recapitulación: Las distintas corrientes filosóficas en el pensamiento científico de la antigüedad. 2. La revolución científica de los siglos XVI y XVII La hipótesis copernicana. Galileo. Descartes. Newton. Huygens. Recapitulación: Las nuevas corrientes metafísicas en la ciencia moderna. 3. El desarrollo de la física clásica en los siglos XVIII y XIX La ciencia mecánica. Teorías del calor. La edad del mundo: geología y teoría darwiniana. Avances en química: el átomo. Electromagnetismo y la naturaleza de la luz. Recapitulación: Las filosofías mecanicistas y positivistas de la física clásica. 4. Física moderna La relatividad. Estructura subatómica y teoría cuántica. Mecánica cuántica y partículas elementales. Cosmología. Física y Química en la Biología. Recapitulación: Realismo y empirismo: el debate sobre la interpretación de la teoría cuántica y la concepción del espacio#tiempo relativista.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado la Física Cuántica del 1er semestre de 3º.</p> <p>Objetivos: Adquirir una perspectiva de la evolución de la física como ciencia y de los conceptos físicos a lo largo de la historia. Analizar aspectos epistemológicos en el desarrollo de las teorías físicas y la relación de la física con otras ciencias.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer la evolución de teorías, conceptos físicos y principios fundamentales de la física a lo largo de la historia. - Conocer las corrientes filosóficas o epistemológicas detrás de las principales teorías físicas. - Adquirir conciencia de la interrelación de la física con otras ciencias. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Análisis en grupo sobre aspectos concretos	50	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Debate grupal en clase		
Lecturas recomendadas		
Material de apoyo vía web		
Realización de un trabajo en grupo		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	35.0
Evaluación de trabajos y su exposición	0.0	35.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Iluminación y Colorimetría		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar medidas fotométricas y colorimétricas con la respuesta visual del ojo. - Medir coordenadas de color y expresarlas en los sistemas de unidades colorimétricas. - Caracterizar, desde el punto de vista óptico, fuentes de radiación, luminarias y materiales. - Diseñar proyectos de iluminación de interiores ó de exteriores, eligiendo las luminarias y lámparas más apropiadas, así como su ubicación. - Manejar programas de cálculo de alumbrado.
5.5.1.3 CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> - Fotometría visual. Detectores CIE. - Colorimetría. Especificación del color. Diagrama CIE. - Sistemas de color. Aplicaciones. - Fotometría y colorimetría física. - Lámparas y luminarias. Caracterización óptica. - Técnicas de iluminación de exteriores. - Técnicas de iluminación de interiores. - Normativa básica. - Proyectos específicos: cálculos y simulaciones
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas Electromagnetismo, Ondas Electromagnéticas y Óptica.</p> <p>Objetivos: Mostrar al alumno las bases de las técnicas ópticas de iluminación y colorimetría, sus ámbitos de aplicación y las normativas específicas que les afectan.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los fenómenos físicos presentes en las diferentes fuentes de luz utilizadas en iluminación, así como en su interacción con los materiales y con el sistema visual humano. - Conocer los fundamentos de la ciencia del color y de la colorimetría, entendiendo las medidas de la radiación, absolutas y relativas respecto de la respuesta del ojo como detector. - Conocer los principios y las normativas básicas de iluminación, de ensayos y de calibraciones
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
No existen datos
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Adquisición de conocimientos prácticos, destrezas y habilidades	37.5	40
Resolución de problemas	12.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales participativas		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Proyectos y elaboración de informes		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Trabajo en equipo y/o individual		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Láser y Aplicaciones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar los parámetros físicos del medio activo y del resonador con las características de la emisión láser. - Calcular el umbral de oscilación y la eficiencia de un láser. - Determinar la duración y la energía de un pulso láser. - Valorar la adecuación de un láser a una aplicación específica a partir de sus especificaciones técnicas. - Alinear o construir algún tipo de láser. - Analizar y medir las características principales de la emisión de un láser. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos del láser. - Oscilación láser en continua. - Láseres pulsados. - Propiedades ópticas del haz láser. - Tipos de láser y sus aplicaciones científicas, técnicas e industriales. 		

- Seguridad en entornos láser. Aplicaciones médicas del láser.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado las asignaturas Electromagnetismo, Ondas Electromagnéticas y Óptica.

Objetivos: Mostrar los principales fenómenos físicos asociados con el láser y las bases del funcionamiento de los tipos de láseres más importantes. Describir físicamente las propiedades del haz láser y de sus aplicaciones científicas y técnicas más relevantes

Competencias Específicas

- Conocer los fenómenos físicos relacionados con la interacción luz#materia, la amplificación óptica y la oscilación láser.
- Entender físicamente el funcionamiento de la oscilación láser en continua.
- Comprender el funcionamiento de láseres pulsados.
- Conocer los parámetros principales que definen un láser.
- Conocer los principales tipos de láser y sus aplicaciones científicas, técnicas, industriales y médicas más relevantes.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Montaje experimental de láseres, observación, análisis y medida de propiedades de haces láser	25	40
Resolución de problemas	12.5	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Mecánica Cuántica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>#Entender los postulados de la mecánica cuántica. #Distinguir un estado puro de uno mezcla en términos de la matriz densidad. #Cuantificar el entrelazamiento de estados bipartitos y comprender su relevancia en relación con el proceso de medida. #Conocer los mecanismos usados en la encriptación cuántica, comprender su inviolabilidad y otras propiedades, como la imposibilidad de clonación. #Comprender el concepto de partícula en el contexto de la cuantificación de sistemas vibrantes, tanto mecánicos como electromagnéticos. #Reconocer el significado de las soluciones de la ecuación de Dirac y obtener su carga y su espín. #Comparar los métodos perturbativos y exactos en la solución del átomo de hidrógeno relativista.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Fundamentos de Mecánica Cuántica. Estados. Evolución. Proceso de medida. Matriz densidad. Estados mezcla. Entrelazamiento. Teorema de no clonado. Encriptación cuántica. Sistemas cuánticos macroscópicos. Decoherencia. 2. Sistemas de osciladores acoplados: fonones. 3. Vibración de medios continuos. Aplicación a la radiación: fotones. 4. Mecánica cuántica relativista. Ecuación de Klein#Gordon. Ecuación de Dirac. Espinores de Dirac y de Weyl. Acoplo al campo electromagnético. Espín y carga eléctrica. Átomo de Hidrógeno relativista.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber superado Física Cuántica I y II</p> <p>Objetivos: Conocer algunos aspectos básicos de la Mecánica Cuántica no relativista y relativista.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la formulación (postulados) de la mecánica cuántica tanto en términos de estados como mediante la matriz densidad. - Conocer el concepto de coherencia y su importancia en el estudio de los llamados "fenómenos cuánticos macroscópicos". - Conocer el espectro de sistemas de osciladores acoplados, su límite continuo y la relación con el fonón y el fotón. - Derivar las versiones relativistas de la mecánica cuántica y obtener e interpretar sus soluciones. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos en grupo pequeño	37.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo grande		
Exposición oral		
Material de apoyo vía web		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías (grupos pequeños y/o individualizadas)		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Micro y Nano Sistemas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir el proceso de fabricación de micro#dispositivo tipo. - Modelar analíticamente un microsistema electro#mecánico. Soluciones aproximadas. - Manejar un simulador comercial para la modelización y simulación de un MEMS/NEMS. - Simular microcircuitos electrónicos simples en tecnologías nanométricas. - Caracterización experimental de MEMS comerciales. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>#Tecnologías y procesos de fabricación. #Fundamentos físicos de micro y nano sistemas electro#mecánicos (MEMS y NEMS). #Microcircuitos electrónicos. #Microsistemas y nanotecnología: sensores, procesadores y actuadores on#chip. #Aplicaciones de los micro y nano sistemas: smart sensors #Introducción a las herramientas software de diseño: compiladores de silicio, simuladores de MEMS y NEMS.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas del Módulo de Mecánica Clásica y Técnicas Físicas I.</p> <p>Objetivos: Introducir al alumno en las técnicas de diseño de micro y nano sistemas. Se pretende que el alumno obtenga un conocimiento básico, pero suficiente, de todas las fases existentes en el proceso de diseño y fabricación de los sistemas integrados. El alumno debe comprender también los fundamentos de los principales microsistemas electro#mecánicos y conocer sus aplicaciones.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describir las técnicas y procesos tecnológicos de micro y nano fabricación. - Conocer las técnicas y principios de transducción del dominio mecánico al eléctrico. - Comprender las propiedades electromecánicas de los elementos transductores y el efecto que produce el escalado dimensional. - Describir el proceso de fabricación de micro componentes y circuitos electrónicos en tecnología nano#CMOS. - Comprender el funcionamiento y limitaciones de los microcircuitos electrónicos con tecnologías nanométricas. - Conocer el mercado y aplicaciones de los MEMS/NEMS. - Manejar las herramientas de modelado y simulación en el diseño de micro y nano sistemas físicos. Simuladores físicos y comportamentales. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Resolución de problemas	25	40
Simulación, modelado y caracterización de microsistemas	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Microondas: Propagación y Antenas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar los parámetros geométricos de una línea de transmisión con sus parámetros distribuidos como circuito y con los parámetros que describen la propagación. - Caracterizar la propagación de señales a través de sistemas de transmisión. - Aplicar los métodos de cálculo necesarios para adaptar diferentes dispositivos de microondas con sus sistemas de transmisión. - Conocer las características y propiedades de las antenas más usuales. - Analizar, calcular y medir diagramas de radiación de antenas individuales y agrupaciones de ellas. 		

- Calibrar las condiciones de compatibilidad electromagnética de sistemas sencillos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Circuitos de parámetros distribuidos.
- Sistemas de transmisión.
- Cavidades resonantes.
- Antenas y su caracterización.
- Agrupaciones de antenas.
- Compatibilidad electromagnética.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado las asignaturas Electromagnetismo y Ondas Electromagnéticas.

Objetivos: Describir el fundamento físico de la generación y propagación, libre y confinada, de señales de microondas. Mostrar sus propiedades científicas y técnicas más relevantes.

Competencias Específicas

- Conocer los fundamentos del análisis de circuitos de parámetros distribuidos.
- Entender las características físicas de la propagación de microondas en el espacio libre y en sistemas de transmisión.
- Entender el fundamento físico de los dispositivos de microondas más usuales.
- Conocer los parámetros que caracterizan a una antena así como sus propiedades tanto emisoras como receptoras y los métodos más habituales para su determinación experimental.
- Comprender el funcionamiento de las agrupaciones de antenas.
- Aplicar los fundamentos de compatibilidad electromagnética en base a los conocimientos adquiridos.
- Conocer las aplicaciones científicas y técnicas más relevantes de las microondas así como sus ventajas y limitaciones en sistemas de transmisión de información y energía.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	87.5	40

Estudio experimental	25	40
Resolución de problemas	12.5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Nanociencia		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p># Interpretar correctamente desde un punto de vista físico las propiedades de la materia en la escala nanométrica. # Discernir y valorar el método de fabricación más adecuado para una nanoestructura determinada. # Interpretar la información básica que se obtiene mediante el uso de las diferentes técnicas experimentales de caracterización de nanosistemas. # Reconocer los elementos sobre los que se basa la elección de cada técnica de para la caracterización de una propiedad concreta de una nanoestructura.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p># Fenomenología en la nanoescala: efectos cuánticos, nanomagnetismo, transporte electrónico, fotónica, efectos de superficie y funcionalización, interacción nanomaterial#célula. # Métodos de nanofabricación: PVD, CVD, nanodepósitos, síntesis química, nanolitografía. # Métodos de caracterización: espectroscópico (XPS, Auger, EELS, ELNES, XANES), morfológico (XRD, SEM, TEM, SPM), magnético (SQUID), de coloides (DLS, NMR). # Nanomateriales basados en C, nanoporosos, multicapas y nanopartículas. # Aplicaciones de la Nanociencia en electrónica, ciencias de la salud, medio ambiente y energía.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de Física Cuántica I y II, y Física del Estado Sólido I.</p> <p>Objetivos: Introducir al alumno en el estudio de fenómenos físicos relacionados con la nanoescala, las principales técnicas de nanofabricación y caracterización de materiales nanoestructurados, así como las aplicaciones de la Nanociencia en biomedicina y electrónica.</p> <p>Competencias Específicas</p>		

- Capacidad de trabajo y comunicación en un campo interdisciplinar.
- Comprender los diversos fenómenos relacionados con la escala nanométrica.
- Conocer las diferentes técnicas experimentales de fabricación de nanoestructuras.
- Conocer los diferentes métodos de caracterización de nanoestructuras.
- Conocer diversos tipos de nanomateriales.
- Conocer diversas aplicaciones de la nanociencia.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios

CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	100	40
Observación, análisis y medida experimental de fenómenos	12.5	40
Resolución de problemas	12.5	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Fabricación de nanoestructuras simples e interpretación de resultados experimentales reales

Prácticas y/o demostraciones de laboratorio

Preparación de un tema del curso

Presentación del tema

Resolución de problemas en grupos reducidos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Optoelectrónica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Deducir los modelos eléctricos de los dispositivos fotodetectores semiconductores más comunes. - Analizar y diseñar amplificadores de transimpedancia y ecualizadores analógicos. - Diseñar una aplicación de instrumentación basada en un dispositivo optoelectrónico. - Modelar un sistema simplificado de comunicación serie y extraer la tasa de error a partir de la relación señal#ruido. - Cálculo de los parámetros fundamentales de un receptor analógico a partir del análisis y simulación de su estructura. - Interpretar las especificaciones de un sistema completo de comunicación serie. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>#Fotodetectores y fotoemisores semiconductores #Amplificación y ecualización electrónicas #Instrumentación optoelectrónica #Teoría de las comunicaciones serie #Transceptores analógicos #Transceptores digitales</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de Óptica, Ondas Electromagnéticas, Electrónica Física y Técnicas Físicas I y II.</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno unos conocimientos generales sobre la física de los dispositivos fotónicos y la aplicación de la optoelectrónica a la instrumentación científica y las comunicaciones, desde una perspectiva global, abordando los sistemas físicos completos.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender el funcionamiento y características de los principales dispositivos optoelectrónicos semiconductores. - Analizar los circuitos analógicos de acondicionamiento de la señal eléctrica fotogenerada. - Describir las aplicaciones fundamentales de los sensores optoelectrónicos a la instrumentación física. - Comprender y aplicar los fundamentos matemáticos de la comunicación digital serie. - Aplicar la metodología de análisis, diseño y caracterización experimental de circuitos electrónicos específicos de los subsistemas analógicos de los transceptores. - Describir y modelar los subsistemas digitales de los transceptores 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		
CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Observación, caracterización y medida experimental	25	40
Resolución de problemas	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Sistemas de Detección de Radiación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir el espectro de energía de diferentes fuentes de radiación ionizante. - Extraer las propiedades de los principales dispositivos detectores y su rango de aplicación. - Calcular el efecto del ruido electrónico sobre las medidas de tiempo y amplitud. - Analizar y diseñar un circuito electrónico analógico de conformación de pulsos para mediciones de amplitud y tiempo. - Diseñar sistemas de digitalización de pulsos. - Configurar un sistema completo de medida de radiación ionizante. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> # Fuentes de radiación: alfa, beta y gamma # Propiedades generales de los detectores de radiación y fundamentos físicos de la detección # Detectores de gas # Detectores de centelleo y semiconductores # Ecuilibradores de pulsos # Procesado de señal # Efectos de la radiación en circuitos # Sistemas de detección y medida 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de Física Cuántica I y II, Electrónica Física, Técnicas Físicas I y II</p> <p>Objetivos: Proporcionar al alumno unos conocimientos generales sobre los fundamentos físicos en que se basan los dispositivos de detección para los distintos tipos de radiación ionizante y partículas, los sistemas electrónicos más comunes de medición, así como los efectos de la radiación en ellos.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las fuentes de radiación ionizante. - Analizar los principios físicos de los dispositivos de detección y su dominio de aplicación. - Comprender la estructura y funcionamiento de los principales sistemas de detección y medida de la radiación. - Aplicar las técnicas matemáticas de conformación de pulsos y procesado de la señal. - Aplicar la metodología de análisis, diseño y caracterización experimental de circuitos electrónicos específicos de sistemas de detección. - Describir los efectos de la radiación en los dispositivos y circuitos electrónicos. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física		

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Observación, caracterización y medida experimental	25	40
Resolución de problemas	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
NIVEL 2: Sistemas Digitales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Simplificar funciones lógicas a partir de las tablas de verdad y los diagramas de estados. - Analizar las características eléctricas de los bloques internos de un microprocesador. - Comprender la estructura y funcionamiento de las microinstrucciones. - Implementar programas para el control de sistemas externos mediante los puertos entrada#salida del microprocesador. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

<p>#Álgebra de Boole y funciones lógicas #Sistemas combinacionales : multiplexores y codificadores #Sistemas secuenciales síncronos: contadores y registros #Dispositivos lógicos programables #Microprocesadores: arquitectura y programación</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado las asignaturas de Informática y Física.</p> <p>Objetivos:</p> <p>Introducir los conceptos fundamentales en que se basa la instrumentación digital actual. Exponer, a partir del estudio de las funciones lógicas, el concepto de sistema combinacional y caracterizar los bloques funcionales más importantes. Definir el concepto de sistema secuencial síncrono, y de los dispositivos lógicos programables, principal alternativa para la realización física. Exponer la arquitectura y operación de los microprocesadores, núcleo fundamental de los sistemas digitales de medida y adquisición de datos.</p> <p>Competencias Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar el álgebra de Boole al análisis y síntesis de sistemas lógicos combinacionales y secuenciales básicos. - Conocer y saber elegir entre las distintas opciones del diseño de sistemas electrónicos digitales. - Comprender el funcionamiento de la arquitectura de un microprocesador. - Diseñar y programar sistemas electrónicos digitales basados en microprocesadores. 		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales		
CG02 - Capacidad para aplicar el método científico		
CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología		
CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional		
CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación		
CG07 - Capacidad de trabajo en grupo, especialmente en grupos interdisciplinarios		
CG09 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.		
CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna		
CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física		
CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos		
CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica		
CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos fundamentales	75	40
Resolución de problemas	25	40
Diseño y verificación experimental de diversos sistemas electrónicos	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		

Clases magistrales participativas		
Elaboración de informes		
Prácticas y/o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	70.0
Realización de prueba teórico y/o práctica	0.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Grado		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Grado		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	8	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
8		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Consecución de objetivos parciales fijados por parte del tutor para cada trabajo concreto.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Realización de un trabajo individual y original seleccionado o asignado de entre los propuestos cada curso por la comisión de coordinación de la titulación.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>La elaboración, exposición y evaluación del Trabajo Fin de Grado (TFG) se ajustarán a la normativa que a tal efecto establezca la Universidad de Zaragoza.</p> <p>El TFG deberá contar con un director o directores, que tutelen y supervisen la labor del estudiante. Preferentemente el director deberá estar incluido entre el profesorado de la Universidad. También podrá dirigir trabajos personal ajeno a la Universidad, siempre que el trabajo cuente con el aval de un profesor de la Universidad, que actuará como ponente.</p> <p>Actividades formativas</p> <p>Las actividades formativas se adecuarán a la temática de cada trabajo en concreto. En la propuesta de cada trabajo se incorpora un desglose de las actividades que el estudiante abordará durante la realización del mismo. La presencialidad de las mismas dependerá del TFG en concreto; de hecho, estudiantes que participen en algún programa de movilidad podrán, previo acuerdo con el profesor responsable, realizar el TFG a distancia.</p>		

Metodologías docentes

La metodología se adecuará a la temática de cada trabajo en concreto pero potenciará en todo caso el trabajo autónomo y significativo del estudiante. El trabajo fin de grado deberá contar con un director o directores, que tutelen y supervisen la labor del estudiante. El tutor se reunirá periódicamente con el alumno para permitir un adecuado control y seguimiento del trabajo realizado, para orientar al alumno en las distintas etapas del trabajo y resolver sus dudas o cuestiones académicas al respecto.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias

Un tribunal nombrado cada curso por el procedimiento que el centro determine y constituido por al menos tres miembros valorará los trabajos de fin de grado. El alumno presentará un resumen de su trabajo por escrito en el plazo establecido. Se valorará la claridad en la exposición de objetivos, metodología, resultados y conclusiones, así como la adecuación de la metodología seguida a los objetivos pretendidos y el alcance de los resultados conseguidos. Además se deberá realizar una defensa oral del trabajo ante la comisión evaluadora en la que ésta podrá plantear al alumno todas aquellas cuestiones que considere pertinentes. El director del trabajo podrá, si lo desea, enviar un informe sobre el mismo al tribunal para que, si este lo considera oportuno, lo tenga en cuenta a la hora de calificar el trabajo. La calificación del trabajo se realizará con el mismo baremo que el resto de asignaturas de titulaciones oficiales, de acuerdo con los siguientes indicadores:

Indicador	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Estructura, forma y calidad de la memoria	50 %	75 %
Estructura, forma y calidad de la presentación	25%	50%

En caso de evaluación negativa, el tribunal decidirá si procede una segunda defensa con las correspondientes modificaciones o la realización de un nuevo trabajo.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Capacidad de análisis, abstracción y síntesis que permita abordar problemas tanto en contextos académicos como profesionales

CG02 - Capacidad para aplicar el método científico

CG03 - Capacidad de estudio autónomo en el ámbito de la ciencia y la tecnología

CG04 - Capacidad de planificación, de realización de trabajo autónomo y de toma de decisiones en el ámbito profesional

CG05 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG06 - Destreza en el manejo de técnicas informáticas y programación

CG08 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Capacidad para el ejercicio profesional en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías Físicas y otras relacionadas.

CE02 - Demostración de conocimiento y comprensión de las teorías físicas generales, tanto en el campo de la Física Clásica como de la Física Moderna

CE03 - Demostración de conocimiento y comprensión de los métodos matemáticos y numéricos básicos aplicables a la Física

CE04 - Reconocer el significado de una demostración rigurosa y extender su aplicación a dominios diferentes de las matemáticas. Incorporar el lenguaje matemático a los razonamientos

CE05 - Utilización eficaz del formalismo y notación matemáticos para la elaboración de modelos en Física

CE06 - Capacidad para evaluar y discernir los órdenes de magnitud en fenómenos físicos de distinta índole

CE07 - Dominio del método experimental, capacidad de trabajo en el laboratorio y manejo de la instrumentación básica

CE08 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CE09 - Capacidad para evaluar la validez de un modelo mediante la comparación de los resultados de experimentos o medidas y las predicciones

CE10 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja y para elaborar modelos simplificados que la describan con el nivel de aproximación adecuado

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------

Revisión bibliográfica y estudio del tema	30	10
Elaboración de la memoria escrita	45	20
Preparación de la defensa oral	15	20
Planificación, realización e interpretación de ensayos, medidas experimentales, simulaciones, cálculos, tratamiento de datos, etc	110	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje autónomo		
Búsqueda de información de diversas fuentes		
Discusión de los resultados finales y elaboración del informe oral y/o escrito		
Presentación pública del trabajo		
Planificación y seguimiento por parte del director/tutor del trabajo del estudiante		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Estructura, forma y calidad de la memoria del TFG	50.0	75.0
Estructura, forma y calidad de la presentación del TFG	25.0	50.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Zaragoza	Otro personal docente con contrato laboral	11	10	7,9
Universidad de Zaragoza	Profesor Emérito	1.1	100	1,3
Universidad de Zaragoza	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	8.8	62.5	7,2
Universidad de Zaragoza	Profesor colaborador Licenciado	5.5	100	1
Universidad de Zaragoza	Profesor Titular de Universidad	37.4	100	42,6
Universidad de Zaragoza	Catedrático de Universidad	18.7	100	24,1
Universidad de Zaragoza	Ayudante Doctor	4.4	100	5,9
Universidad de Zaragoza	Profesor Contratado Doctor	13.2	100	10
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 %
25	45	85
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>8.2. PROGRESO Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE</p> <p>Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje</p> <p>Según se dispone en el art. 36 del <i>Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los estudios de grado y de máster universitario de la Universidad de Zaragoza</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación elaborará un Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje partiendo de los indicadores de los resultados en las diferentes asignaturas, los niveles y criterios de evaluación expresados en las guías docentes, las encuestas a estudiantes y egresados, los resultados de entrevistas con la comunidad universitaria involucrada en las enseñanzas de la titulación y cualquier otra fuente o estudio que considere pertinente. En este Informe se evaluará y analizará la calidad de la titulación en sus diferentes aspectos, la adecuación de la planificación y desarrollo de la docencia a los objetivos y planteamientos de la memoria de verificación, se analizarán los resultados de la titulación expresados en sus indicadores, se valorará la coordinación entre materias, la calidad de las actividades de aprendizaje y los procedimientos de evaluación. Asimismo, se incluirá la situación actual de las acciones propuestas en el Plan Anual de Innovación y Mejora del curso anterior. En el caso de titulaciones impartidas simultáneamente en más de un centro, existirá un Informe de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje por cada uno de los centros que las impartan. 		

Descripción y desarrollo del proceso

La Universidad de Zaragoza ha diseñado el procedimiento Q212 integrado en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad (en adelante SGIC) en el que se describe el procedimiento para la elaboración del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje de la titulación. (<https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7>). En dicho procedimiento se indica lo siguiente:

La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación tiene la competencia para elaborar el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje en el que se incluirán las conclusiones del análisis y evaluación periódica de la calidad de la planificación, organización y desarrollo de la titulación en todos sus ámbitos a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas, así como aquellos informes, estudios o consultas que considere relevantes a tal fin. Este Informe constituirá la base para elaborar el Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) elaborado por el Coordinador y aprobado por la Comisión de Garantía de la Calidad del Título.

Actuaciones:

Finalizado el curso académico se establecerá el calendario concreto de actuaciones para la elaboración y gestión del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y Resultados de Aprendizaje.

Los miembros del Consejo de Dirección con competencias en política académica y de tecnologías de la información y comunicación arbitrarán los mecanismos para poner a disposición de los agentes del SGIC, la plataforma informática para la elaboración y gestión de dicho Informe. A través de la aplicación se editará y gestionará el mencionado Informe, conforme al calendario acordado.

El Coordinador de Titulación y la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación recogerán la información que se utilizará para la elaboración del Informe Anual de la Calidad y los Resultados del Aprendizaje. Las fuentes de información serán las siguientes:

- Datos e indicadores de la titulación: tasas de éxito, rendimiento y eficiencia, tanto de la titulación en su conjunto como de los diversos módulos y asignaturas y las tasas de graduación y abandono de la titulación en su conjunto. Estos indicadores serán suministrados centralizadamente por la Unidad de Calidad de la Universidad.
- Resultados de la aplicación del "Procedimiento de evaluación de la satisfacción y de la calidad de la experiencia de los estudiantes en la titulación".
- Resultados de la aplicación del "Procedimiento de evaluación de la satisfacción de los colectivos de PDI y PAS implicados en la titulación".
- Conclusiones de las reuniones de grupos de estudiantes convocadas por el Coordinador de la Titulación. Cuando la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación lo considere oportuno y así lo acuerde, se podrán convocar reuniones con todos los estudiantes de la titulación o de alguno de los cursos para analizar y debatir determinados puntos sobre los que la Comisión requiera información adicional. Estas reuniones serán convocadas formalmente por el Coordinador de Titulación mediante anuncio público realizado con, al menos, 72 horas de antelación en el que se hará constar el orden del día. Se enviará copia de la convocatoria al director del centro responsable de los estudios, a los departamentos implicados y a todo el profesorado implicado en la titulación, para su conocimiento. El documento de conclusiones de la reunión podrá servir de referencia formal para el trabajo de la Comisión de Evaluación, siempre y cuando a la reunión se haya convocado, además de a los estudiantes, a todos los demás miembros de la Comisión de Evaluación y que en dicho documento de conclusiones se haga constar el grado de acuerdo obtenido en las mismas por parte de los estudiantes que participan. Si lo consideran oportuno, los miembros de la Comisión de Evaluación que hayan asistido a la reunión podrán incorporar un comentario personal anexo al documento de conclusiones de la reunión comentando las conclusiones expuestas en el documento o proponiendo las suyas propias. El documento no podrá contener nombres ni referencia alguna a personas concretas.
- Conclusiones de las reuniones de grupos de profesores convocadas por el Coordinador de Titulación. Cuando la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación lo considere oportuno y así lo acuerde, se podrán convocar reuniones con todos los profesores implicados en la titulación o en alguno de los cursos para analizar y debatir determinados puntos sobre los que la Comisión requiera información adicional. Estas reuniones serán convocadas formalmente por el Coordinador de Titulación mediante anuncio público realizado con, al menos, 72 horas de antelación y por correo electrónico remitido a todos los profesores que imparten docencia en la titulación. Se hará constar en convocatoria el orden del día y se enviará copia de la misma al director del centro responsable de los estudios y a los departamentos implicados, para su conocimiento. El documento de conclusiones de la reunión, podrá servir de referencia formal para el trabajo de la Comisión de Evaluación, siempre y cuando a la reunión se haya convocado, además de al profesorado, a todos los demás miembros de la Comisión de Evaluación y que en dicho documento de conclusiones se haga constar el grado de acuerdo obtenido en las mismas por parte de los profesores de la titulación que participan. Si lo consideran oportuno, los miembros de la Comisión de Evaluación que hayan asistido a la reunión podrán incorporar un comentario personal anexo al documento de conclusiones de la reunión comentando las conclusiones expuestas en el documento o proponiendo las suyas propias. El documento no podrá contener nombres ni referencia alguna a personas concretas.
- Evidencias extraídas del "Procedimiento de sugerencias, quejas y alegaciones para la mejora del título" (Q231).
- Conclusiones del "Procedimiento de seguimiento de la inserción laboral de los titulados" (Q224).
- Guías docentes. Se aprueban con anterioridad al inicio de cada curso académico y establecen los resultados de aprendizaje previstos para cada asignatura así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados; los criterios y procedimientos de evaluación previstos para asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de la Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.
- Cualquier otra fuente o estudio que considere pertinente.

El Coordinador de la Titulación, en colaboración con el resto de miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, cumplimentará los diferentes apartados del informe basándose en el análisis de la información. Dicho Informe contendrá un diagnóstico de la titulación atendiendo a los elementos señalados anteriormente, e indicará aquellos aspectos susceptibles de mejora en la organización, planificación docente y desarrollo de las actividades del título, elevando una propuesta de acciones para mejorarlos. Deberá ser aprobado por la mayoría de los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación y cualquiera de los miembros podrá hacer constar votos y consideraciones particulares que serán adjuntados como anexos al Informe. Una vez aprobado, será remitido al Presidente de la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación, al Director/Decano del centro y al Vicerrector de Política Académica, que dispondrán de un plazo máximo de 7 días hábiles para formular las alegaciones que consideren oportunas y remitirlas al Coordinador de la Titulación.

Una vez valoradas las alegaciones por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, el Coordinador elaborará el Informe definitivo que será remitido de nuevo al Presidente de la Comisión de Garantía de la Calidad del título, al Decano/Director del centro y al Vicerrector de Política Académica.

El Informe definitivo será publicado de forma automática en la página web de cada titulación y en la página específica <https://estudios.unizar.es/site/ac-pua> en la que aparecen los informes anuales de todas las titulaciones y a la que tiene acceso directo la ACPUA del Gobierno de Aragón encargada de realizar el seguimiento de la adecuada implantación de la enseñanza.

Resumen de actuaciones para la elaboración del Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje

Responsable	Fecha	Acción	Versión informe

Unidad de Calidad y Racionalización (UCR)	OCTUBRE	Coordina las siguientes acciones: - Preparación de la plataforma y actualización de datos e indicadores del curso académico finalizado. - Información y soporte a los coordinadores de las titulaciones sobre el proceso y calendario concreto. - Gestión de incidencias	v.0
Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación	NOVIEMBRE DICIEMBRE	Elabora y aprueba el Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje. - El Coordinador cumplimenta el informe en la plataforma y cierra la v.1 del Informe	v.1
Plataforma		Remite automáticamente la v.1 del Informe a: - Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - Decano/Director del centro - Vicerrector de Política Académica	
- Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - Decano/Director - Vicerrector con competencias en política académica	ENERO	Plazo para realizar alegaciones y/o aportaciones al Informe	
Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación		Valora las alegaciones y aportaciones, incorporándolas en su caso al documento - El Coordinador incorpora, en su caso, las alegaciones y cierra la v.2 del Informe	v.2
Plataforma		Remite automáticamente la v.2 del Informe a: - Presidente Comisión de Garantía Calidad - Decano/Director del centro - Vicerrector de Política Académica	
		Publicación automática de los informes en la web de cada acción y en la web: http://estudios.unizar.es/site/acpua para ser consultado por ACPUA	

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2010
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	

La normativa general correspondiente al reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza (9 de julio de 2009) ya ha sido incluida en el apartado 4 de esta memoria. A continuación se hace una propuesta concreta para el mecanismo de adaptación de estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan:

- a) A efectos de reconocimiento de créditos en el proceso de adaptación se considerarán equivalentes a créditos básicos los créditos de primer curso de la licenciatura en Física que imparte la UZ en la actualidad.
- b) Se considerarán equivalentes a créditos optativos del plan de estudios de Grado todos aquellos créditos superados en el plan de estudios correspondiente a la licenciatura en Física que imparte la UZ en la actualidad que no hayan servido para ningún otro reconocimiento de acuerdo con la siguiente tabla, independientemente de que su carácter en dicho plan fuera troncal, obligatorio u optativo.
- c) Tabla de convalidación asignatura por asignatura

Asignaturas del plan actual (Licenciatura en Física)	Asignaturas del Grado en Física
CALCULO DIFERENCIAL (Cod. 20719)	CÁLCULO DIFERENCIAL
CALCULO INTEGRAL (Cod. 20720)	CÁLCULO INTEGRAL Y GEOMETRÍA
FUNDAMENTOS DE FISICA (Cod. 20721)	FUNDAMENTOS DE FÍSICA
LABORATORIO DE FISICA (Cod. 20722)	LABORATORIO DE FÍSICA
TECNICAS INFORMATICAS (Cod. 20723)	INFORMÁTICA
METODOS MATEMATICOS I (Cod. 20700)	ANÁLISIS MATEMÁTICO + ÁLGEBRA I
ONDAS ELECTROMAGNETICAS (Cod. 20724)	ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS
ELECTROMAGNETISMO (Cod. 20701)	ELECTROMAGNETISMO
MECANICA Y ONDAS (Cod. 20702)	MECÁNICA CLÁSICA I Y II
METODOS MATEMATICOS II (Cod. 20703)	ECUACIONES DIFERENCIALES
METODOS MATEMATICOS III (Cod. 20704)	MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA LA FÍSICA
TECNICAS EXPERIMENTALES I (Cod. 20705)	TÉCNICAS FÍSICAS I
TERMODINAMICA (Cod. 20706)	TERMODINÁMICA
ESPACIOS LINEALES (Cod. 20725)	ÁLGEBRA II
ESTRUCTURA CUANTICA DE LA MATERIA (Cod. 20726)	FÍSICA CUÁNTICA II
PROPIEDADES ELECTROMAGNETICAS Y OPTICAS DE LA MATERIA (Cod. 20727)	ESTADO SÓLIDO I
PROPIEDADES MECANICAS Y TERMICAS DE SOLIDOS Y FLUIDOS (Cod. 20728)	
QUIMICA (Cod. 20729)	QUÍMICA
FISICA CUANTICA (Cod. 20707)	FÍSICA CUÁNTICA I
OPTICA (Cod. 20708)	ÓPTICA
TECNICAS EXPERIMENTALES II (Cod. 20709)	TÉCNICAS FÍSICAS II
TECNICAS EXPERIMENTALES III (Cod. 20710)	
ELECTRONICA I (Cod. 20711)	ELECTRÓNICA FÍSICA

FISICA DEL ESTADO SOLIDO (Cod. 20712)	ESTADO SÓLIDO II
FISICA ESTADISTICA (Cod. 20713)	FÍSICA ESTADÍSTICA
MECANICA TEORICA (Cod. 20715)	MECÁNICA CLÁSICA II
FISICA NUCLEAR Y DE PARTICULAS (Cod. 20718)	FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS ELEMENTALES

d) Los alumnos podrán solicitar reconocimiento de créditos ante la comisión de Docencia de la Facultad de Ciencias por conceptos no contemplados en los puntos anteriores. La comisión de docencia resolverá de acuerdo con la normativa vigente sobre el tema y a la adecuación de la actividad para el desarrollo de las competencias que establece este plan de estudios. Dicha comisión podrá requerir al solicitante toda aquella información que se precise para valorar adecuadamente la actividad.

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
	Gerardo	Sanz	Sáiz
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector Política Académica

11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	José Antonio	Mayoral	Murillo
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@unizar.es	976761010	976761009	Rector

11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título es también el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
	Gerardo	Sanz	Sáiz
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector Política Académica

Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2.- Justificacion.pdf

HASH SHA1 :6D37F9583125ABB26C5E0CB6ADA11F5C5AB41355

Código CSV :313844931035026969428943

Ver Fichero: 2.- Justificacion.pdf

2. JUSTIFICACIÓN

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

Interés del Título

La oferta de una titulación en Física se sustenta entre otros argumentos en los que se exponen a continuación:

- Es una titulación de carácter fundamental y proporciona formación en una de las ramas más relevantes de la Ciencia y la Tecnología.
- Es clave en una sociedad que pretende hacer del conocimiento científico una de las bases de su desarrollo.
- Ofrece una formación versátil que permite a sus titulados responder a la demanda de capital humano en muchos de los ámbitos de la I+D+i, que será el motor económico de los próximos años.

Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título.

Para establecer la demanda potencial del título se han recopilado datos sobre el número de alumnos de nuevo ingreso en las universidades españolas (por estudios y por universidades) y el número de alumnos matriculados en selectividad en las universidades españolas. Los datos recopilados corresponden a ocho cursos académicos consecutivos, desde el curso 1998/99 hasta el curso 2005/06. En las tablas 1 y 2 se recoge el resumen de todos estos datos.

Curso académico	Todos los estudios y universidades	Estudios científicos y técnicos	Licenciatura de Física	Licenciatura de Física en UZ
1998/99	327.140	98.683	3.370	99
1999/00	298.333	93.967	2.293	65
2000/01	277.625	92.500	1.736	51
2001/02	308.949	100.068	1.961	45
2002/03	308.478	99.256	1.776	41
2003/04	291.766	91.862	1.809	40
2004/05	277.903	84.456	1.300	44
2005/06	271.925	78.846	1.347	37

Tabla 1. Alumnos de nuevo ingreso. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Curso académico	Todas las universidades	Universidad de Zaragoza
1998/99	271.347	7.984
1999/00	245.190	6.892
2000/01	238.154	6.497
2001/02	230.725	6.356
2002/03	220.924	6.272
2003/04	206.202	5.701
2004/05	202.741	5.789
2005/06	201.705	5.432

Tabla 2. Alumnos matriculados de selectividad.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Como puede apreciarse en la figura 1, el número de alumnos de nuevo ingreso en las universidades españolas va decreciendo suavemente desde el curso 2001/02. Extrapolando esta tendencia podemos estimar que, en el curso 2010/2011, ingresarán en las universidades españolas en torno a 245.000 alumnos.

Analizando qué estudios eligen los alumnos de nuevo ingreso, un porcentaje en torno al 31% elige estudios científicos o técnicos, tal como se ilustra en la figura 2. Por tanto, cabe esperar que unos 76.000 alumnos elijan dicho tipo de estudios en el curso 2010/2011.

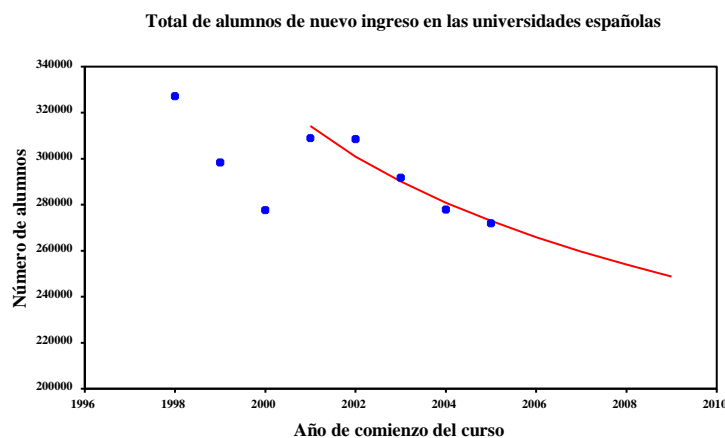


Figura 1. Evolución temporal y previsión del número de alumnos de nuevo ingreso.

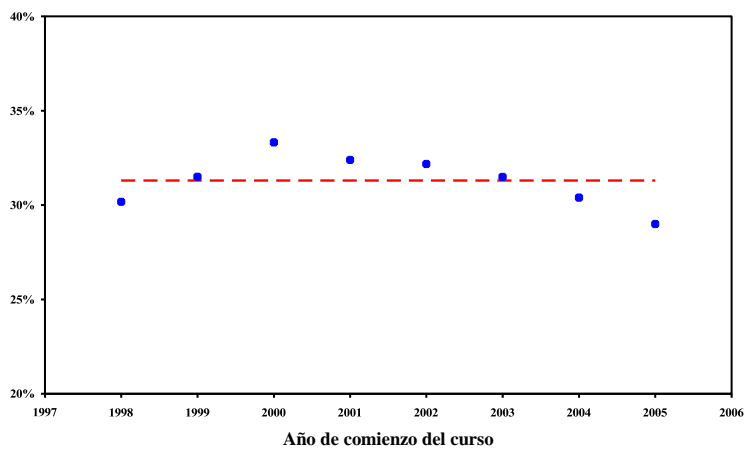


Figura 2. Porcentaje de alumnos de nuevo ingreso en estudios científicos o técnicos.

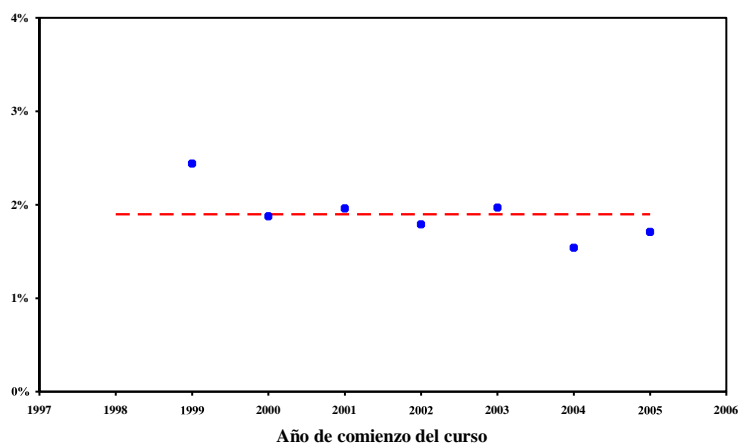


Figura 3. Porcentaje de alumnos de nuevo ingreso en la licenciatura de Física.

Como se muestra en la figura 3, entre los alumnos de nuevo ingreso en estudios científicos y técnicos, un porcentaje prácticamente constante en torno al 1,9 % elige estudios de Física. Es decir, el número de alumnos que se matricula en Física ha mostrado las mismas variaciones en la última década que el número total de alumnos universitarios de nuevo ingreso. Por tanto, teniendo en cuenta esta tendencia, por parte del alumnado, lo previsible es que unos 1500 alumnos se inclinen por estudiar un grado en Física en el curso 2010/2011.

Además, de forma constante a lo largo de los cursos analizados, un 2,7% de los alumnos matriculados en estudios de Física lo hace en la Universidad de Zaragoza (véase la figura 4). En consecuencia, para el curso 2010/2011,

cabría esperar una demanda de unos 40 alumnos para ingresar en el grado de Física de la Universidad de Zaragoza.

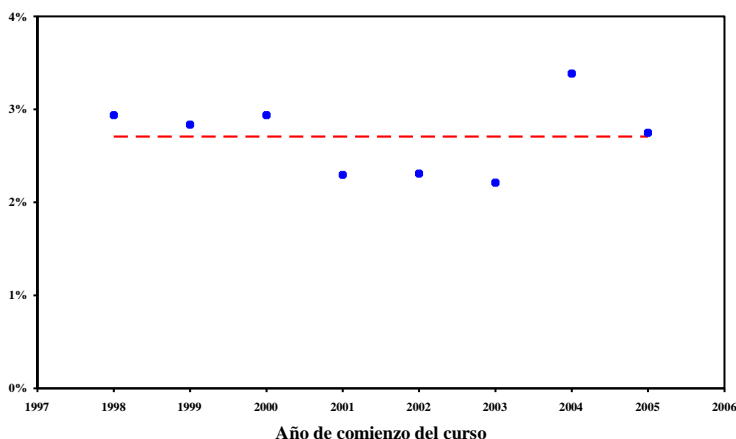


Figura 4. Porcentaje de alumnos de nuevo ingreso en la licenciatura en Física que se imparte en la Universidad de Zaragoza.

Este último porcentaje (2,7%) corresponde a la influencia geográfica de la Universidad de Zaragoza dentro del contexto universitario español. De hecho, de forma constante a lo largo de los cursos analizados, se encuentra que un 2,8% de los alumnos matriculados en selectividad lo hace en la Universidad de Zaragoza (véase la figura 5). Aunque ambos porcentajes están determinados por diferentes mecanismos, la coincidencia entre ellos es muy clara. No obstante, estadísticamente hablando, la cifra de 40 alumnos es un número bastante bajo y la previsión puede sufrir variaciones relativamente fuertes. Sin embargo, aunque se produjera una variación tan brusca (11%) como la acaecida en el nuevo ingreso del curso 2001/02, esto supondría una variación de 4 ó 5 alumnos en la previsión realizada. En resumen, podemos concluir que la demanda podría oscilar entre 35 y 45 alumnos.

Cabe esperar que la situación sea similar en la mayoría de las universidades españolas, ya que la licenciatura de Física se imparte actualmente en un número bastante alto de universidades (21 de las 71 existentes), en relación con la demanda total. Concretamente, en el curso 2005/2006, la Universidad de Zaragoza fue la número 12 por número de alumnos de nuevo ingreso. Y sin embargo, sólo 5 universidades tuvieron más de 80 alumnos y sólo 8 universidades superaron los 60 alumnos. En definitiva, la demanda del título en cada universidad parece provenir de la influencia geográfica de las distintas universidades y ser función de la distribución demográfica del país.

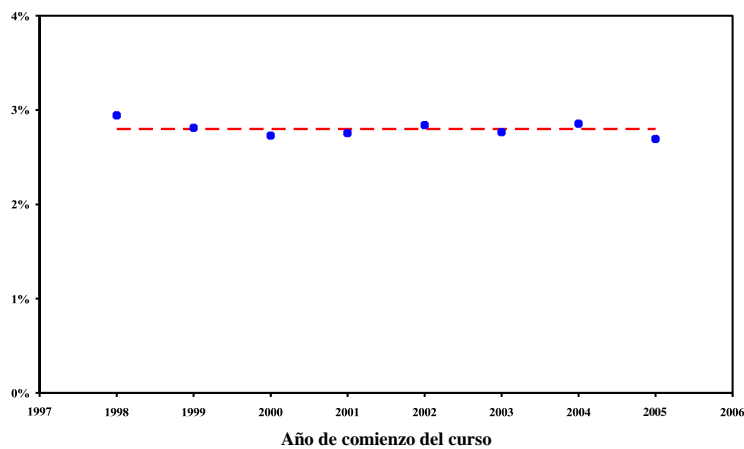


Figura 5. Porcentaje de alumnos matriculados de selectividad en la Universidad de Zaragoza.

Finalmente, es necesario tener en cuenta que la demanda y el interés social de un grado están fuertemente ligados por la tasa de desempleo que afecte a los graduados. En la figura 6 se muestra el número de estudiantes que finalizan anualmente la licenciatura de Física. Este número ha decrecido progresivamente de una manera suave pero muy clara desde 1999 hasta 2006. Evidentemente, la extrapolación de estos valores nos indica que, en el año 2008 y a nivel nacional, terminarán sus estudios unos 700 alumnos, aproximadamente. Teniendo en cuenta los datos que aparecen en el Libro Blanco de la titulación, es previsible que este número de alumnos pueda incorporarse sin dificultad en el mercado laboral, sobre todo si tenemos en cuenta la creciente necesidad de estudiantes que continúen su formación en labores de investigación.

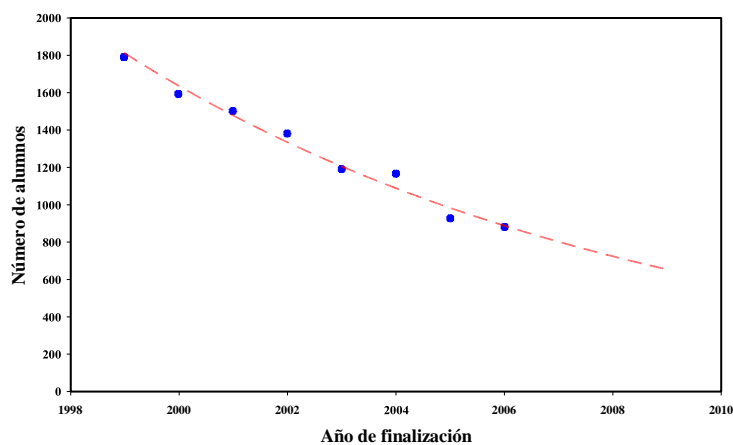


Figura 6. Evolución temporal y previsión del número de alumnos que finalizan la licenciatura en Física (fuente de los datos: Instituto Nacional de Estadística).

RELACIÓN DE LA PROPUESTA CON LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL TÍTULO

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, integrada en el Campus San Francisco, tiene una larga tradición en la historia de la Comunidad de Aragón. Zaragoza capital concentra una población de 700.000 habitantes, la comunidad autónoma (principal proveedor de estudiantes) alcanza el 1.200.000, y la cifra asciende a 25 millones de habitantes en un radio de 300 km, lo que hace privilegiada la situación geográfica de Zaragoza en el contexto nacional. Si bien es cierto que nos movemos en un mundo globalizado donde las fronteras regionales e incluso nacionales se hacen cada vez menos patentes desde el punto de vista laboral, también es natural que las instituciones y empresas de una comunidad se abastezcan en un porcentaje importante de personal egresado de sus centros de formación. Desde este punto de vista es importante tomar en consideración la realidad de ese entorno local a la hora de establecer la oferta educativa que desde la Universidad se brinda a estudiantes que en una proporción notable provienen de la propia comunidad autónoma, y también en un número considerable acabarán ejerciendo su vida laboral en dicha comunidad.

La oferta de personal con una titulación universitaria es elevada en la Comunidad de Aragón. La Universidad de Zaragoza imparte en la actualidad más de 80 títulos universitarios (de ellos, en 2008-09 se han ofertado 62 titulaciones de primer y segundo ciclo y 12 grados) que acogen a unos 30000 estudiantes y 3500 profesores e investigadores. En la Facultad de Ciencias cursan sus estudios aproximadamente el 6% de los estudiantes.

Si se toman como referencia diversos estudios realizados acerca de los perfiles profesionales de los egresados de licenciaturas de Física (libro blanco del título de grado en física, tuning summary for physics,...) podemos hablar de los siguientes grandes grupos: docencia universitaria y no universitaria, I+D+i (sector público y privado), industria, TICs, entidades financieras, consultoría, sanidad y administración pública.

La docencia universitaria ha sido en las dos últimas décadas una fuente notable de ocupación para los titulados en física, por el importante peso en la Universidad de Zaragoza de titulaciones técnicas e ingenierías de nueva implantación, si bien la tendencia a la baja del número de matriculaciones en los últimos años ha frenado esa vía. En paralelo, la proliferación de instituciones de investigación públicas ha facilitado el acceso de estudiantes a becas para realizar estudios de postgrado. La Universidad de Zaragoza cuenta a fecha de elaboración de esta memoria con 9 instituciones de investigación (CIRCE, I3A, ICMA, LITEC, TIIP, IUCH, BIFI, INA, IUMA). El Gobierno de Aragón por su parte dispone de 2 instituciones (ITA, CITA), además de programas específicos con contenido en innovación (Walqa, PILOT). El Consejo Superior de Investigaciones Científicas cuenta en Aragón

con un instituto propio (ICB) y uno mixto con la Universidad de Zaragoza (ICMA).

La docencia no universitaria es otro de los sectores a tener en cuenta. Al contrario de lo que está ocurriendo en el ámbito universitario, la población infantil está aumentando en la comunidad en los últimos años. El crecimiento económico de Aragón es superior a la media española, y también la aportación de la inmigración. Esta tendencia, que es previsible que continúe en los próximos años, producirá una necesidad de profesorado de ciencias en enseñanzas medias. A fecha de elaboración de esta memoria las necesidades educativas se cubren en la comunidad con 770 centros y 17000 profesores. El número total de estudiantes en formación no universitaria asciende a 180000.

Otros ámbitos menores de ocupación donde los físicos están ejerciendo su labor profesional dentro de la comunidad son la sanidad (Aragón dispone de 27 hospitales que cuentan con numerosas unidades de diagnóstico por imagen y tratamiento por radiación, por ejemplo), la administración pública (que asume un porcentaje no despreciable del gasto en I+D+i de la comunidad) y las entidades financieras (existen 29 bancos y 16 cajas de ahorro operando en Aragón). Todos los datos anteriores corresponden a la situación a fecha de elaboración de esta memoria, 2008.

Sin embargo, actualmente, un gran segmento de ocupación de los físicos se engloba dentro de la empresa y la industria. Estamos viviendo un espectacular aumento en la implantación de las diferentes tecnologías de la información y las comunicaciones, que de hecho está dando trabajo a titulados en física. A esto se une la necesidad de aumentar la competitividad de las empresas españolas, lo que lleva a un incremento de las inversiones en innovación tecnológica (bien vía I+D+i interna, o por adquisición de material y personal tecnológico externos) promovido también desde la administración pública a través de ayudas y programas diversos de cooperación. Especialistas en metrología, electrónica, nuevos materiales, óptica, etc., están empezando a ser demandados por la industria. La comunidad aragonesa dispone de un notable tejido industrial, que representa aproximadamente el 25% de su PIB y de su empleo (descontado el aportado por la construcción). Existen 190 parques industriales y 200 empresas de capital extranjero (28% EEUU, 22% Francia, 18% Alemania, 13% Italia,...). Aragón contaba en 2006 con una población activa de 611.000 trabajadores. Según datos del Instituto Aragonés de Estadística, un 12% de dicha población activa ejerce sus funciones en el segmento de técnicos y profesionales científicos, y un 8% en el de directivos. En el año 2006 el personal trabajando en labores de I+D+i en EJC (equivalente a jornada completa) ascendía a 5885 en el sector privado, 1052 en la Administración Pública y 2366 en la enseñanza superior. En dicho año el número de investigadores en EJC era de 3924 en el sector privado, 624 en la Administración Pública, y 2245 en la enseñanza superior. En cifras de

gasto, en 2006 el sector privado contabilizó 153M€, es decir, el 58% de las inversiones en I+D+i de la comunidad aragonesa. El sector público se repartió el 42% restante (un 23% de gasto la Universidad, y un 19% la Administración Pública). Los datos muestran una notable actividad innovadora en el sector empresarial que se ha ido incrementando en los últimos años. En el año 2005, el Departamento de Economía, Hacienda y Empleo del Gobierno de Aragón contabilizó 285 empresas con I+D+i interna, y 202 con adquisición de I+D+i. El gasto total en innovación tecnológica ascendió a 526M€ (19% en I+D+i interna, 58% en I+D+i externa). La cooperación entre los sectores público y privado es relativa. Unas 700 empresas colaboran con la Universidad con programas de prácticas. En el año 2006 se firmaron 547 proyectos de colaboración en la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación, con un importe contratado de 7.3M€ (40% del total OTRI).

En Aragón la actividad productiva se distribuye en varios sectores. Por su importancia en el entorno socioeconómico y su potencial para la absorción de licenciados en Ciencias, y en particular en Física, podemos destacar los siguientes:

-Centros de servicios compartidos (Nearshoring). El perfil de titulados de la comunidad (más del 40% de la población aragonesa entre 25 y 35 años) y la situación geoestratégica favorece este sector, y la implantación de sedes corporativas. Grandes empresas que destacan en este sector son EDS, Barclays, Microsoft, Vodafone, Accenture, GFT, Atos Origin, Fujitsu, Getronics, Steria o Telefónica I+D+i.

-Aeronáutica. La Comunidad de Aragón está apostando en los últimos años por un sector de vanguardia como éste y está proporcionando incentivos a la inversión. Se da la existencia de un cluster aeronáutico que agrupa a más de 4.000 empleados y que factura más de 150 M€, además de infraestructuras renovadas o recientemente implantadas, favorecidas nuevamente por la situación estratégica. Grandes empresas como CAG, ACE, AERNNOVA, CIO Proyectos en Ingeniería, EGI, Fundación AITIIP, Sallen Aviación, NMF Europa, Mecánica industrial Buena o AEROMAC operan en la comunidad.

-Automoción. Es uno de los principales elementos productivos en la comunidad desde hace casi tres décadas, y uno de los sectores donde se está produciendo una fuerte innovación tecnológica, también incentivada por el gobierno local. La planta de General Motors España situada en Figueruelas ha propiciado la creación de un cluster con más de 350 empresas que operan en el sector y que suman un total de 25.000 empleados. Grandes empresas en este sector son GM España, Hispano, Leciñena, Lecitrailer, Johnson Controls, Valeo, Mann Hummel Ibérica, Lear, Faurecia, Ronal, Brembo, Kelner Ibérica o GKN Geplasmatal.

-Energías renovables. Este es otro de los sectores que se está alimentando de la coyuntura político-económica no sólo en el ámbito nacional sino como reflejo de una tendencia observable a nivel internacional, y donde la comunidad aragonesa está en condiciones de jugar un cierto papel. Se

dispone de extensiones importantes de territorio poco poblado que permite la instalación de fuentes de energía de uso extensivo del suelo, unas buenas condiciones de radiación solar, una red eléctrica de alta capacidad capaz de absorber nuevas generaciones eléctricas, y la capacidad de producción de tecnologías de generación (I+D+i en aerogeneradores, placas solares, elementos eléctricos). El 44% de la energía primaria que se produce en Aragón proviene de fuentes renovables. Destacan empresas como Vestas, TAIM-TFG, Endesa, Edison, ABB y McKinnon & Clarke.

-Sector industrial. El Valle del Ebro es uno de los principales centros industriales de España, que engloba a industrias de todo tipo. Los vastos espacios para grandes proyectos industriales y la amplia disponibilidad de suelo industrial urbanizado propician un fuerte dinamismo industrial en Aragón. Pikolin, Chocolates Lacasa, Saica, Cefa, Arcelor, Repsol, Barilla-La Bella Easo, Imaginarium, Arc-Enériz, Muebles Rey, Hispano, etc, son grandes empresas representativas del tejido industrial de la comunidad, además de un importante número de pequeñas y medianas empresas, con peso tecnológico cada vez más importante.

-Industrias medioambientales. Sector de reciente proliferación en la comunidad y bien adaptado a las condiciones propias de la misma. El parque tecnológico de reciclado, que ofrece 8 millones de m² para crear sinergias entre las empresas del sector, la existencia de un nuevo centro de tratamiento de residuos en Zaragoza y el proyecto de reciclado de aviones en Teruel son significativos de la actividad que se está produciendo en esta línea, que también está recibiendo un importante aporte tecnológico. Cabe mencionar empresas como Saica, Grupo López Soriano, Redeseg-RAEE, Arcelor y Recieder.

-Logística. La comunidad aragonesa está apostando también en este sector, favorecido por su situación estratégica en el cuadrante más industrializado de España, y por la mejora continua de las infraestructuras de transporte. Grandes empresas de este sector son: Zara, Imaginarium, Porcelanosa, Gefco, Grupo Carreras, Ochoa, Azkar, Nacex, Gazeley, Arc, Prologis, Giraud, Christian Salvesen, DSV, Geodis, Caladero.

-Sector audiovisual. Sector con fuerte implantación de las TIC's, y que está siendo impulsado en estos años en la comunidad a través de proyectos como la Exposición Internacional de 2008 o la Milla Digital. Destacamos Telefónica y Lucent como empresas operativas en esta línea.

En definitiva, el variado entorno socio-económico que se configura dentro de la comunidad aragonesa permite asegurar la capacidad de la misma para dar salida profesional a un perfil de estudiante que se corresponde con el del grado de Física, como natural continuación del licenciado en Física actual, eso sí, adaptada su formación a los nuevos retos que la sociedad nos impone y que de alguna manera debe encontrar su reflejo en las necesidades que el mercado laboral experimenta en cada momento.

Experiencias anteriores de la Universidad de Zaragoza en la impartición de títulos de características similares.

La experiencia de la Universidad de Zaragoza en la impartición de disciplinas relacionadas con el ámbito científico en general se remonta a mediados del siglo XIX, instaurándose una licenciatura con dos o tres cursos de especialización y Título en la Sección respectiva (Matemáticas, Química y Naturales) en el curso 1868-69 en la entonces provisional Facultad de Ciencias. En 1893 se establece oficial y definitivamente la Facultad de Ciencias de Zaragoza, conformándose las secciones de Físico-químicas y Físico-matemáticas. En 1900, en virtud de nuevas directrices del Ministerio de Instrucción Pública, desaparecen las secciones mixtas, y en 1903 se crean las secciones de Químicas y Exactas, a las que se une la de Físicas en 1913. La Universidad de Zaragoza es, por lo tanto, una de las Universidades con más tradición en la impartición de estudios de Física de todo el estado español.

La experiencia docente del profesorado de la Facultad de Ciencias, en particular de la sección de Física, no se limita al cuerpo de las Ciencias; a lo largo de la andadura de la Universidad de Zaragoza el encargo docente se ha diversificado en otras áreas más o menos afines del conocimiento. En la actualidad existe profesorado de la sección con encargo docente en otros centros universitarios, entre los que cabe destacar el Centro Politécnico Superior de Zaragoza, la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza, la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de Huesca, la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de Huesca, la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel y la Escuela Universitaria Politécnica de la Almunia de D^a Godina.

Adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título

De acuerdo con la normativa actual (REAL DECRETO 1837/2008, de 8 de noviembre, BOE nº 280 de 20 de noviembre de 2008, por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español la Directiva 2005/36/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, y la Directiva 2006/100/CE, del Consejo, de 20 de noviembre de 2006, relativas al reconocimiento de cualificaciones profesionales, así como a determinados aspectos del ejercicio de la profesión de abogado) la profesión de Físico se encuentra entre las actividades profesionales reguladas. Según este RD, el nivel de formación exigido en España para acceder a esta profesión o actividad, se corresponde con el descrito en su artículo 19.5:

“5. Título expedido por la autoridad competente de un Estado miembro que acredite que el titular ha superado un ciclo de estudios postsecundarios de una duración mínima de cuatro años, o de una duración equivalente si se trata de estudios seguidos a tiempo parcial, en una Universidad, en un Centro de Enseñanza Superior o en otra Institución de nivel equivalente y,

en su caso, que ha superado la formación profesional que sea exigible además de dicho ciclo de estudios postsecundarios.”

Hasta la fecha de elaboración de esta memoria no se ha regulado de ninguna forma adicional el ejercicio profesional como Físico, por lo que la propuesta presentada se adecúa a las normas que regulan la profesión.

2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

Oferta de títulos similares a nivel nacional e internacional

Los estudios universitarios de Física están entre los de más larga tradición. Además, la importancia cada vez mayor que las estructuras de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) tienen en los países desarrollados, supone la necesidad de contar con profesionales formados en ciencias básicas, y en particular, en Física. Esto hace que se mantengan como unos estudios universitarios ampliamente ofertados en universidades de todo el mundo. Resultaría prácticamente imposible realizar una descripción exhaustiva de la oferta total de títulos de grado universitario en Física o estudios similares. En este informe describiremos la situación en España, en Europa (centrándonos en algunos de los países de nuestro entorno con larga tradición universitaria, como son Francia, Alemania, Reino Unido e Italia), Estados Unidos y Asia-Pacífico. Nos referiremos a la oferta de titulaciones similares a la del Grado en Física que se propone, así como a la reputación y calidad contrastada de los centros que llevan a cabo esa oferta.

España

Hasta ahora, los títulos ofertados en España eran licenciaturas en Física, de aproximadamente 300 créditos estructurados en cinco cursos (en unos pocos casos, en cuatro). Los centros universitarios públicos que ofrecen la titulación son los siguientes (Fuente: Libro Blanco del Título de Grado en Física, ANECA, 2004):

Universidad Autónoma de Barcelona
Universidad Autónoma de Madrid
Universitat de Barcelona
Universidad de Cantabria
Universidad Complutense de Madrid

Universidad de Córdoba
Universidad de Extremadura
Universidad de Granada
Universitat de les Illes Balears
Universidad de La Laguna
Universidad de Murcia
Universidad Nacional de Educación a Distancia
Universidad de Oviedo
Universidad del País Vasco
Universidad de Salamanca
Universidad de Santiago de Compostela
Universidad de Sevilla
Universitat de València (Estudi General)
Universidad de Valladolid
Universidad de Vigo
Universidad de Zaragoza

En total, 21 centros de todo el país, cubriendo todas las Comunidades Autónomas con Universidad, excepto Navarra y La Rioja. Podemos indicar que precisamente estas dos comunidades ven cubierta la demanda de estos estudios en buena parte por la actual Licenciatura en Física de la Universidad de Zaragoza, debido a la proximidad geográfica. Estos estudios están adscritos a Facultades de Física o Facultades de Ciencias de cada universidad, excepto en el caso de la Universidad de Murcia, en que están adscritos a la Facultad de Química.

Como indicio adicional, registraremos la oferta de la titulación en las universidades con más prestigio. Existen varias clasificaciones de calidad de las universidades. En España, el Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) del CSIC publica una clasificación de universidades basada en la información que ellas mismas tienen accesibles en sus páginas web, atendiendo a distintos criterios de calidad (para una descripción detallada de la clasificación de CINDOC, consultar la página web <http://www.webometrics.info/en/Objectives>

La Universidad Jiao Tong de Shanghai (en adelante, JiaoTong) publica desde 2006 una clasificación de universidades que puede consultarse a través de la web:

<http://www.shanghairanking.com/index.html>

La información puede completarse con un artículo (N. C. Liu y Y. Cheng, "The Academic Ranking of World Universities", Higher Education in Europe vol. 30, nº 2, pp. 127-136, 2005) sobre los criterios de clasificación. Aunque estas clasificaciones se centran ante todo en elementos de valoración parciales, como la calidad investigadora de la institución, sus profesores o sus egresados, y han recibido críticas, los centros clasificados sin duda son prestigiosos, más allá de su posición concreta en las clasificaciones, por lo que resultan útiles para nuestros objetivos. En la clasificación del CINDOC,

hay 25 universidades españolas entre las 500 primeras. 17 de ellas ofrecen la Licenciatura en Física, cifra aún más importante si descartamos las tres universidades politécnicas que aparecen en la clasificación y que, lógicamente, no pueden ofertar esta titulación. La situación es similar en la clasificación Jiao Tong: de las 9 universidades españolas clasificadas entre las 500 primeras, 8 ofrecen la Licenciatura de Física, mientras que la otra es una universidad politécnica.

Europa

Alemania

En este país, el DAAD (Deutscher Akademischer Austausch Dienst, Servicio de Intercambio Académico Alemán) ofrece información sobre la oferta de titulaciones, y también una clasificación de calidad de universidades para cada título ofertado.

De un total de 290 instituciones universitarias alemanas, 62 están citadas como centros que ofrecen titulación en Física, la gran mayoría, grados en Física o similares

Centros citados: RWTH Aachen, Univ. Augsburg, Univ. Bayreuth, FU Berlin, HU Berlin, TU Berlin, Univ. Bielefeld, Univ. Bochum, Univ. Bonn, TU Braunschweig, Jacobs Univ.v. Bremen (priv.), Univ. Bremen, TU Chemnitz, TU Clausthal, BTU Cottbus, TU Darmstadt, TU Dortmund, TU Dresden, Univ. Düsseldorf, Univ. Duisburg-Essen/Duisb., Univ. Erl.-Nürnb./Erlangen, Univ. Flensburg, Univ. Frankfurt a.M., Univ. Freiburg, Univ. Gießen, Univ. Göttingen, Univ. Greifswald, Univ. Halle-Wittenberg, Univ. Hamburg, Univ. Hannover, Univ. Heidelberg, Univ. Hildesheim, TU Ilmenau, Univ. Jena, TU Kaiserslautern, Univ. Karlsruhe, Univ. Kassel, Univ. Kiel, Univ. Kobl.-Land./Koblenz, Univ. Kobl.-Land./Landau, Univ. Köln, Univ. Konstanz, Univ. Leipzig, Univ. Magdeburg, Univ. Mainz, Univ. Marburg, LMU München, TU München/Garching, Univ. Münster, Univ. Oldenburg, Univ. Osnabrück, Univ. Paderborn, Univ. Potsdam, Univ. Regensburg, Univ. Rostock, Univ. Saarbrücken, Univ. Siegen, Univ. Stuttgart, Univ. Tübingen, Univ. Ulm.

Otra clasificación de universidades alemanas es la realizada, para el año 2006, por la Fundación Humboldt.

Dentro de la rama de Ciencias Naturales, de los 22 centros alemanes clasificados en las primeras posiciones, 21 ofrecen grado en Física. Respecto a la clasificación CINDOC, 13 de los 14 centros alemanes clasificados entre los 200 primeros a nivel mundial ofrecen titulación de Grado en Física. En la

clasificación Jiao Tong, todos los centros que aparecen entre los 122 primeros clasificados de Europa ofrecen la titulación de grado en Física, un total de 22.

Francia

El Ministère d'Éducation Nationale francés pone a disposición de los estudiantes un portal web sobre estudios en ese país (Portail Étudiant, <http://www.etudiant.gouv.fr> en él se puede hacer una búsqueda de títulos de License (grado universitario) relacionados con Física. Aparecen 172 programas, en centros de 31 Academies (que corresponderían a provincias universitarias).

Relación de Academies donde se pueden estudiar títulos de License en Física: Aix-Marseille, Amiens, Besançon, Bordeaux, Caen, Clermont-Ferrand, Corse, Creteil, Dijon, Grenoble, Guadeloupe, La Réunion, Lille, Limoges, Lyon, Montpellier, Nancy, Nantes, Nouvelle Calédonie, Nice, Orléans, Paris, Poitiers, Polynésie Française, Reims, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse, Tours, Versailles.

De ellos, la gran mayoría son títulos similares al grado en Física. En cuanto a la clasificación CINDOC, Francia tiene 14 centros universitarios clasificados entre los 500 primeros a nivel mundial. De ellos, 6 ofrecen una License en Física, mientras que el resto son centros especializados (Escuelas Normales, Centros Politécnicos, Conservatorios, etc.), o centros ubicados en ciudades con varias universidades públicas, entre las que la titulación sí se ofrece. Así mismo, 7 de los 12 centros franceses clasificados entre los 100 mejores de Europa en la clasificación Jiao Tong ofrecen estos estudios, siendo la mayoría de los que no lo hacen centros especializados o ubicados en lugares donde la titulación se ofrece en otro centro.

Italia

El Ministerio dell'Università e della Ricerca italiano suministra información sobre la oferta académica a través de la web Cerca Università <http://cercauniversita.cineca.it>. Las localidades con centros que ofrecen la titulación de Laurea en Física son los siguientes:

Alessandria, Bari, Baronissi, Bologna, Brescia, Cagliari, Camerino, Catania, Como, Ferrara, Firenze, Genova, L'Aquila, Leche, Messina, Milano, Modena, Napoli, Padova, Parma, Pavia, Perugia, Pisa, Rende, Roma, Siena, Torino, Trento, Trieste.

Corresponden a 35 centros universitarios. 10 de ellos figuran entre los 12 clasificados en CINDOC entre las 500 mejores universidades, siendo los otros dos centros politécnicos. También los 7 centros clasificados entre los 100 mejores de Europa por Jiao Tong ofrecen la titulación.

Reino Unido

El periódico The Guardian publicó una guía de estudios, que incluía una clasificación de los centros universitarios por titulaciones y también global. Según esta guía los centros que ofrecían grado en Física son los siguientes:

Cambridge; Queen Mary, London; Royal Holloway and Bedford New College; University College London; Imperial College; Oxford; St Andrews; King's College London; Leeds; Southampton; Edinburgh; Surrey; Queen's, Belfast; Leicester; Hertfordshire; Kent; Durham; Glasgow; Manchester; Sheffield; York; Heriot-Watt; Nottingham; Liverpool; Keele; Birmingham; University of Central Lancashire; Bristol; Strathclyde; Warwick; Hull; Salford; Aberystwyth; Sussex; Lancaster; Newcastle upon Tyne; Cardiff; Bath; Aberdeen; Loughborough; Exeter; Reading; Nottingham Trent; Glamorgan; Swansea.

En total, 45 centros. Incluyen a 15 de los 20 centros mejor clasificados como institución global en el mismo informe (clasificación que incluía también centros especializados). La totalidad de los 13 centros clasificados entre los 200 primeros en CINDOC ofrecen la titulación. También la totalidad de los centros británicos clasificados entre los 56 primeros de Europa en Jiao Tong (14) se encuentran entre los que ofrecen la titulación.

Resto de Europa, Asia-Pacífico y Estados Unidos

La situación descrita anteriormente es similar en todos los sistemas universitarios desarrollados. Así, entre los 70 primeros clasificados a nivel mundial por CINDOC, hay 7 centros de las regiones de Asia-Pacífico y Europa (excluidos los países a los que nos hemos referido con más detalle): ETH Zurich, Helsinki, Nacional de Australia, Oslo, Tokio, Utrecht y Ginebra. Todos ellos ofrecen una titulación similar al Grado en Física, generalmente de tres cursos de duración. Los 70 primeros clasificados en la Jiao Tong incluyen, además de las anteriormente citadas, 8 universidades más de las áreas de Asia-Pacífico y Europa. De ellas, 7 ofrecen títulos similares al Grado en Física: Kioto, Copenhague, Zurich, Hebrea de Jerusalén, Osaka, Uppsala y Lomonosov (estatal de Moscú).

Mención aparte merecen las universidades estadounidenses. La oferta universitaria en Norteamérica (incluiría también Canadá) es muy variada y difícil de resumir. Sin embargo, la pauta por lo que se refiere a la oferta de títulos de Grado en Física es similar a los ejemplos que hemos recogido. Hay que destacar que las primeras posiciones de las clasificaciones universitarias están en todos los casos ocupadas en su gran mayoría por instituciones norteamericanas. Así, en el CINDOC, Las 24 primeras clasificadas son estadounidenses, y la vigesimoquinta es canadiense. 44 de

las 50 primeras son norteamericanas. En la clasificación Jiao Tong, son norteamericanas 39 de las 50 primeras.

Las 10 primeras de ambas clasificaciones contienen los siguientes centros estadounidenses: Instituto Tecnológico de Massachussets, Stanford, Harvard, Estado de Pennsylvania, California Berkeley, Michigan, Wisconsin Madison, Minnesota, Illinois en Urbana Campaign, Cornell, Instituto Tecnológico de California, Columbia, Princeton y Chicago. Todos ellos ofrecen al menos un curso general similar al Grado en Física, y en muchos casos ofrecen también cursos más especializados de Grado (Física para la Educación, Física Aplicada, Física y Astronomía, etc.)

En resumen, el título de grado en Física es ofrecido por instituciones universitarias de todos los sistemas de educación superior desarrollados, se detecta una inquietud en los distintos países para que haya siempre disponible un centro con estudios de Grado en Física en todos los distritos universitarios, y la inmensa mayoría de las universidades no especializadas más prestigiosas incluyen el título dentro de su oferta académica.

Libro Blanco

Esta propuesta ha seguido las indicaciones y propuestas del Libro Blanco para el Título de Grado en Física. Este Libro Blanco fue elaborado por una red de universidades españolas, que incluía prácticamente todas las Facultades que ofertaban la titulación de licenciado en Física en ese momento y fue publicado por ANECA en 2005. Su objetivo era servir de instrumento para la reflexión en el proceso de diseño de nuevos títulos que conlleva la adaptación al EEES. En él se recogieron finalmente dos propuestas para títulos de grado de 180 ECTS y 240 ECTS, respectivamente. El plan de estudios que se recoge en esta memoria sigue la propuesta de obligatoriedad que propone el libro blanco para el Título de Grado en Física de 240 ECTS y que apoyó explícitamente la conferencia de decanos de Física en diciembre de 2007 (ver apartado 2.4.).

Otros referentes a nivel internacional

En el proceso de elaboración de esta memoria se ha consultado asimismo el Tuning Summary or Common Reference Points for Physics y las Subject benchmark statements for Physics, astronomy and astrophysics publicadas en 2008 por The Quality Assurance Agency for Higher Education del Reino Unido.

Estatutos del Colegio Oficial de Físicos

A la hora de plantear las competencias asociadas al Título se han tenido en cuenta las funciones asociadas a la profesión regulada de Físico, de acuerdo con los estatutos del COFIS, tal y como recoge su artículo 21, recientemente modificado.

Artículo 21. Funciones de la profesión de Físico.

1. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 36 de la Constitución, la Ley regulará el ejercicio de la profesión de Físico.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el número anterior y de las funciones y atribuciones de otras profesiones, el Colegio Oficial de Físicos considera que la profesión de Físico puede realizar las que, a título meramente enunciativo, a continuación se relacionan:

a) Enseñanza y divulgación de la Física en sus aspectos tanto científicos como técnicos sobre temas relacionados con la misma.

b) Asesoramiento sobre temas relacionados con la Física.

c) Investigación, desarrollo e innovación en ciencias y tecnologías físicas.

d) Herramientas para la generación de conocimiento y elaboración de políticas estratégicas. Prospectiva y Vigilancia.

e) Medio ambiente. Estudios y proyectos técnicos sobre contaminación atmosférica, lumínica, acústica, ahorro y eficiencia energética, agua y residuos.

f) Evaluaciones de Impacto Ambiental y desarrollo de Sistemas de Gestión Medioambiental.

g) Producción de tecnologías para la generación de electricidad frío y calor.

h) Diseño y gestión de instalaciones de energías renovables como eólicas, solares térmicas, solares fotovoltaicas y otras.

i) Transporte y distribución de electricidad.

j) Sistemas de almacenamiento de energía.

k) Portadores energéticos.

l) Las relacionadas con el área de la protección radiológica, vigilancia y control de las radiaciones ionizantes y electromagnéticas.

m) Electromedicina y diagnóstico por imagen.

n) Física médica.

ñ) Tecnologías de gestión de la información. Programación, diseño y gestión de sistemas informáticos y de telecomunicaciones. Sistemas de control, diagnóstico y simulación de procesos en sus distintas aplicaciones. Tecnologías de búsqueda, recuperación y análisis de información. Sistemas de gestión del conocimiento.

o) Tecnología espacial y aeronáutica. Estudios de telemetría y teledetección, sistemas de información geográfica, diseño de sistemas de comunicaciones vía satélite.

p) Producción de sistemas de armamento y defensa.

q) Meteorología, modelos de difusión atmosférica y climatología.

- r) Diseño y producción de instrumentación científico-técnica.
- s) Organización y gerencia de laboratorios de ensayos y calibración. Estudios metrológicos en todos sus ámbitos.
- t) Geodesia y prospección. Planificación de sondeos y prospecciones geológicas. Estudios sismológicos.
- u) Diseño, Desarrollo y Ejecución de Tecnologías Ópticas, Óptico-Electrónicas y Fotónicas.
- v) Elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de alta, media y baja tensión; de calefacción, climatización y A.C.S.; de fluidos (agua, gas y otros combustibles); y de telecomunicaciones.
- w) Elaboración de proyectos para la obtención de licencias de implantación de actividad.
- x) Sistemas de prevención de riesgos laborales en todas las áreas indicadas en este artículo.
- y) Todas aquellas actividades que guarden relación con la Física.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Por acuerdo de 13 de noviembre de 2007, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, se aprueba la propuesta de enseñanzas de Grado, Máster y Doctorado para el curso 2008-2009, y la designación de Comisiones de planes de estudio para esas y otras nuevas enseñanzas.

Según dicho acuerdo, para la elaboración de las memorias se establecerá una Comisión por cada título, presidida por el Rector o persona en quien delegue, que deberá asesorarse de expertos externos, tal y como se especifica en el apartado 2.3 del anexo II del Real Decreto 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas universitarias. Las comisiones serán propuestas por los centros para su aprobación por el Consejo de Gobierno. En todo caso, formarán parte de las comisiones:

- al menos dos representantes de estudiantes en enseñanzas actuales de ámbitos similares al título que se propone.
- al menos un titulado por la Universidad de Zaragoza en enseñanzas actuales de ámbitos similares al título que se propone.
- al menos dos expertos relacionados con el ámbito del título que se propone, de los que uno será representante del colegio profesional en el caso de que el título esté regulado profesionalmente así como un experto en metodologías educativas.

Previamente, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza ya había iniciado un proceso interno de reflexión en las distintas secciones para consensuar la composición de las comisiones de Grado. El 15 de junio de 2007 la Decana de la Facultad informó a todo el profesorado, en una reunión específicamente convocada para ello, del estado del proceso de

elaboración del mapa de titulaciones de la Universidad de Zaragoza y de los planes de estudio dentro de la Facultad. El día 11 de julio de 2007 se convocó a las secciones de Física y Óptica a una reunión conjunta para informar de forma más particular de la composición de las comisiones para la elaboración de los Grados en Física y Óptica-Optometría, se marcaron unas mínimas pautas desde el centro y se informó a todos los interesados de las etapas del proceso y de la necesidad de proponer miembros para estas comisiones desde los departamentos responsables de la docencia. En esos momentos todavía se manejaba un borrador del RD 1393/2007 y el Consejo de Gobierno de la UZ no había hecho pública ninguna directriz respecto a la composición de las comisiones.

Tras varias reuniones con los directores de los Departamentos implicados en la docencia de la actual titulación de Licenciado en Física, el equipo directivo del centro llevó a Junta de Facultad una propuesta para la comisión de Grado en Física, de la que ya se había informado a los Directores de Departamento. En ella los representantes del equipo directivo del centro fueron propuestos por la Decana de la Facultad, Ana Isabel Elduque, los profesores fueron propuestos por sus respectivos departamentos, los profesionales externos y licenciado reciente por el equipo directivo del centro buscando la representación del Colegio Oficial de Físicos de Aragón y de empresas relevantes del entorno socioeconómico (como son BSH Electrodomésticos S.A. y Teltronic), los estudiantes fueron seleccionados entre aquellos con representatividad dentro del colectivo estudiantil y cursando 2º ciclo de la titulación actual (delegada de 5º curso y representante en Junta de Facultad y Comisión de Docencia), el experto en metodología educativa fue propuesto por ser licenciado en Física y trabajar en cuestiones relacionadas con la didáctica de la Física en el marco del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza. La comisión aprobada en Junta de Facultad tiene la siguiente composición:

REPRESENTANTES DEL EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO que impartirá las enseñanzas:

María Luisa Sarsa Sarsa (Vicedecana de Relaciones con Empresas, Departamento de Física Teórica, Área de Física Atómica Molecular y Nuclear)

Concepción Aldea Chagoyen (Vicedecana de Proyección Social, Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, Área de Electrónica)

REPRESENTANTES DEL PROFESORADO (propuestos por los Departamentos responsables de la mayor parte de la docencia en la titulación de Licenciado en Física)

Santiago Celma Pueyo (Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, Área de Electrónica)

Fernando Falceto Blecua (Departamento y área de Física Teórica)

Fernando Faló Forniés (Departamento y área de Física de la Materia Condensada)

Amalio Fernández-Pacheco Pérez (Departamento de Física Teórica, Área de Física de la Tierra)

Sebastián Jarabo Lallana (Departamento de Física Aplicada, Área de Óptica)

Jesús Martínez Martínez (Departamento y área de Física de la Materia Condensada)

Jesús Subías Domingo (Departamento y área de Física Aplicada)

PROFESIONALES EXTERNOS

Alberto Virto Medina (Colegio Oficial de Físicos de Aragón)

Cristina Martínez Caudevilla (BSH Electrodomésticos, S.A.)

EXPERTOS EN METODOLOGÍA EDUCATIVA:

José Jorge Gil Pérez (Instituto de Ciencias de la Educación, UZ)

LICENCIADOS EN FÍSICA POR LA UZ

Guillermo Zatorre Navarro (Teltronic)

ESTUDIANTES DE FÍSICA EN LA UZ

Verónica María Lockett Ruiz

Gala Simón Ramírez

Esta comisión fue aprobada en Junta de Facultad el 19 de febrero de 2008 y enviada para su tramitación al Secretario General de la UZ para su posterior aprobación en Consejo de Gobierno. La Decana se reunió con los profesores integrantes de estas comisiones el 26 de febrero de 2008 para distribuir la documentación más relevante e informar de los plazos provisionales que, barajaba la UZ para la entrega de las solicitudes de verificación, pensando en la implantación del Grado en Física para el curso 2009-2010.

A partir de esta primera reunión, las distintas comisiones empezaron ya a desarrollar su propio plan de trabajo y calendario de reuniones. En concreto la comisión de Grado en Física acordó el siguiente calendario de reuniones, en horario de 18 a 20 horas, que posteriormente se fue ampliando al no tener terminada la memoria en el plazo que puso la Universidad de Zaragoza (25 de julio de 2008) para entrar en la convocatoria 2009-2010:

Marzo 2008						
L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Abril 2008						
L	M	Mi	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Mayo 2008						
L	M	Mi	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Junio 2008						
L	M	Mi	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Julio 2008						
L	M	Mi	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Septiembre 2008						
L	M	Mi	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Octubre 2008						
L	M	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Noviembre 2008						
L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Diciembre 2008						
L	M	Mi	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Enero 2009						
L	M	Mi	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Febrero 2009						
L	M	Mi	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

Marzo 2009						
L	M	Mi	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Abril 2009						
L	M	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Mayo 2009						
L	M	Mi	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Junio 2009						
L	M	Mi	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

El 8 de mayo se presentó la memoria para su revisión técnica al Vicerrector de Política Académica de la Universidad de Zaragoza y el 22 se recibió la respuesta. Las reuniones realizadas durante junio tuvieron como finalidad la adaptación a la nueva normativa apoyada en Consejo de Gobierno de la UZ el 15 de mayo de 2009 y a la preparación de la memoria económica. De acuerdo con el calendario aprobado por el equipo de gobierno de la UZ la comisión de grado en Física presentó el 26 de junio de 2009 esta memoria al equipo directivo de la Facultad de Ciencias para su remisión a la Junta de Facultad que informó favorablemente sobre la misma en su reunión de 3 de julio de 2009. De acuerdo con el reglamento de la Universidad de Zaragoza para la elaboración y aprobación de memorias de grado (*Acuerdo de 30 de marzo de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento para la elaboración y aprobación de las memorias de titulaciones de grado en la Universidad de Zaragoza, publicado en el BOUZ 05-09 de 6 de abril de 2009, página 642*) y el cronograma propuesto, del 14 de julio al 4 de septiembre de 2009 se abrió un periodo de exposición pública para todas las memorias de grado presentadas en la UZ. Tras el correspondiente periodo de recepción y estudio de alegaciones, la comisión de Grado en Física se reunió el 7 de septiembre para responder a las mismas, incorporando en esta memoria las oportunas modificaciones. Este texto es el que será enviado a Consejo de Gobierno de la UZ previa aprobación de la memoria final por parte de la Junta de la Facultad de Ciencias.

Las reuniones marcadas en amarillo son reuniones plenarias y las marcadas en rojo son reuniones de trabajo que elaboran propuestas cuya aprobación se pospone a la siguiente reunión plenaria. La comisión ha utilizado un foro MOODLE para intercambiar información durante el proceso de elaboración

de esta memoria y se han elaborado actas de todas las reuniones mantenidas.

En paralelo al trabajo de la comisión se han organizado actividades coordinadas por el equipo directivo del Centro que han permitido recabar información de diversos sectores relacionados con el proceso formativo. En particular podemos mencionar:

4 de julio de 2007. La Facultad de Ciencias organizó un Foro Empresa-Facultad para aproximar el entorno profesional y empresarial a la realidad formativa de la Facultad y al proceso de adaptación al EEES:

<https://ciencias.unizar.es/segundo-ciclo-de-salidas-profesionales>

6 de marzo de 2008. La Facultad de Ciencias, en el marco del Tercer Ciclo de Salidas Profesionales de Ciencias organizó mesas de debate de Salidas Profesionales para Licenciados en las distintas titulaciones que imparte. En particular el 6 de marzo tuvo lugar la de Física. Estuvieron invitados 9 profesionales externos y se invitó a participar en el debate tanto a los estudiantes como a los profesores de la titulación, en concreto a los integrantes de la comisión de grado:

<https://ciencias.unizar.es/tercer-ciclo-de-salidas-profesionales>

En esta reunión surgieron temas relacionados con las competencias, perfiles profesionales, requisitos formativos, etc.

Asimismo, el Vicerrectorado de Innovación Docente ha organizado reuniones informativas con los miembros de las comisiones de grado, en particular destaca la organización el 10 de junio de 2008 de un seminario sobre la estructuración de una titulación en módulos y materias, que impartió el decano de la Facultad de Medicina de la Universidad de Lleida y que contó con la participación de varios miembros de la comisión de grado en Física.

Para la elaboración de las fichas de las diferentes asignaturas se ha consultado con los departamentos relacionados con la correspondiente docencia. En particular, para los créditos básicos se han organizado grupos mixtos de trabajo, integrados por miembros de la comisión de Grado en Física y representantes del equipo directivo del centro de la sección correspondiente.

Los miembros de la comisión han ido informando dentro de sus respectivos departamentos del estado de elaboración del plan de estudios y asimismo se ha contado con la colaboración de buena parte del profesorado actual y de los departamentos de la sección, tanto a la hora de elaborar fichas docentes como de proponer asignaturas optativas.

2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Conferencia de Decanos de Física

La presidenta de la comisión de plan de estudios que ha elaborado esta memoria de verificación ha asistido a todas las reuniones que han tenido lugar (a partir de 2006) de la Conferencia de Decanos de Física. En ellas el tema fundamental de trabajo ha sido el proceso de adaptación de las titulaciones al EEES y se han discutido y propuesto recomendaciones seguidas por la mayoría de las titulaciones de grado en Física propuestas desde entonces. El plan de estudios que se propone en esta memoria sigue completamente las indicaciones que, por acuerdo, propuso esta Conferencia de Decanos de Física para los grados:

ACUERDO DE LA CONFERENCIA DE DECANOS DE FÍSICA SOBRE LAS TITULACIONES DE GRADO EN FÍSICA

La Conferencia Española de Decanos de Física, reunida el día 11 de diciembre de 2007 en la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid, adoptó los siguientes acuerdos en relación con la estructura y los contenidos del futuro Título de Grado en Física, según Real Decreto 1393/2007 (BOE de 30 octubre) por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales:

1. Proponer la denominación general "Física" para cualquier futuro título de Grado que pretenda mantener una equivalencia profesional con la que posee el actual título de "Licenciado en Física". Por lo tanto, y en aplicación del Real Decreto, la denominación del correspondiente título debería ser "Graduado en Física por la Universidad..."
2. Con el fin de facilitar la movilidad de los estudiantes garantizando la convalidación de los estudios cursados, los nuevos títulos de Grado en Física deberán mantener un conjunto de materias comunes en todas las universidades, desarrolladas de acuerdo con los contenidos especificados en el Libro Blanco del Título de Grado en Física, elaborado bajo el auspicio de la Agencia Nacional de Evaluación de Calidad y Acreditación (ANECA).
3. En todas las titulaciones de Física se incluirán como mínimo los contenidos formativos comunes correspondientes al modelo de 180 ECTS según la siguiente tabla:

	ECTS
Fundamentos de Física	12
Mecánica y Ondas	12
Electromagnetismo	12
Óptica	6
Termodinámica y Física Estadística	12
Física Cuántica	12
Estructura de la Materia Física del Estado Sólido y Electrónica Física Física Nuclear y de Partículas	12
Técnicas Experimentales Técnicas Básicas Técnicas Experimentales	18
Métodos Matemáticos de la Física Análisis de una y varias variables Álgebra Lineal y Geometría Variable Compleja Ecuaciones Diferenciales	30
Física Computacional	6
TOTAL	132

4. Siempre que sea posible se incluirán los contenidos formativos comunes del modelo de 240 ECTS según la siguiente tabla:

	ECTS
Fundamentos de Física	12
Mecánica y Ondas	12
Electromagnetismo	12
Óptica	6
Termodinámica y Física Estadística	12
Física Cuántica	12
Estructura de la Materia Física del Estado Sólido y Electrónica Física Física Nuclear y de Partículas Astrofísica y Cosmología	18
Técnicas Experimentales Técnicas Básicas Técnicas Experimentales Instrumentación Electrónica	24
Métodos Matemáticos de la Física Análisis de una y varias variables Álgebra Lineal y Geometría Variable Compleja Ecuaciones Diferenciales	36
Física Computacional	12
TOTAL	156

5. Como norma general las asignaturas serán de 6 (o múltiplos de 6) créditos ECTS. Por tal motivo se han introducido pequeñas modificaciones

en el número de créditos que se asignaban a algunas de las materias en el Libro Blanco

6. El resto de los contenidos formativos del Grado en Física, hasta un total de 240 ECTS, y su distribución en materias optativas u obligatorias, será decidido por cada Universidad de forma autónoma.

7. En cumplimiento del Real Decreto, a los anteriores formativos comunes hay que añadir un Trabajo Fin de Grado. La valoración en créditos de dicho Trabajo podrá ser establecida libremente por cada Universidad dentro de los límites marcados en el Real Decreto (entre 6 y 30 ECTS).

ACUERDO DE LA COMISIÓN DE GRADO EN FÍSICA POR LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (extraído de las actas de dicha comisión)

La comisión de Grado en Física acuerda aceptar la distribución de ECTS mínimos que, basada en la propuesta del Libro Blanco para un Grado de 240 ECTS, acordó la conferencia de Decanos de Física en su reunión de 11 de diciembre de 2007.

Colegio Oficial de Físicos

El Colegio Oficial de Físicos ha participado de forma activa en las reuniones y decisiones que ha ido tomando la Comisión de Grado en Física durante el proceso de elaboración de esta memoria de verificación, ya que contaba con un representante en la misma, A. Virto, delegado del Colegio Oficial de Físicos en Aragón. Aparte de su experiencia personal ha aportado a la comisión tanto datos de los que dispone el COFIS relativos a las actividades profesionales de los físicos como sugerencias relativas a la inclusión de actividades formativas adaptadas al ejercicio profesional.

Otros Planes de Estudio de Grado

A lo largo de la elaboración de esta memoria se han consultado los planes de estudio de propuestas de Títulos de Grado en Física realizadas por otras Universidades. En particular se han consultado las propuestas de:

Universidad Autónoma de Barcelona
Universidad Autónoma de Madrid
Universidad Andaluzas
Universidad de Barcelona
Universidad Complutense de Madrid
Universidad de Cantabria
Universidad de Extremadura
Universidad de La Laguna
UNED

Universidad de Salamanca
Universidad de Santiago de Compostela
Universidad de Valencia

Fase de exposición pública del borrador de la memoria de verificación

De acuerdo con el reglamento de la Universidad de Zaragoza para la elaboración y aprobación de memorias de grado (*Acuerdo de 30 de marzo de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento para la elaboración y aprobación de las memorias de titulaciones de grado en la Universidad de Zaragoza, publicado en el BOUZ 05-09 de 6 de abril de 2009, página 642*) del 14 de julio al 4 de septiembre de 2009 se abrió un periodo de exposición pública para todas las memorias de grado presentadas en la UZ, entre ellas la memoria de Grado en Física. Todas las memorias estuvieron accesibles en la web (abierta) de la Universidad de Zaragoza para su revisión por parte de todos los agentes sociales.

Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1.- Sistemas de informacion Previa.pdf

HASH SHA1 :7F5F5BB6EC55E096EE9ABFDF12C7DE16F6BF40D8

Código CSV :299807403120320755295834

Ver Fichero: 4.1.- Sistemas de informacion Previa.pdf

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

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

DEFINICIÓN DEL PERFIL DE INGRESO RECOMENDADO

El perfil de ingreso de un estudiante de esta titulación es el de una persona con las características siguientes:

- Curiosidad, capacidad de observación y de análisis de los fenómenos naturales
- Capacidad de razonamiento lógico y análisis riguroso
- Interés por la ciencia en general
- Interés por las nuevas tecnologías
- Cierta facilidad y gusto por las matemáticas
- Capacidad para el razonamiento intuitivo aproximado
- Es conveniente una buena preparación en Física y Matemáticas
- Estar dispuesto a realizar un trabajo regular y continuado a lo largo de todo el grado.

Además, se considera conveniente recomendar como trayectoria curricular a seguir en Bachillerato, en el marco de la normativa disponible (en la actualidad RD 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del Bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas y Orden de 1 de julio de 2008 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón por la que se aprueba el currículo del Bachillerato), cursar la modalidad de Ciencias y Tecnología (o denominación que pudiera corresponder) y, dentro de ella, el máximo número de créditos de Matemáticas y Física que sea posible.

Este perfil de ingreso recomendado se difundirá a través de todos aquellos mecanismos que se utilicen para transmitir la información relativa a la titulación a los estudiantes de ESO y Bachillerato y a la sociedad en general.

PERFIL DE INGRESO REAL

Los datos recabados de la sección de acceso, así como las encuestas realizadas a los estudiantes de Física indican que la práctica totalidad de los alumnos proceden de la educación secundaria a través de las Pruebas de Acceso a la Universidad tras haber cursado el bachillerato Científico- Tecnológico o el Biosanitario/Ciencias de la Salud y que prácticamente el 100% ha cursado en el bachillerato Física y Matemáticas, el 89% Química pero sólo el 23% Informática.

En general, no se han detectado hasta la fecha disfunciones entre el perfil de ingreso recomendado y el real.

CANALES DE DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN RELATIVA A LA TITULACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

El equipo directivo de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza gestiona, desde su Vicedecanato de Proyección Social, un

programa encaminado a proporcionar información a los estudiantes de secundaria y a la captación de alumnos para todas las titulaciones que se imparten en el Centro.

La necesidad de este programa se hizo manifiesta al constatar el descenso de alumnos en la Facultad en los últimos años y, en particular, al descenso en el número de preinscritos de la Licenciatura de Física, debido en parte al descenso de natalidad, pero también posiblemente a la competencia de otras titulaciones y a cierta desinformación. El programa va dirigido a todos los centros de enseñanza media de la comunidad autónoma de Aragón, y trata de involucrar a alumnos, profesores y orientadores. En él se proporciona información acerca de las titulaciones impartidas, tanto a los alumnos como a los profesores y orientadores, y se intenta interesar a los estudiantes de secundaria en las titulaciones de la Facultad mediante visitas o estancias en la misma, charlas, concursos, etc. La información acerca de las distintas actividades organizadas se envía puntualmente a los centros de secundaria todos los años. Este programa se lleva a cabo en cumplimiento del Plan Estratégico de la Facultad, que, en su objetivo número 3, plantea una serie de acciones para potenciar la proyección de la Facultad de Ciencias en la sociedad.

Las actividades del programa de información y captación de alumnos que realiza la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza son muy numerosas. A continuación se muestran las que estaban vigentes en el momento en que se presentó la propuesta original de esta memoria. En la actualidad, siguen activas muchas de ellas y se han implantado otras nuevas. Se pueden consultar en la web de la Facultad de Ciencias: <https://ciencias.unizar.es> a través de la opción del menú general "Proyección Social" y dentro de él "Actividades con centros Primaria/Secundaria".

- **Jornadas de Puertas Abiertas de la Facultad de Ciencias.** Se realizan en el mes de noviembre, coincidiendo con la Semana Europea de la Ciencia, desde 2003. Este año, las visitas comenzaron el 5 de noviembre y se prolongaron hasta el 21 del mismo mes y cerca de 1000 alumnos procedentes de más de 30 centros tuvieron la oportunidad de conocer de cerca las actividades que se realizan e incluso experimentar de forma directa en diferentes laboratorios y servicios de nuestra Facultad.

- **Visitas de orientación de profesores de la Facultad a los centros de enseñanza media.** Su objetivo es informar sobre las titulaciones que oferta la Facultad. Este año se han visitado 35 centros (abarcando un número significativo de los centros del sistema educativo de Bachillerato en la comunidad autónoma).

- **Semana de inmersión en la investigación.** Alumnos seleccionados de bachillerato pasan una semana en la Facultad en contacto con investigadores de distintas disciplinas, según su preferencia, conociendo su trabajo y sus laboratorios. El número de solicitudes recibidas es mucho mayor que el de puestos disponibles, que en la última edición fue de 104. Las solicitudes son seleccionadas atendiendo a diversos criterios, como interés del centro, historial académico del alumno y disposición del alumno ante dicha actividad, entre otros. Este proceso de selección considera con preferencia a aquellos alumnos con el perfil de ingreso idóneo para cada titulación.

- **Concursos de iniciación a la investigación “Ciencia en las Aulas”.** Se celebra anualmente con la colaboración de los diversos colegios profesionales (incluido el Colegio Oficial de Físicos). Está orientado a equipos de tres alumnos de bachillerato dirigidos por uno de sus profesores, y consiste en la realización de un trabajo científico, preferiblemente aplicado y pluridisciplinar, dentro de un área científica, concediéndose un premio por cada una de las áreas: Ciencias Naturales, Física, Matemáticas y Química.

- **Jornada de orientación.** Dirigida específicamente a orientadores de centros de secundaria o profesores interesados en labores de orientación académica, en la que se ofrece una visión actualizada de la titulación así como de las salidas profesionales. Se han realizado Jornadas de Orientación en los años 2003 y 2004.

- **El Circo de la Ciencia.** Espectáculo de contenido científico, con experimentos curiosos, sorprendentes o espectaculares, dirigido fundamentalmente a estudiantes de secundaria, pero también al público en general. Aunque la iniciativa es veterana, en su actual formato comenzó en el curso 2002/2003. En este primer curso se realizaron diez visitas a centros de bachillerato, se superaron las veinte en cada uno de los dos cursos siguientes y en los posteriores se superaron las treinta.

En la página web de la Universidad de Zaragoza, <http://www.unizar.es>, puede encontrarse información completa sobre la Universidad de Zaragoza, en particular todo tipo de información que previa o posteriormente a la matriculación del estudiante puede ayudar a facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación, en este caso de Graduado/a en Física. De esta forma, se puede encontrar información relativa a la organización y estructura de la UZ, reglamentos, centros, departamentos, normativa de matrícula y matrícula on-line, procedimiento de admisión, becas y ayudas, calendario académico, titulaciones, planes de estudios, prácticas en empresas, normativa de exámenes, intercambios, servicios a la comunidad universitaria, observatorio de empleo, asociaciones, actividades, información y asesoría para estudiantes, etc.

En la página web de la Facultad de Ciencias, <http://ciencias.unizar.es>, se encuentra información detallada sobre los horarios, calendario de exámenes, infraestructuras, actividades, prácticas en empresas, ofertas de empleo, etc. de las titulaciones que imparte.

Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5.1.- Plan de estudios V3.pdf

HASH SHA1 :68ADA82B2730A8634FF1349F3EB43ECC8C54B7A8

Código CSV :313913133540928391053882

Ver Fichero: 5.1.- Plan de estudios V3.pdf

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

Un proyecto docente no es sólo el conjunto de contenidos organizados en asignaturas que deben impartirse en un cierto orden para que tengan sentido. Es, además, una reflexión sobre el contexto que las rodea, y que, de forma significativa, condiciona su estructura. Debemos pensar que los estudiantes, que van a ser los receptores de ese proyecto, forman parte de una sociedad y que dependiendo de su formación (no sólo académica, también moral y social), jugarán un papel fundamental en el enriquecimiento de la misma.

La sociedad actual está inmersa en un proceso de cambio que no sólo afecta a los aspectos científico-tecnológicos de la misma, sino que repercute en otras estructuras como son: la economía, la educación y cultura y hasta la política. Nos referimos al cambio de una sociedad industrial por una sociedad de la información, en lo que han denominado como la revolución tecnológica de la información y la comunicación. Cualquier reflexión sobre las evoluciones futuras de la educación debe situarse en este contexto. Esta "sociedad del conocimiento" es también una "sociedad del aprendizaje". Esta idea está íntimamente ligada a enmarcar cualquier proyecto educativo en un contexto más amplio: el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida, donde el individuo precisa ser capaz de manipular el conocimiento, de ponerlo al día, de seleccionar lo que es apropiado para un entorno específico, de aprender permanentemente, de entender lo que se aprende, de tal forma que pueda adaptar sus conocimientos a nuevas situaciones que cambian rápidamente.

También el sistema universitario se encuentra inmerso en un proceso de adaptación al EEES que conlleva una nueva concepción académica cuyo reto es el cambio de paradigma enseñanza/aprendizaje, garantizando la adquisición de las competencias específicas y genéricas (instrumentales, interpersonales y sistémicas) requeridas en cada titulación y que se integre en una sociedad de la información y del conocimiento. Entre los elementos que incluyen este cambio de paradigma podemos destacar: una educación centrada en el estudiante y una elección de metodología que se adecue a la estrategia de aprendizaje.

Para ello es importante conocer las cualidades de ese aprendizaje significativo [AUS 83] como objeto básico de la enseñanza universitaria, el cual proporcionará un elevado grado de autonomía en el alumno. Un aprendizaje reflexivo, responsable, permanente y cooperativo [MON 03] condiciona el proceso de enseñanza y el grado de consecución de los objetivos, tanto a nivel de asignatura como a nivel de proyecto formativo. Otra reflexión importante que debe plantearse es la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la docencia universitaria, desde criterios claramente educativos, para ponerse al servicio de las prácticas docentes tradicionales, y para adoptar modelos de enseñanza que favorezcan que los estudiantes aprendan de manera más significativa y funcional, y que adquieran las estrategias y las capacidades necesarias para seguir aprendiendo en el futuro de manera autónoma y autorregulada [ONR 05]. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aparecen como un instrumento privilegiado para facilitar, promover y mejorar el trabajo de seguimiento, supervisión, orientación y apoyo que el profesor puede y debe hacer al trabajo y al aprendizaje autónomo del estudiante. Las tareas de supervisión y tutela de la actividad del alumno se pueden realizar sin necesidad de coincidir con él en el espacio y en el tiempo. Por otra parte, las TIC ofrecen la posibilidad de establecer foros de discusión entre estudiantes y

que el profesor pueda analizar, valorar y devolver información al grupo. También puede disponer de un registro documental del proceso que un alumno ha desarrollado hasta la consecución de un trabajo o problema, presentado en formato hipertextual o hipermedial. Las TIC que presentan un mayor potencial educativo son las que facilitan que el profesor pueda tener más presencia en el proceso de aprendizaje del alumno y pueda ofrecer más y mejores ayudas a dicho proceso. Aun así hay que tener presente que la incorporación de las TIC a la docencia no supone necesariamente un cambio de modelo pedagógico, ni una mejora de la enseñanza, y puede sin embargo transmitir una falsa imagen de cambio. Es absolutamente necesario diferenciar entre las posibilidades de las TIC y el uso efectivo que se realiza de ellas, entre las potencialidades que ofrecen como instrumento, y la actividad en la que se insertan. La Universidad de Zaragoza cuenta hace ya unos años con el Anillo Digital Docente (ADD). El Anillo Digital Docente es el campus virtual de la Universidad de Zaragoza, un entorno tipo web que integra herramientas útiles para la docencia a través de Internet a disposición de todos los docentes y discentes. Sirve de apoyo a la enseñanza presencial y permite enseñanza semipresencial y no presencial. Entre las posibilidades que ofrece este campus virtual podemos destacar: herramientas para contenidos, herramientas de comunicación, herramientas de evaluación y herramientas del estudiante. En el contexto de las plataformas WebCT y Moodle se puede contar con foros de debate, chats, distribución y recepción de tareas, elaboración de cuestionarios de examen, difusión de información, etc. Este Anillo Digital Docente aparecerá como parte de la metodología docente empleada en muchas de las fichas de las materias y asignaturas que a continuación se incluirán en esta memoria, ya que su utilización tiene una fuerte implantación entre el profesorado de la licenciatura actual y, por lo tanto, no es de extrañar que desempeñe también un papel importante en la organización de las actividades formativas del Grado. En el plan actual, en el curso 2006-07 un total de 15 asignaturas de la titulación figuran en el Anillo Digital Docente (ADD), bajo la supervisión de 18 profesores y contando con 312 matriculados, ofertando actividades dentro de las plataformas WebCT y/o Moodle. Este hecho permite tener garantía de que la utilización de las TIC en las asignaturas que conformen el nuevo diseño del Grado será importante.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de competencias y el EEES

En el documento marco sobre la Integración del Sistema Universitario Español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (MECD 2003) se expone en relación a los grados: "Estas titulaciones deberán diseñarse en función de unos perfiles profesionales con perspectiva nacional y europea y de unos objetivos que deben hacer mención expresa de las competencias genéricas, transversales y específicas (conocimientos, capacidades y habilidades) que pretenden alcanzar". Así pues, la elaboración de los contenidos de los programas tiene que estar orientada hacia y garantizar el desarrollo de las competencias propias. También habrá que diseñar el nuevo modelo del proceso aprendizaje-enseñanza-evaluación por competencias a través de la introducción del crédito europeo (ECTS) y de las actividades de aprendizaje donde se impondrán métodos activos de aprendizaje y enseñanza más centrados en el alumno [CRU 03], [BRA 01].

La conclusión que se extrae es que una formación por competencias exige a profesores y a alumnos un cambio profundo de sus concepciones y de sus prácticas habituales, que tendrá que superar cierta "natural" resistencia, pero que debe suponer la consecución de mejores resultados y de forma más eficaz. Las ventajas que aporta la elección de competencias como puntos dinámicos de una titulación son muchas, pero cabe resaltar algunas de ellas:

Fomenta la transparencia en los perfiles profesionales y académicos de las titulaciones y programas de estudio, enfatizando los resultados de aprendizaje.

- Ayuda al desarrollo de un nuevo paradigma de educación primordialmente centrada en el estudiante y favorece la gestión eficaz del conocimiento.

- Satisface las demandas crecientes de aprendizaje permanente por parte de la sociedad y de una mayor flexibilidad en la organización del mismo.

Metodología docente

Las metodologías didácticas constituyen uno de los componentes básicos e imprescindibles de los proyectos formativos. Al escoger la metodología docente que se aplicará durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (es decir, cómo llevaremos a cabo ese proceso), debemos tener en cuenta varios factores que sin duda acotarán nuestras opciones hasta prácticamente determinar las más adecuadas. Estos factores están relacionados con los tipos de aprendizaje existentes, los objetivos didácticos que se pretenden, los medios materiales disponibles así como el método de valorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Hay un número elevado de métodos de enseñanza (lección magistral, seminarios, estudio de caso, debate, etc.), descritos en la literatura, pero pueden agruparse en tres categorías:

- Métodos de enseñanza basados en las distintas formas de exposición.
- Métodos orientados a la discusión y/o el trabajo en equipo.
- Métodos fundamentados en el aprendizaje individual.

La eficacia de un método de enseñanza es circunstancial y depende de diversos factores, como la importancia que se asigna al profesor y al alumno en el proceso enseñanza-aprendizaje, los objetivos concretos que se pretenden alcanzar con ese método y el tiempo de que dispone el alumno para alcanzarlos. Es evidente que las distintas estrategias de aprendizaje favorecerán unas cualidades más que otras, métodos de enseñanza mayoritariamente centrados sobre los estudiantes favorecen cualidades como: aprendizaje por descubrimiento, reflexivo, permanente (Long Life Learning, LLL) y cooperativo. La pregunta que se plantea entonces un docente es qué método es el mejor. La respuesta es clara: ninguno en su totalidad. El profesor debe elegir el método que juzgue más adecuado a la consecución de los objetivos que pretenda lograr con los estudiantes. La combinación de varios métodos en función de distintas finalidades a lo largo de la asignatura garantizará un mayor éxito, aunque es necesario tener en cuenta que los métodos donde la participación del alumno es mayor y por tanto su implicación y compromiso, generan aprendizajes más profundos, significativos y duraderos, además de facilitar la transferencia a contextos más heterogéneos [CRU 81].

A continuación describiremos brevemente los métodos didácticos que son comunes en las diferentes actividades formativas descritas en las fichas docentes propuestas en esta memoria. La inclusión de estos métodos en prácticamente todas ellas obedece al hecho de que se consideran importantes para la obtención de los resultados de aprendizaje que se esperan en cada una de las actividades formativas. En general, en las fichas, se ha tratado de dejar margen suficiente en el grado de concreción de las actividades formativas y su sistema de evaluación para que el profesor responsable de la asignatura pueda adaptarla a su forma personal de impartir la materia, pero respetando en todos los casos las competencias establecidas para la asignatura y los contenidos reseñados. En este sentido la figura del coordinador de titulación que se establece en el apartado 9 de esta memoria de verificación jugará un papel fundamental.

i. Lección magistral

Es la técnica de enseñanza más utilizada en el entorno universitario. Aunque criticada, si se desarrolla bien, permite al estudiante alcanzar eficazmente ciertos objetivos: adquirir información actualizada de forma organizada, procedente de diversas fuentes y de difícil acceso para el alumno, facilitar la comprensión y aplicación de procedimientos específicos y elevar los niveles de motivación.

ii. Enseñanza práctica y de laboratorio

Esta enseñanza resulta imprescindible para adquirir destrezas experimentales, aprender a utilizar el método científico, entrenarse en la resolución de problemas y desarrollar actitudes profesionales específicas. La realización de prácticas de laboratorio y sesiones de problemas implica para el docente unas exigencias que no resultan menores que las de la docencia teórica. Al igual que en ésta, resulta importante la preparación, realización y evaluación de actividades formativas específicamente adaptadas a la enseñanza de laboratorio y de aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Un aspecto fundamental para que este tipo de docencia cumpla sus objetivos es que el tamaño del grupo se adapte al tipo de actividad a realizar.

Una revisión en profundidad de las fichas docentes pone de manifiesto la utilización de otras metodologías docentes más específicas y adaptadas a los objetivos de cada asignatura concreta.

Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje

El proceso de transmisión de conocimientos debe ser valorado para conocer su eficacia, tanto desde el punto de vista del emisor (profesor) como del receptor (alumno). No debemos confundir evaluación con calificación. Podemos definir el proceso de evaluación del conocimiento y su adquisición como “el proceso de obtención de información y su uso para formular juicios que a su vez se utilizarán para tomar decisiones” [STU 87, TEN 88]. La evaluación no debe considerarse como una actividad aislada y un fin en sí misma, debiendo ser llevada a cabo en diversos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Su objetivo es tomar decisiones informadas sobre todos los componentes del proceso, sus efectos o resultados, procedimientos, agentes y protagonistas. El tipo de decisiones a tomar, como objetivo final del proceso de evaluación, condiciona el tipo de información a recoger, las circunstancias de su obtención y los procedimientos a utilizar [BAR 99].

Debemos de tener en cuenta que evaluar un proceso de enseñanza- aprendizaje sirve para determinar los aprendizajes conseguidos en función de los objetivos que tenemos marcados, y para ello el proceso evaluativo deberá ser continuo para aportar la realimentación necesaria al proceso de adquisición de conocimientos, comprensivo (que abarque todos los objetivos propuestos, tanto cognitivos como de habilidades o afectivos), y diversificado en métodos. Por lo tanto, se pone de manifiesto que la evaluación es un proceso crítico y que es también una actividad de aprendizaje, por lo que debe proporcionar realimentación sobre el proceso y producto.

El método de evaluación que proponemos para las asignaturas consiste en la valoración de los objetivos alcanzados mediante la realización de diferentes pruebas asociadas a las actividades formativas propuestas. Para encontrar un compromiso entre la cuantificación de estas actividades de evaluación y mantener cierta flexibilidad que permita unos márgenes de actuación al profesor que imparta dicha asignatura, se ha acordado establecer en las fichas docentes unos máximos porcentuales (hasta x%) asociados a cada elemento de evaluación, que permiten conciliar ambas posiciones. Esta asignación puede ser análogamente desde x% para aquellas actividades de evaluación que se consideren absolutamente imprescindibles y fundamentales a la hora de evaluar la adquisición de determinadas competencias. En cualquier caso, se cumplirá la normativa de exámenes de la Universidad de Zaragoza en vigor.

Sistema de Calificaciones

Con carácter general, para todas las asignaturas y materias del plan de estudios, el sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones

universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0-4,9 Suspenso (SS)

5,0-6,9 Aprobado (AP)

7,0-8,9 Notable (NT)

9,0-10 Sobresaliente (SB)

Asimismo deberá tenerse en cuenta lo aprobado en el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza de fecha 21 de diciembre de 2005 sobre asignación de calificaciones numéricas en los procesos de convalidación de asignaturas.

Estructura y Coordinación del Grado

La orientación del Grado en Física por la Universidad de Zaragoza que se propone en esta memoria es generalista dentro del ámbito científico y se articula en torno a los siguientes objetivos:

O1. Proporcionar conocimiento teórico y experimental de los principios generales de la física y de las técnicas e instrumentación de uso más habitual, con hincapié en aquellos aspectos de especial relevancia por su trascendencia conceptual o su visibilidad en el entorno científico, tecnológico y social.

O.2 –Dotar a los graduados de una formación versátil y polivalente que les capacite para el ejercicio de actividades de carácter profesional en el ámbito científico-tecnológico, incluyendo actividades de investigación, innovación y desarrollo dentro de equipos multidisciplinares.

O.3 -Capacitar al alumno para seguir con aprovechamiento estudios de grado superior (máster, doctorado, etc.).

El Grado en Física que se propone en esta memoria se estructura en 60 ECTS de carácter básico, 131 ECTS obligatorios, 41 ECTS optativos y un trabajo de fin de grado de 8 ECTS (ver tabla). Las distintas asignaturas propuestas se han organizado en módulos, que también se incluyen en la siguiente tabla. Las asignaturas propuestas tienen carácter semestral o anual y su duración en ECTS sigue las directrices establecidas por la Universidad de Zaragoza (“Directrices generales para la elaboración de los programas formativos de los estudios de Grado”, acuerdo de Consejo de Gobierno de 15 de mayo de 2009,

http://www.unizar.es/sg/doc/ActaCG15-05-09_002.pdf

En estas directrices se establece que la estructura de las enseñanzas podrá ser anual o semestral y que el número de créditos por asignatura ofertada no podrá ser inferior a 6 en el caso de asignaturas obligatorias y a 5 en el caso de asignaturas optativas. Excepcionalmente se podrán ofertar asignaturas optativas con un mínimo de 3 créditos, siempre que no superen un tercio de la optatividad ofertada en la titulación. En la tabla se muestran los créditos asignados a las distintas asignaturas propuestas, así como el módulo al que pertenecen. Asimismo, para las materias consideradas básicas (60 ECTS en total) se incluye la vinculación de las asignaturas con las materias que figuran en el anexo-II del R.D. 1393/2007 y la correspondiente rama de conocimiento a la que se adscriben. Se hace notar que el módulo de formación básica sólo contiene una parte de los créditos básicos del título, el resto se encuentran integrados en el módulo de Métodos Matemáticos. **Dicho módulo de formación básica contiene también tres asignaturas de carácter optativo: Biología, Geología y Grafos y combinatoria (esta última, asignatura de primer curso del Grado en Matemáticas)** y se han integrado en él los dos créditos correspondientes al reconocimiento del nivel idiomático B-1 (idioma inglés) o equivalente, por su carácter transversal, aunque sean de 4º curso. Como se puede verificar, los créditos básicos se distribuyen en 54 ECTS de la RAMA DE CIENCIAS y 6 ECTS de la RAMA DE INGENIERÍA

Y ARQUITECTURA, cumpliéndose la normativa vigente (artículo 12 del RD 1393/2007) que requiere al menos 36 ECTS básicos de la rama de conocimiento a la que adscribe el título.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	131
Optativas	41
Prácticas externas	
Trabajo fin de Grado	8
CRÉDITOS TOTALES	240

En particular, tal vez merezca mención especial, la inclusión de optatividad en el módulo básico. Se ha considerado muy interesante posibilitar al alumno la elección entre Biología y Geología como complementos básicos a su formación en bachillerato, que no siendo asignaturas instrumentalmente necesarias para cursar la titulación de graduado en Física, sí pueden ayudar al alumno a desenvolverse mejor en su desempeño profesional, que cada vez requiere con mayor frecuencia, que el graduado universitario realice sus tareas en entornos multidisciplinares de una amplia variedad de ámbitos

Con motivo de la implantación del programa conjunto Fis-Mat en el curso 2017-18 se ha considerado adecuado añadir a esta oferta de optatividad en el módulo básico la asignatura “Grafos y combinatoria” de primer curso del Grado en Matemáticas, que permite optimizar el itinerario curricular para los estudiantes interesados en mayor formación matemática sin limitar las opciones de estudiantes más interesados por asignaturas transversales.

Módulo	ECTS	Asignaturas	ECTS
BÁSICO	38	Fundamentos de Física I y II Laboratorio de Física Biología/Geología/Grafos y Combinatoria Química Informática Nivel idiomático B-1 (idioma inglés)	12 6 6 6 6 2
MÉTODOS MATEMÁTICOS	48	Álgebra I y II Análisis Matemático Cálculo diferencial Cálculo integral y Geometría Ecuaciones diferenciales Métodos Matemáticos para la Física Física Computacional	12 6 6 6 6 6 6
FÍSICA CLÁSICA	42	Mecánica Clásica I y II Electromagnetismo Ondas electromagnéticas Óptica Termodinámica	14 8 6 8 6
ESTRUCTURA DE LA MATERIA	45	Física Cuántica I Física Cuántica II Física Estadística Estado Sólido I y II Física Nuclear y Partículas Electrónica Física	7 8 6 12 6 6
TÉCNICAS FÍSICAS	24	Técnicas Físicas I Técnicas Físicas II Técnicas Físicas III	8 10 6
OPTATIVO ESPECÍFICO	35		
TRABAJO FIN DE GRADO	8		

Asignaturas correspondientes a los créditos básicos de la titulación	Materias según el anexo-II del R.D. 1393/2007 y rama de conocimiento
Fundamentos de Física (12) Laboratorio de Física (6)	FISICA (CIENCIAS)
Química (6)	QUÍMICA (CIENCIAS)
Informática (6)	INFORMÁTICA (INGENIERÍA Y ARQUITECTURA)
Álgebra I y II (12) Análisis Matemático (6) Cálculo diferencial (6) Cálculo integral y Geometría (6)	MATEMÁTICAS (CIENCIAS)

La Universidad de Zaragoza ha aprobado con fecha de 15 de mayo de 2009 la normativa propia sobre Organización y Gestión de la Calidad de los estudios de Grado y Máster https://zaguan.unizar.es/record/48144/files/Texto_refundido.pdf que en particular regula los mecanismos de coordinación de las nuevas titulaciones de grado en los términos que se recogen en el apartado 9 de esta memoria de verificación.

Los agentes del sistema interno de gestión de la calidad de la titulación de graduado en Física y sus funciones son:

- a) La Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Física. Esta Comisión tiene como misión ejercer de forma efectiva la responsabilidad de la calidad de la titulación en todos sus aspectos de planificación, organización, docencia y evaluación, así como de la garantía de la adecuación de las acciones de su coordinador o coordinadores y de la aprobación de las propuestas de modificación y mejora.
- b) Coordinador del Grado. Es el responsable de la gestión, coordinación y mejora de las enseñanzas del título, con el fin de asegurar la aplicación más adecuada de lo dispuesto en el Proyecto de Titulación y el garante de la ejecución de los procesos de evaluación y mejora continua previstos en su Sistema Interno de Gestión de Calidad.
- c) La Comisión de Evaluación de la Calidad del Grado. Su función es realizar la evaluación anual de la titulación para su consideración por el Coordinador y por la Comisión de Garantía de la Calidad a efectos de las correspondientes propuestas de modificación y mejora.

Adaptándose, en cualquier caso, al marco normativo vigente, la comisión de Grado en Física propone mecanismos adicionales internos de coordinación, un coordinador de módulo quien será responsable de convocar reuniones periódicas de los profesores, identificar problemas internos al módulo y plantear posibles soluciones. Todos los coordinadores de módulo constituirán la comisión de coordinación de la titulación, junto con el coordinador de titulación (ver apartado 9) quien la presidirá. Esta comisión dará apoyo en todas sus tareas y responsabilidades al coordinador de la titulación, quien convocará reuniones periódicas de la comisión, identificará problemas y planteará posibles actuaciones. Durante el proceso de implantación de la titulación, la comisión de coordinación coincidirá con la comisión de garantía de calidad de la titulación.

Atendiendo a la secuencia temporal que implica la distribución de las asignaturas en módulos, así como la organización en cursos de las asignaturas propuestas y con el objetivo de que el estudiante supere las asignaturas en el orden cronológico planteado (ver la tabla que se incluye a continuación), la comisión de Grado en Física propone establecer las siguientes normas de

matrícula (prevaleciendo en todo caso la normativa vigente en la UZ):

- El estudiante no podrá matricularse en más de 80 ECTS por curso académico.
- Para poder matricularse en una asignatura obligatoria de un curso superior, habrá que matricular todos los créditos obligatorios no superados de cursos inferiores.

La comisión de coordinación del grado podrá, con carácter extraordinario y con el visto bueno de la comisión de docencia del centro, admitir situaciones excepcionales adecuadamente justificadas.

El trabajo Fin de Grado desarrolla competencias transversales e integra conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de toda la titulación. Respecto a la gestión de estos trabajos, la comisión de coordinación de la titulación será la encargada de asegurar la oferta, cada curso, de un número suficiente de trabajos para que los alumnos puedan, aunque de forma limitada, elegir entre varias opciones, así como de distribuir la carga de tutela de forma adecuada entre el profesorado con docencia en la titulación. El trabajo fin de grado deberá contar con un director o directores, que tutelen y supervisen la labor del estudiante. Preferentemente, el director deberá estar incluido entre el profesorado de la Universidad y se asignará en el periodo inmediatamente siguiente a la matrícula. También podrán dirigir trabajos personal ajeno a la Universidad, siempre que el trabajo cuente con el aval de un profesor de la Universidad de Zaragoza, que actuará como ponente. La evaluación de los trabajos de fin de grado la llevará a cabo un comité evaluador constituido al menos por tres miembros y que será nombrado según el procedimiento que el centro determine. El tutor del trabajo preparará un informe detallado con su valoración del trabajo realizado por el estudiante, incluyendo como aspectos a ser valorados: actitud, metodología, dedicación en ECTS, continuidad del esfuerzo, resultados intermedios y resultados finales. La evaluación del Trabajo Fin de Grado tendrá dos partes claramente diferenciadas. La primera se ajusta al procedimiento denominado portfolio y está íntimamente ligado a este nuevo modelo de aprendizaje basado en las competencias. Constituye la máxima expresión instrumental de la recogida de información variada e incluye todo el trabajo llevado a cabo en el periodo de realización del TFG. La selección del material es propuesta por el alumno, pero ajustándose a los objetivos del TFG. Implícitamente, quedan incluidos procedimientos de evaluación básicos e irrenunciables, al haber tenido que superar el alumno problemas y aplicaciones en el desarrollo del proyecto. Por último, se debe exponer el proyecto elaborado en cada uno de los trabajos ante un tribunal del cuerpo docente del Grado, y el acto tendrá carácter público.

CURSO	Asignaturas PRIMER SEMESTRE	Asignaturas SEGUNDO SEMESTRE
1º	Fundamentos de Física I (6)	Fundamentos de Física II (6)
	Química (6)	Laboratorio de Física (6)
	Álgebra I (6)	Álgebra II (6)
	Análisis Matemático (6)	Cálculo Diferencial (6)
	Informática (6)	Biología/Geología/Grafos y Combinatoria (6)
2º	Mecánica Clásica I (7)	Mecánica Clásica II (7)
	Cálculo Integral y Geometría (6)	Mét. Matemáticos para la Física (6)
	Ecuaciones Diferenciales (6)	Física Computacional (6)
	Electromagnetismo (8)	Ondas Electromagnéticas (6)
	Técnicas Físicas I (3+5)	

3º	Física Cuántica I (7)	Física Cuántica II (8)
	Termodinámica (6)	Física Estadística (6)
	Óptica (8)	Optativa (5)
	Optativa (5)	Optativa (5)
	Técnicas Físicas II (4+6)	
4º	Estado Sólido I (6)	Estado Sólido II (6)
	Técnicas Físicas III (6)	Optativa (5)
	Electrónica Física (6)	Optativa (5)
	Física Nuclear y Partículas	Optativa (5)
	Optativa (5)	
	Trabajo Fin de Grado (8)	
	Nivel idiomático B-1 o equivalente – idioma inglés (2)	

El módulo de optativas específicas del plan de estudios consiste en 35 ECTS a cursar por el alumno, repartidos en 7 asignaturas de 5 ECTS, tres de ellas están pensadas para ser cursadas en el 3er curso del grado y las otras cuatro, en cuarto. Sin embargo, no se han establecido requisitos especiales para cursar las materias optativas ni itinerarios formativos, permitiéndose por lo tanto que el alumno matricule tanto en tercer como en cuarto curso las asignaturas que desee entre la oferta total disponible. La oferta de optatividad del grado se diseñó atendiendo a una serie de criterios de valoración:

- Que posea un carácter transversal.
- Que posea un carácter interdepartamental.
- Que tenga en cuenta la experiencia de la oferta de optatividad actual, en términos del éxito o fracaso de algunas optativas, para no repetir errores.
- Que se adapte al mercado laboral o a temas actuales.
- Que exista para cada asignatura propuesta un apoyo claro, como mínimo por parte de algún departamento, sea en el sentido de dar la asignatura o de buscar quién se encargue de ella.

De acuerdo con estos criterios se ha elaborado la siguiente lista de asignaturas optativas, indicándose si se proponen para tercero o cuarto curso. Las asignaturas optativas se ofertarán anualmente de entre las que aparecen en dicha lista, de acuerdo con la normativa vigente en la Universidad de Zaragoza y dentro de la ratio entre créditos optativos ofertados y créditos optativos a cursar que ésta establezca (actualmente, entre 2 y 2,5 créditos ofertados por cada crédito que el estudiante debe superar para obtener el título, según el Acuerdo de 15 de mayo de 2009, del consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se fijan las Directrices generales para la elaboración de los programas formativos de los estudios de Grado).

Será la comisión de coordinación del grado la que establecerá los mecanismos necesarios para adaptar la oferta a la limitación anteriormente recogida, garantizando la adecuación de la oferta a la demanda de los estudiantes y a los objetivos del título.

Asignaturas optativas	Semestre	Curso	
Astronomía y Astrofísica	indistinto	3º o 4º	
Caos y Sistemas Dinámicos no Lineales Física de la atmósfera	indistinto		
Física de Fluidos	indistinto		
Gestión Empresarial y Proyectos	indistinto		
Gravitación y Cosmología Historia de la Ciencia Iluminación y Colorimetría	indistinto		
Láser y aplicaciones	S2		
Micro y Nano Sistemas	S2		
Microondas: Propagación y antenas	indistinto		
Aplicaciones de la difracción y de la Interferometría	indistinto		4º
Dispositivos y sistemas fotónicos	S2		
Dosimetría y radioprotección	indistinto		
Espectroscopia	S2		
Fenómenos críticos	S2		
Física biológica	indistinto		
Física de altas energías	S2		
Física y tecnología nuclear	S2		
Geofísica	indistinto		
Mecánica cuántica	indistinto		
Nanociencia	S2		
Optoelectrónica	S2		
Sistemas de detección de radiación	S2		
Sistemas digitales	S1		

Además de la oferta de asignaturas optativas específicas que se recoge en esta memoria, cada curso la comisión de garantía de la calidad del Grado en Física elaborará un listado de asignaturas de otros títulos de grado de la Universidad de Zaragoza que se vincularán al grado en Física y que los estudiantes de este grado podrán cursar como asignaturas optativas del mismo. Estas asignaturas serán reconocidas automáticamente como créditos optativos del grado en Física hasta un máximo de 10 ECTS. Si el alumno supera más de estos créditos, los que pasen de 10 ECTS se incluirán en el SET como créditos excedentarios.

Atendiendo a lo recogido en el RD 1393/2007 “los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado”. Los créditos que se reconozcan por las actividades contempladas en el art. 12.8 del R.D. 1393/2007, se incorporarán al expediente como créditos optativos.

Por otra parte, y siguiendo las directrices del Plan Estratégico de la Facultad de Ciencias en la dirección de estimular el uso de idiomas científicos por parte de los alumnos, se inició en 2003/04 el programa de asignaturas en inglés. En este programa la participación era voluntaria, tanto por parte de los profesores como de los alumnos, si bien existía una bonificación del 50% de los créditos impartidos/cursados para ambos, en el POD para los profesores y como créditos de libre elección para los alumnos. Este programa se extenderá al plan de estudios de grado y será la comisión

de coordinación quien se responsabilice de garantizar cada curso una oferta suficiente de asignaturas (tanto obligatorias como optativas) en esta lengua que permita a los alumnos configurar una trayectoria curricular que garantice la competencia en el uso técnico de esta lengua en el ámbito científico y facilite la movilidad internacional. Se contará para su impartición con la colaboración del cuerpo docente del departamento de Filología inglesa y alemana. Las asignaturas cursadas en inglés aparecerán adecuadamente reflejadas en el Suplemento Europeo al Título.

Siguiendo las directrices generales para la elaboración de los programas formativos de los estudios de Grado, acuerdo de 15 de mayo de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, se ha incluido en 4º curso una asignatura de 2 ECTS para el reconocimiento de un nivel idiomático reconocido en el Marco Europeo Común de Referencia como B-1 o equivalente en inglés.

El Reglamento para la certificación de niveles de competencia en lenguas modernas por la Universidad de Zaragoza, recogido en el acuerdo de 22 de abril de 2015 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, se puede consultar en el siguiente enlace:

<https://www.unizar.es/sg/pdf/acuerdos/2015/2015-04-22/4.%20Acuerdo%20certificacion%20idiomas%20v2.pdf>

El estudiante podrá obtener hasta un máximo de 5 créditos ECTS optativos por la realización de prácticas externas, acorde con el Artículo 12.6 del R.D. 1393/2007 y las Directrices de la Universidad de Zaragoza.

La Universidad de Zaragoza y el Instituto Aragonés de Empleo (INAEM) del Gobierno de Aragón firmaron en 1997 un Convenio a través del cual se desarrollan las actividades del Servicio de Orientación y Empleo UNIVERSA, cuyo principal objetivo es la inserción de los titulados universitarios en el mercado de trabajo y su adecuación profesional a las necesidades de las empresas. Hay que indicar que el Servicio venía funcionando desde 1995, si bien mediante convenio de la Universidad con el Instituto Nacional de Empleo y con el Instituto Aragonés de Fomento. Este convenio se sustituye en 1997 por el que rige actualmente, con los nuevos organismos oficiales competentes, y cuyo desarrollo confiere a UNIVERSA su actual estructura y ubicación en 1998. Entre sus actividades figuran la gestión de prácticas nacionales e internacionales para universitarios con empresas e instituciones, la organización de ferias de empleo o la impartición de cursos y charlas relacionados con estos temas. La Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza trabaja en coordinación con UNIVERSA desde la creación de este Servicio, primero a través de la relación individual de profesores coordinadores de prácticas en empresas y después, a partir de 2001, de forma institucionalizada a través de un Vicedecanato. El Coordinador de la Titulación y el Coordinador de Prácticas en Empresas serán los responsables de valorar la calidad formativa de la práctica externa a realizar y su adecuación para el posible reconocimiento académico en créditos, según los criterios previamente establecidos. En cualquier caso, el estudiante deberá presentar una memoria final de las actividades desarrolladas en la práctica externa realizada.

A cada estudiante que realice prácticas en empresas se le asignarán dos tutores, uno en la Facultad y otro en la empresa. Existe un procedimiento normalizado para solicitar su reconocimiento como créditos (impreso a recoger en Secretaría de Centro), que se trasladará al Grado. Dicho reconocimiento es llevado a cabo por la Comisión de Garantía de la calidad del título, previo informe de los tutores con el visto bueno del Coordinador de Prácticas en Empresas para la titulación correspondiente.

La Universidad de Zaragoza tiene establecido un programa de prácticas externas, empresas e instituciones (Q311: Procedimiento de gestión y evaluación de los practicum)

REFERENCIAS

[AUS 83] D. Ausbel, J. Novak, H. Hanesian. Psicología Educativa (1983)

[BAR 99] Barberá. Evaluación de la enseñanza, evaluación del aprendizaje. Ed. Edebé (1999)

[BAR 01] Barnett, R. "Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la

sociedad”. (2001)

[CRU 81] Cruz Tomé, M.A. “Interacción en el aula universitaria”. Madrid: IMCIE

[CRU 03] Cruz Tomé, M.A. “Necesidad y objetivos de la formación pedagógica del profesor universitario” Revista de Educación, num. 331. 35- 36.

[MOR 03] C. Monereo, J. Pozo. La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía. (2003)

[ONR 05] Onrubia, J. “La potencialidad de las TIC para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en las aulas universitarias. Documento 4 colecciones “Documentos”. Instituto de Ciencias de la Educación, UZ.

[STU 87] Stufflebeam, D.L., Shinkfield, A.J. “Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica”. Ed. Paidós, Barcelona, 1987.

[TEN 88] Tenbrink, T.D. “Evaluación. Guía práctica para profesores”. Ed. Narcea, Madrid, 1988.

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia para los títulos de grado.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	131
Optativas	41
Prácticas externas	
Trabajo fin de Grado	8
CRÉDITOS TOTALES	240

Tabla 1. Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

El Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Zaragoza coordina todas las iniciativas de cooperación y colaboración internacional en el ámbito de la educación y la formación. Igualmente centraliza todas las iniciativas relativas al establecimiento de relaciones de la Universidad de Zaragoza con otras instituciones extranjeras de docencia e investigación. Con respecto a los programas de movilidad nacionales es responsable de su coordinación la sección de 1º y 2º ciclo dependiente del Vicerrector de Política Académica.

La Facultad de Ciencias dispone de una Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) con un puesto de personal administrativo específico donde se asesora y orienta a los estudiantes en todo lo que necesiten. Esta oficina es la que se encarga de tramitar los aspectos administrativos de los acuerdos y también de proporcionar información y asesorar a los coordinadores y a los profesores que estén interesados en participar. En todos los programas de movilidad gestionados, antes de que el estudiante vaya a la universidad de destino tiene que tener un contrato de estudios firmado por los coordinadores del centro de destino y del centro de origen. En este contrato ya se indican las asignaturas que va a cursar en el destino y por las que se le van a convalidar a su regreso.

Actualmente los estudiantes de la Licenciatura en Física pueden participar en los siguientes programas de movilidad: programa Sócrates-Erasmus, programa SICUE-SENECA, programa AMERICAMPUS y el programa de becas BANCAJA/UZ. En todos ellos el número de convenios y acuerdos académicos es razonable y la participación de los estudiantes es elevada. En cualquier caso, la comisión de coordinación del Grado impulsará el establecimiento de convenios de movilidad adicionales a los ya existentes, poniendo el énfasis en los convenios internacionales, e impulsará la adaptación de los existentes a la nueva titulación de grado que se propone en esta memoria. Para ello se contará con la ayuda del Vicedecanato de Relaciones Internacionales y Estudiantes y la Oficina de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias.

El programa Sócrates-Erasmus es un programa de formación de la Unión Europea para la cooperación en el ámbito de la educación cuyo objetivo prioritario es fomentar la movilidad de estudiantes y profesores, alimentando y promoviendo así la cooperación entre los países participantes en materia de educación superior. En la Facultad de Ciencias el coordinador general de este programa es el Vicedecano de Relaciones Internacionales y de Estudiantes. Para los intercambios con cada universidad existe un coordinador particular, que establece el plan de convalidación de las asignaturas cursadas por asignaturas de la Universidad de Zaragoza. En la actualidad existen 19 convenios de movilidad ERASMUS que se recogen en la siguiente tabla:

UNIVERSIDAD	CIUDAD	PAIS	CICLO	PLAZAS	MESES
Universität- Gesamthochschule Paderborn	Paderborn	Alemania	2º / 3º	8/3	10
Technische Universiteit Eindhoven	Eindhoven	Países Bajos	2º	1	6
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	Oldenburg	Alemania	2º/3º	2/1	10
Université de Cergy-Pontoise	Cergy- Pontoise	Francia	Master	4	9
Università Degli Studi di Napoli	Napoles	Italia	Master	4	9
Università Degli Studi di Roma Tre	Roma	Italia	Master	1	12
Fachhochschule Ostfriesland	Emden	Alemania	3º	1	6
Université Joseph Fourier Grenoble I	Grenoble	Francia	3º	4	6
Università Degli Studi di Pavia	Pavia	Italia	3º	1	6
Università Degli Studi di Napoli	Napoli	Italia	2º	2	7
Università Degli Studi di Palermo	Palermo	Italia	2º / 3º	2/1	10
Uniwersytet Warszawski	Varsovia	Polonia	2º	2	10
Université Jean Monnet. Saint-Etienne	Saint-Étienne	Francia	2º	2	9
Universitatea "Alexandru Ioan Cruza"	Iasi	Rumania	2º	2	10
Université de Rennes	Rennes	Francia	2º	2	10
Università Degli Studi di Torino	Torino	Italia	2º	2	10
AGH University of Science and Technology	Cracovia	Polonia	2º/3º/	3	12
Université Paul Sabatier. Toulouse III	Toulouse	Francia	2º	1	4
Univerzita Karlova	Praga	Rep. Checa	2º/3º	3	6

Los estudiantes que son seleccionados para participar en el programa Erasmus disponen de una ayuda económica financiada con fondos aportados por la Comisión Europea, con fondos propios de la Universidad de Zaragoza y con aportaciones del Gobierno de Aragón (DGA), del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) y de Ibercaja. Además, el Gobierno de Aragón tiene una convocatoria de becas complementarias para los estudiantes de menor capacidad económica.

El Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (Programa SICUE) pretende mejorar la formación del estudiante facilitando su movilidad a nivel nacional. Para ello potencia la diversidad de la oferta educativa universitaria, contribuyendo a que una parte de los estudios pueda realizarse en universidades distintas a la que el alumno está matriculado. Este sistema tiene en cuenta el valor formativo del intercambio, al hacer posible que el estudiante experimente otros sistemas docentes y diferentes aspectos sociales y culturales de otras autonomías. Este programa se coordina también desde el Vicedecanato de Relaciones Internacionales y Estudiantes. En la actualidad existen acuerdos vigentes con 16 de las 21 universidades españolas que imparten la titulación de Licenciado en Física (ver tabla) lo que supone un oferta anual de 30 plazas para la titulación. El programa de intercambio SICUE está apoyado económicamente por las Becas Séneca.


UNIVERSIDAD	PLAZAS	MESES
Universidad Complutense de Madrid	2	9
Universidad de Barcelona	2	9
Universidad de Cantabria	1	9
Universidad de Extremadura	1	9
Universidad de Granada	2	9
Universidad de Islas Baleares	1	9
Universidad de La Laguna	2	9
Universidad de Murcia	2	9
Universidad de Oviedo	1	9
Universidad de País Vasco	2	9
Universidad de Salamanca	2	9
Universidad de Santiago de Compostela	2	9
Universidad de Sevilla	4	9
Universidad de Valencia	2	9
Universidad de Valladolid	2	9
Universidad de Vigo (Campus Orense)	2	9

El programa AMERICAMPUS ofrece un marco a la movilidad de estudiantes de la Universidad de Zaragoza y universidades iberoamericanas. Por el momento, existe sólo un convenio en el que pueden participar los estudiantes de la licenciatura en Física, con la Universidad de Yucatán, en México. Durante el curso 2008-2009, cuatro estudiantes de dicha Universidad han cursado estudios en la Universidad de Zaragoza y el curso 2009-2010 dos estudiantes de la titulación en la Universidad de Zaragoza cursarán sus estudios en la Univ. Yucatán.

 MÉXICO		
Centros UZ	Universidad	Ciudad
Facultad de Ciencias	Universidad Autónoma de Yucatán	Mérida

El programa de Becas Internacionales BANCAJA-Universidad de Zaragoza ofrece un marco a la movilidad entre estudiantes de cualquiera de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza y universidades de Estados Unidos, Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda. Por el momento, los estudiantes de la licenciatura en Física pueden participar en este programa a través de convenios de ámbito general, que están abiertos a la solicitud de plazas por parte de estudiantes de cualquier Centro de la Universidad de Zaragoza, siempre que en la Universidad de destino se ofrezcan los estudios cursados por el candidato y se tenga el visto bueno del coordinador del programa y/o del Vicedecano de Relaciones Internacionales del Centro correspondiente. A continuación se indican los convenios de ámbito general vigentes en la actualidad. En el curso 2008-09 dos estudiantes de la licenciatura en Física están cursando estudios en la Universidad de Nueva Gales del Sur, Australia, dentro de este programa.

 ESTADOS UNIDOS			
Centros UZ	Universidad	Estado	Ciudad
Ámbito general	Centre College	Kentucky	Danville
	George Mason University	Virginia	Fairfax
	San Diego State University	California	San Diego
	Troy University	Alabama	Troy
	University of Idaho *	Idaho	Moscow
	University of Oklahoma	Oklahoma	Norman

 CANADÁ			
Centros UZ	Universidad	Provincia	Ciudad
Ámbito general	Université de Montréal	Québec	Montréal

 AUSTRALIA			
Centros UZ	Universidad	Territorio	Ciudad
Ámbito General	University of New South Wales	New South Wales	Sidney

Con el fin de dar difusión a los programas de movilidad, se organiza anualmente a nivel de Facultad una reunión informativa para los estudiantes, previa a los periodos de solicitud de participación en los mismos. En dicha reunión se presentan los objetivos y las características de ambos programas, las condiciones para participar, las universidades con las que se tienen acuerdos, los coordinadores, el número de plazas en cada caso, la duración de las estancias, etc. También se orienta al alumno sobre cómo proceder para elaborar la solicitud y a quien deben dirigirse en caso de tener cualquier duda.

Toda la información actualizada sobre los programas de movilidad nacional e internacional está a disposición del alumno a través de la página Web de la Facultad de Ciencias

<https://ciencias.unizar.es/movilidad-internacional>

La Facultad, además, ha elaborado una Guía informativa del Programa Sócrates- Erasmus, y se dispone también de un folleto editado por el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales, que se distribuyen en la reunión antes citada y a todos los estudiantes que acuden a la ORI en busca de información.

La Universidad de Zaragoza ha elaborado los procedimientos Q312_1: Procedimiento de gestión de la movilidad internacional de los estudiantes de Grado y Máster y Q312_2: Procedimiento de gestión de la movilidad nacional de los estudiantes de Grado: Programa SICUE que pueden consultarse en <https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7>

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

El plan se ha estructurado en 5 módulos fundamentales: básico, métodos matemáticos, física clásica, estructura de la materia y técnicas físicas. A estos cinco módulos hay que añadir, para completar el plan, el bloque de asignaturas optativas específicas y el trabajo fin de Grado.

La siguiente tabla detalla las competencias que adquiere el estudiante en cada uno de los módulos, de manera que el titulado consigue adquirir la totalidad de las competencias descritas en el Apartado 3.2 de la Memoria. En esta tabla CG1-CG9 hacen referencia a las competencias generales, y CE1- CE10 a las competencias específicas recogidas en el Apartado 3.2. de la memoria. En la ficha de cada asignatura se presenta un listado de competencias más concretas que las adscritas al módulo al que pertenece dicha asignatura (que no son más que el desarrollo de las CG y CE de la titulación en el ámbito concreto de dicha asignatura), y su relación con las CE de la titulación. La relación de competencias generales se realiza exclusivamente a nivel de módulos.

	Módulo Básico	Módulo Métodos Matemáticos	Módulo Técnicas Físicas	Módulo Física Clásica	Módulo Estructura de la Materia	Módulo Optativo	Trabajo Fin de Grado	
CG1								CE1
CG2								CE2
CG3								CE3
CG4								CE4
CG5								CE5
CG6								CE6
CG7								CE7
CG8								CE8
CG9								CE9
								CE10

MÓDULO BÁSICO:

Módulo	ECTS	Asignaturas	ECTS	Competencias	
				Generales	Específicas
BÁSICO	38	Fundamentos de Física Laboratorio de Física Biología/Geología/Grafos y Combinatoria Química Informática Nivel idiomático B1 (Idioma Inglés)	12 6 6 6 6 2	CG1, CG2, CG5, CG6, CG8, CG9	CE1, CE2, CE6, CE7, CE8

MÓDULO MÉTODOS MATEMÁTICOS

Módulo	ECTS	Asignaturas	ECTS	Competencias	
				Generales	Específicas
MÉTODOS MATEMÁTICOS	48	Álgebra I y II Análisis Matemático Cálculo diferencial Cálculo Integral y Geometría Ecuaciones diferenciales Métodos Matemáticos para la Física Física Computacional	6+6 6 6 6 6 6 6	CG1, CG2, CG5, CG6, CG9	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE8, CE9, CE10

MÓDULO DE TÉCNICAS FÍSICAS

Módulo	ECTS	Asignatura	ECTS	Competencias	
				Generales	Específicas
TÉCNICAS FÍSICAS	24	Técnicas Físicas I, II y III	8+10+6	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG9	CE1, CE2, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10

MÓDULO DE FÍSICA CLÁSICA

Módulo	ECTS	Asignaturas	ECTS	Competencias	
				Generales	Específicas
FÍSICA CLÁSICA	42	Mecánica Clásica I y II Electromagnetismo Ondas Electromagnéticas Óptica Termodinámica	7+7 8 6 8 6	CG1, CG2, CG3, CG6, CG7, CG8, CG9	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10

MÓDULO DE ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Módulo	ECTS	Asignaturas	ECTS	Competencias	
				Generales	Específicas
ESTRUCTURA DE LA MATERIA	45	Física Cuántica I y II Física Estadística Estado Sólido I y II Física Nuclear y Partículas Electrónica Física	7+8 6 6+6 6 6	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10

MÓDULO OPTATIVO

Módulo	ECTS	Asignaturas	ECTS	Competencias	
				Generales	Específicas
OPTATIVO	35	El alumno debe cursar 7 asignaturas a elegir dentro de una amplia oferta	5 (por asignatura)	CG1, CG2, CG3, CG4, CG6, CG7, CG9	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10

TRABAJO FIN DE GRADO

En el trabajo fin de grado se desarrollan competencias generales-transversales e integran conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de toda la titulación.

En particular destacan como competencias a consolidar durante la realización y defensa de dicho trabajo:

- Conocer y aplicar de modo práctico los principios y metodologías de la Física, en cualquiera de sus ramas.
- Desarrollar un trabajo de forma autónoma, aunque supervisada.
- Transmitir adecuadamente información de forma escrita, verbal y gráfica tanto a una audiencia especializada, como no especializada.

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1.- personal academico.pdf

HASH SHA1 :36A132ECD0767DA9DFFAED02BF1430922B8755AB

Código CSV :313836657095600333703269

Ver Fichero: 6.1.- personal academico.pdf

6.1. PERSONAL ACADÉMICO

La tabla de estructura del profesorado para el curso académico 2017/2018 (actualizada a fecha 30/06/2018) se muestra a continuación:

Categoría	Total	%	En primer curso (grado)	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Catedráticos de universidad (CU)	17	18.7	4	91	116	1633	24.1
Profesor titular de universidad (TU)	34	37.4	18	99	180	2884	42.6
Profesor contratado doctor (COD, CODI)	12	13.2	5	11	0	676	10.0
Ayudante doctor (AYD)	4	4.4	3	1	0	400	5.9
Profesor colaborador (COL, COLEX)	5	5.5	0	0	0	71	1.0
Asociado (AS, ASCL)	8	8.8	2	0	0	488	7.2
Emérito (EMERPJ, EMER)	1	1.1	0	0	0	88	1.3
Personal investigador (INV, IJC, IRC, PIF, INV DGA)	10	11.0	3	0	0	538	7.9
Total personal académico	91	100.0	35	202	296	6777	100.0

La actual plantilla académica del grado en Física cuenta con un total de 91 docentes de los que 51 (el 56%) son profesores funcionarios. Entre el profesorado no permanente, cabe destacar la presencia de contratados doctores y ayudantes doctores (18%), de investigadores (fundamentalmente pertenecientes a institutos universitarios) que cubren un 11% de las horas y asociados (un 9%). El profesorado es mayoritariamente permanente, doctor y a tiempo completo, con un elevado número de quinquenios y sexenios (nótese que, de algunos docentes, como el personal investigador perteneciente al CSIC que participa en la docencia, no aparecen reflejados los quinquenios ni sexenios del grado por no disponer la Universidad de Zaragoza de estos datos). Se trata de una plantilla consolidada y experimentada que ha cubierto las necesidades docentes todos los cursos a pesar de la reducción en los profesores funcionarios de 56 a 51 (por jubilaciones y fallecimientos cuyas plazas no han sido repuestas). A continuación, reproducimos la información de la memoria de verificación enviada para su aprobación en 2010, con los datos e información aportados en dicho momento.

Datos relativos a la adecuación del profesorado que imparte docencia en la licenciatura en Física

La estructura de la plantilla académica correspondiente a la titulación de Licenciado en Física queda reflejada en la siguiente tabla (T-03). El número de profesores que participan en la docencia en la titulación, y que, previsiblemente, colaborarán en la docencia de grado, es elevado en comparación con el número de estudiantes matriculados en la actual licenciatura, en una relación que para el Curso 2005-2006 es de $76/227 = 0,33$, bastante superior al promedio de la Universidad de Zaragoza, para la que resulta ser de $3212/32478 = 0,1$. En el curso 2007-2008 el número de profesores que colaboran en la docencia fue de 81 para 206 estudiantes matriculados.

La plantilla de profesores de la titulación pertenece a trece departamentos distintos, si bien la mayor parte de la docencia recae sobre profesorado de los Departamentos de Física Teórica (26 profesores), Física Aplicada (23 profesores), Física de la Materia Condensada (13 profesores), Ingeniería Electrónica y Comunicaciones (Área de Electrónica, 5 profesores), y Departamento de Matemáticas (4 profesores). A continuación se incluye una breve tabla-resumen del personal académico disponible para la impartición del Grado en Física en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza. E=Electrónica, FA=Física Aplicada, FMC=Física de la Materia Condensada, FT=Física Teórica. Además del personal señalado en esta tabla se cuenta con la colaboración de personal de otros Departamentos para materias básicas como Matemáticas, Química, Biología y Geología y asignaturas optativas.

	TOTAL	E	FA	FMC	FT
Catedráticos de Universidad	15	2	2	3	8
Prof. Titulares de Universidad	41	2	17	9	13
Prof. Contratados doctores	6	1	0	1	4
Prof. Colaboradores	3	0	3	0	0
Prof. Ayudantes Doctores	1	0	1	0	0
Prof. Asociados LRU	1	0	0	0	1

PROGRAMA DE EVALUACION INSTITUCIONAL Y TASAS	Código
Catálogo de índices e indicadores	T-03

Tabla T-03A Estructura del personal académico del programa

Nombre de la titulación: LICENCIADO EN FISICA
Fecha actualización datos: 24-06-2008
Versión: 3.0

CURSOS ACADÉMICOS	2004				2005				2006				2007			
	Número [b]	[b]/[a] *100	Creditos [c]	% de créditos [c/d]	Número [b]	[b]/[a] *100	Creditos [c]	% de créditos [c/d]	Número [b]	[b]/[a] *100	Creditos [c]	% de créditos [c/d]	Número [b]	[b]/[a] *100	Creditos [c]	% de créditos [c/d]
completo	33	90%	74.39	99%	32	89%	74.97	99%	30	100%	71.09	100%	31	100%	73.44	100%
Nº de profesores doctores	31	94%	61.8	97%	31	97%	68.87	97%	30	94%	67.8	96%	30	94%	67.78	96%
Nº de profesores no doctores	2	6%	12.5	3%	1	3%	6.1	9%	1	3%	2.29	3%	1	3%	2.66	4%
Nº de profesores doctores a tiempo completo	31	92%	64.5	97%	31	91%	67.87	99%	30	95%	67.89	98%	30	96%	67.78	98%
Nº de profesores no doctores a tiempo completo	1	3%	6.1	3%	1	3%	6.1	9%	1	3%	2.29	3%	1	3%	2.66	4%
Nº de profesores iniciados	1	3%	6.1	3%	1	3%	6.1	9%	1	3%	2.29	3%	1	3%	2.66	4%

PROGRAMA DE EVALUACION INSTITUCIONAL Y TASAS	Código
Catálogo de tablas e indicadores	T-03

Tabla T-03A Estructura del personal académico del programa
Tabla T-03B Estructura del personal académico en Universidades públicas

CURSOS ACADÉMICOS	2004				2005				2006				2007				
	Número [b]	[b]/ [a] +100	Créditos impartidos [c]	% de créditos [c]/[b]	Número [b]	[b]/[a] +100	Créditos impartidos [c]	% de créditos [c]/[b]	Número [b]	[b]/[a] +100	Créditos impartidos [c]	% de créditos [c]/[b]	Número [b]	[b]/[a] +100	Créditos impartidos [c]	% de créditos [c]/[b]	
Nº Catedráticos Universidad (CU)	13	50%	1623	22,3%	16	19%	631,086	24,9%	13	16%	137,946	4,3%	12	15%	57,9%	4,5%	
Nº Titulares Universidad (TU)	48	58%	4613	65,3%	47	61%	308,005	59,8%	40	58%	476,031	67,3%	46	57%	468,726	67,8%	
Nº Catedráticos Escuela		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº Titulares Escuela Universitaria		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº Ayudantes		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº Profesores Ayudantes Doctores	3	5%	31	4,9%	2	3%	4,592	1,9%	3	4%	8,082	1,9%	3	4%	10	1,9%	
Nº Profesores Colaboradores		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº Profesores Contratados	1	2%	34	0,9%	2	3%	10,848	1,6%	4	5%	32,2	5,9%	4	5%	26,190	4,9%	
Nº Profesores Asociados	3	5%	20,709	4,3%	4	5%	33,888	5,6%	2	3%	12,02	2,9%	1	1%	8,82	1,9%	
Nº Visitantes		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº Profesores Emeritos		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº Profesores Interinos		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº Contratados Investigadores		2%		3%		8%		28	4,9%	11	14%	88,4	8,8%	11	18%	71,22	10,9%
Nº Otros **		0%		0%		0%			0%			0%		0%		0%	
		0%		0%		0%			0%			0%		0%		0%	
		0%		0%		0%			0%			0%		0%		0%	
		0%		0%		0%			0%			0%		0%		0%	
		0%		0%		0%			0%			0%		0%		0%	
TOTAL PERSONAL ACADÉMICO	68		712,709	total de	77		781,227	cantidad	80		712,006	cantidad	81		733,44	total de	
Nº de becarios **		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº de profesores permanentes	50	59%	96	91,3%	54	83%	672,346	91,9%	64	80%	328,02	85%	63	78%	633,250	87,9%	
Nº profesoren evaluación positiva para ayudante doctor		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº profesoren evaluación positiva para profesor colaborador		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nº profesoren evaluación positiva para contratados doctores		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	

Actualmente, el profesorado que imparte docencia en la titulación se puede describir como mayoritariamente permanente, doctor y a tiempo completo, correspondiéndoles a cada una de estas categorías porcentajes respecto al total de la titulación de 78%, 86% y 100%, respectivamente. Todos estos porcentajes son muy superiores a los promedios correspondientes al profesorado de la Universidad de Zaragoza y apenas han sufrido variaciones en los últimos años. Respecto a la estructura del personal funcionario (80%), el número de catedráticos frente a titulares de Universidad en la titulación está ligeramente por debajo de la relación "recomendada" (1/3) en el documento de directrices para el establecimiento y modificación de la Relación de Puestos de Trabajo del Personal Docente e Investigador de la

Universidad de Zaragoza. Aproximadamente el 90% de la docencia de la titulación es impartida por el profesorado permanente (que constituye en torno al 80% del total del profesorado) mientras que el 10% restante queda a cargo de profesorado no permanente (que representa aproximadamente un 20% sobre el total). Este reparto es razonable, teniendo en cuenta que la mayor parte del profesorado no permanente es personal contratado investigador que colabora en la docencia pero con un número bajo de horas de dedicación.

Estos indicadores confirman que se trata de una plantilla consolidada y experimentada. Los Departamentos responsables de la docencia en la Licenciatura en Física no han aumentado apenas sus plantillas en los últimos años.

El número de profesores cubre con holgura mayor que la prevista en la RPT (15%) las necesidades docentes de la titulación. La dedicación a la actividad docente no satura la cifra de 240 horas lectivas/año/profesor a tiempo completo; en particular en el POD para el curso 2006-07 la carga docente asignada a los Departamentos con docencia mayoritaria en la titulación de Licenciado en Física supone en su conjunto el 75% de la disponibilidad docente real (descontando ya las reducciones adecuadas e incorporando la docencia en máster y doctorado). No se observa ningún sesgo manifiesto en cuanto al tipo de profesorado que se ocupa de la impartición de determinadas materias. Por ejemplo, la distribución porcentual del tipo de profesorado que imparte docencia en el Primer Curso es similar a la correspondiente a toda la titulación.

La experiencia de la plantilla en las labores docentes se pone de manifiesto en los datos de quinquenios o tramos de docencia reconocidos al personal docente e investigador adscrito durante el año 2008 a los departamentos con docencia en la titulación, independientemente de su participación en tareas docentes. Estos datos han sido extraídos de las bases de datos de la Universidad de Zaragoza y se reflejan en la siguiente tabla:

	Nº quinquenios	IEC Nº	FT Nº	FA Nº	FMC Nº
DOCTORADO	0	1	12	3	3
	3	2	2	6	4
	4		4	3	
	5		2	2	3
	6		5	3	2
	7	2	3	3	
	8		3	1	2
	UNIVERSITARIO SUPERIOR	0	1	7	3
5			1		
6					1
7			1		
8				1	
UNIVERSITARIO DE GRADO MEDIO	0			3	
Suma		6	40	28	18
Promedio de tramos de docencia		3,33	2,98	3,39	3,39

Se puede observar que resulta un promedio superior a 3 tramos de docencia reconocidos cuando se computan los datos correspondientes a todo el personal adscrito a cada departamento. Si sólo tenemos en cuenta el personal funcionario (que realmente es el único que puede conseguir tramos docentes) resultan valores de

-6,67 tramos docentes en promedio para los catedráticos

-4,76 tramos docentes en promedio para los profesores titulares

Esto último pone de manifiesto la experiencia del personal docente vinculado a la impartición del título.

La Sección de Ciencias Físicas de la Universidad de Zaragoza se ha destacado tradicionalmente por la implicación de su profesorado en labores de investigación de calidad, y goza por ello de merecida reputación nacional e internacional. El profesorado del programa formativo está implicado en numerosas actividades de I+D+i. Existe un alto número de proyectos de investigación que cuentan con la participación de la plantilla involucrada en el programa formativo. Eligiendo un año concreto, por ejemplo, el 2005, los Departamentos con docencia mayoritaria en la titulación gestionaron el 3,5% de los proyectos de la UZ y el 2% de la asignación económica total en este concepto. Como medida de esta implicación en las actividades de investigación se puede consultar en la tabla que se adjunta la relación entre el número de sexenios conseguidos frente al número de sexenios que se pueden tener para el personal funcionario del que se conoce la fecha de

lectura de la tesis doctoral.

Esta tabla muestra unas cifras que podrían hacer pensar en una inversión de los campos mostrados. Sin embargo, esto se explica por la forma en que se ha "definido" el número de sexenios posibles: este número se obtiene a partir de los años transcurridos desde la fecha de lectura de la tesis doctoral, aunque en la mayoría de los casos, los años de trabajo predoctoral contribuyen a la producción científica y, por lo tanto, se pueden incluir de forma efectiva en la obtención de sexenios.

PROGRAMA DE EVALUACION INSTITUCIONAL Y TASAS PROGRAMA VERIFICA	Código
Catálogo de tablas e indicadores	RH - 08

INDICADOR	Índice de la actividad investigadora reconocida
------------------	--

DEFINICIÓN	Es la relación entre el número total de sexenios que tiene el personal académico implicado en el programa formativo y el número total de sexenios máximos teóricos posibles que estos mismos podrían tener.
-------------------	--

Nombre de la titulación: LICENCIADO EN FISICA
Fecha obtención datos: 24-feb-2009
Versión: 5.0

	2004	2005	2006	2007
Número total de sexenios concedidos*	79	93	97	106
Número total de sexenios máximos teóricos posibles*	75	89	98	103

RH-08	1,053333333	1,04494382	0,98979592	1,02912621
--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Número de personal académico funcionario	58	62	60	59
Número de personal académico funcionario del que se dispone de la fecha de aprobación de la tesis doctoral *	36	38	38	39

Con respecto al número de tesis doctorales, por ejemplo, en el curso 2005-06, hay que hacer notar que de las 45 tesis doctorales defendidas en la macroárea científica de la UZ, 9 correspondieron al programa de doctorado en Física, superando claramente la proporción que le correspondería de acuerdo con el número total de programas de doctorado en áreas científicas. Es de destacar que, pese al bajo número de titulados en Física (unos 20 al año en los últimos cursos académicos) no se ha reducido prácticamente el número de estudiantes de doctorado o máster ni el de tesis doctorales leídas.

Una parte importante de los profesores implicados en el programa formativo de la titulación de Licenciado en Física forma parte de los recientemente creados Institutos Universitarios de Investigación: Instituto de Nanociencia de Aragón (INA), Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BiFi) e Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), así como del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA), centro mixto del CSIC y la Universidad de Zaragoza, creado hace ya dos décadas. Estos Institutos han contribuido a dinamizar la actividad investigadora en temas punteros de interés científico y amplían las posibilidades de que los alumnos se incorporen a la investigación mediante: becas de introducción a

Como una muestra de indicadores de la calidad de la investigación que se realiza en el marco del programa formativo de la Titulación de Licenciado en Física, podemos enumerar los siguientes:

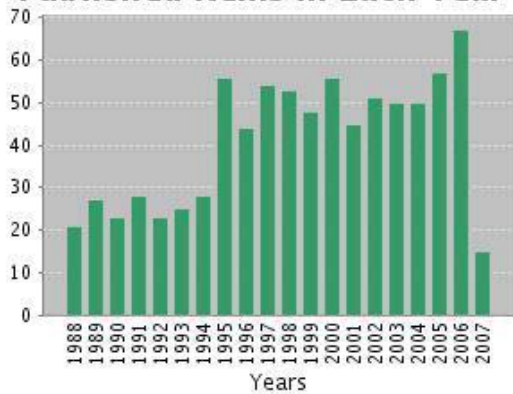
-Recientemente el Gobierno de Aragón ha potenciado la estructuración de la I+D+i aragonesa en grupos de investigación de distintas categorías. La representación de los grupos que cuentan con personal del programa formativo de la Licenciatura en Física es la siguiente: en GRUPOS DE EXCELENCIA 8 de 32, en GRUPOS CONSOLIDADOS 6 de 121, en GRUPOS CONSOLIDADOS DE INVESTIGACIÓN APLICADA 1 de 23 y en GRUPOS EMERGENTES 0 de 78. Estos datos indican que el personal implicado en la titulación forma parte de grupos de investigación que sobresalen por encima de la media en el entorno universitario aragonés, aunque no permiten comparar la relevancia de la investigación con la que se lleva a cabo en otras Comunidades Autónomas.

-El Gobierno de Aragón ha publicado un estudio bibliométrico sobre la producción científica en Aragón en el periodo 2003-2005. Un estudio de este tipo proporciona indicadores cuantitativos por un lado, e indicadores indirectos por otro, que miden la relevancia de la producción en la comunidad científica (por ejemplo, los relativos a número de citas recibidas). Por supuesto, no hay que confundir en ningún caso la producción científica con la actividad científica. Según las bases de datos del Science Citation Index (SCI), en el trienio 2003-2005 la Comunidad Autónoma de Aragón aporta el 3% de la producción científica nacional. Si estudiamos el recientemente propuesto índice h (índice Hirsch) en el marco de las Universidades españolas, la Universidad de Zaragoza obtiene un valor de $h = 78$, que la coloca en la séptima posición a nivel nacional, detrás de la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Complutense, la Universidad de Barcelona, la Universidad Autónoma de Barcelona, la Universidad de Valencia y la de Oviedo; aunque este índice no tiene un valor comparativo real porque no todas las Universidades tienen el mismo peso en las distintas disciplinas ni el mismo número de investigadores. De acuerdo con las bases de datos del Institute of Science Information (ISI), consultadas dentro de este estudio, los artículos más citados en dicho periodo (10 o más citas) por áreas en la Comunidad Autónoma de Aragón se distribuyen del siguiente modo: 7 artículos en Matemáticas e Informática, 24 artículos en Veterinaria y Ciencias Agrícolas, 59 artículos en Física, 22 artículos en Ingeniería, 96 artículos en Química, 14 artículos en Geología y Ciencias de la Tierra-Medioambiente, 35 artículos en Biología y 64 artículos en Medicina. La relevancia de los trabajos en el área de la Física en el marco de la Comunidad Autónoma de Aragón es comparable a la de los de Medicina y sólo superada por Química. Este estudio bibliométrico puede ser consultado en: <http://www.observaragon2i.es/>.

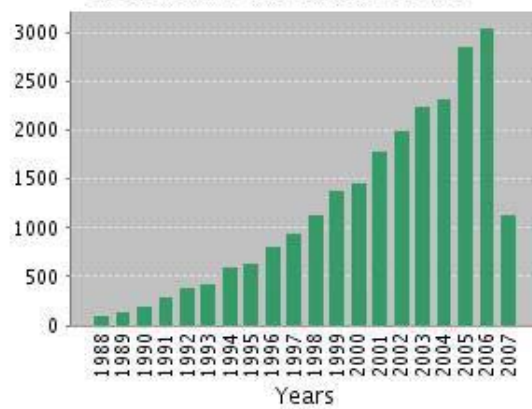
-En el proceso de autoevaluación de la licenciatura en Física se llevó a cabo un breve estudio bibliométrico un poco más específico de la producción

científica asociada a la investigación relacionada con la Titulación de Licenciado en Física mediante las utilidades que proporciona ISI Web of Knowledge. Se buscaron, en todos los casos, los artículos del SCI en los que aparece Zaragoza en la dirección y Spain o Espa* en el país. Si incorporamos en la búsqueda fuentes (revistas básicamente) que contengan PHYS en su título (eliminando Physiology), resultan 880 registros que han recibido en total 10487 citas, que suponen un promedio de 11,9 citas/artículo y a los que corresponde un índice $h = 41$. A continuación se incluyen las gráficas que muestran la evolución temporal tanto del número de artículos como del de citas.

Published Items in Each Year



Citations in Each Year



Se puede observar cómo la tendencia ha sido claramente creciente en el número de citas, aunque el número de publicaciones no ha cambiado apenas desde 1995, lo que muestra que la relevancia de los trabajos en la comunidad internacional sí ha ido en claro aumento.

Haciendo una búsqueda algo más genérica por categorías temáticas (SubjCat=PHYSICS- CONDENSED MATTER, MATERIALS SCIENCE-MULTIDISCIPLINARY, PHYSICS-MULTIDISCIPLINARY, PHYSICS-APPLIED, PHYSICS-PARTICLES & FIELDS, PHYSICS-MATHEMATICAL, OPTICS, BIOPHYSICS, ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, PHYSICS- ATOMIC, MOLECULAR & CHEMICAL, PHYSICS-FLUIDS & PLASMAS, PHYSICS-NUCLEAR, NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY, NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY), resultan 2959 artículos que han recibido 24485 citas, correspondiendo un promedio de 8,3 citas/artículo y un índice $h = 52$. Los resultados obtenidos respecto a la producción científica seleccionada con estos criterios nos muestran que, tanto el número de artículos publicados como el número de citas, han experimentado un crecimiento notable. Las revistas que dominan la selección corresponden fundamentalmente a revistas con contenidos de Física, aunque (dado el carácter general de algunas de las categorías incorporadas en la búsqueda) entre los resultados hay con seguridad trabajos de Matemáticas, Biología y Química.

La producción científico-tecnológica se traduce también en el desarrollo de patentes y colaboración en la transferencia de los resultados de la investigación al entorno económico-social. En este sentido, la implicación del profesorado que participa en el proceso formativo vinculado a este título se refleja en que durante los cursos 2004/05, 2005/06, 2006/07 y 2007/08 se ha participado en el desarrollo correspondiente a cuatro solicitudes de patentes y se han llevado a cabo 15 proyectos / contratos con 11 empresas diferentes a través de la OTRI de la Universidad de Zaragoza (empresas implicadas: Abengoa Solar N. T., ADASA sistemas S. A., Grupo AGBAR, Aragón Photonics Labs S.L., Ariño-Duglass S. A., BSH Electrodomésticos España S. A., CAF, Kemin Europe N. V. Lumes S. L., Masterglass Technology S. A., Novogenio S. L., Solúcar, Investigación y Desarrollo S.A).

No han participado profesionales / colaboradores externos en el desarrollo del programa formativo, aunque sí que se cuenta con la participación, por ejemplo, de personal del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). El personal del CSIC integrado en el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA) no sólo participa en la codirección de Trabajos Académicamente Dirigidos (TADs) a alumnos de la Licenciatura en Física, sino que, en calidad de miembros del Departamento de Física de la Materia Condensada, colabora en la docencia de la licenciatura a través de seminarios, visitas a laboratorios de investigación, etc. En particular, el personal del CSIC colabora de forma directa e importante en la docencia de tercer ciclo y actualmente en el Máster en Física y Tecnologías Físicas.

En cuanto a la disponibilidad de personal formado adecuadamente para la tutela de prácticas externas, se aportan a continuación los datos correspondientes al número de prácticas realizadas los últimos cursos académicos y el número de profesores de la titulación que han actuado como tutores. La titulación cuenta por lo tanto con personal experimentado en dicha tutela.

LICENCIATURA DE FÍSICA			
CURSO	Nº PRÁCTICAS	Nº TUTORES	Nº EMPRESAS
2003/2004	8	3	7
2004/2005	9	3	8
2005/2006	5	3	4
2006/2007	6	2	3

Puede, en suma, concluirse que, en cuanto a su formación y capacitación académica y científica, la plantilla se encuentra suficientemente formada y

es altamente competente a efectos de conocimiento de las materias que debe impartir. Asimismo, el nivel de actualización didáctica es elevado y el profesorado manifiesta interés por la mejora continuada de la docencia. Como ya se ha comentado anteriormente se trata de una plantilla consolidada y estabilizada que cubre con suficiente holgura las necesidades docentes de la titulación. El principal problema que muestra la plantilla se relaciona con la necesidad de personal docente en formación, dado la alta edad media del profesorado actual.

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

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) Facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) Asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (B.O.E. 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (B.O.E. 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de garantías, Comisiones de contratación, Tribunales de selección, Defensor Universitario). En las convocatorias de empleo público para plazas de Personal de Administración y Servicios, la Universidad de Zaragoza reserva una parte porcentual de las plazas ofertadas para personas con discapacidad, siendo los tribunales de selección los que garantizan que las pruebas de acceso se adecuen a las discapacidades de los aspirantes (accesibilidad de las aulas, duración de las pruebas, apoyos auditivos, visuales, etc.).

Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Cabe destacar finalmente, que además del desarrollo y adecuación de los procedimientos para garantizar la plena igualdad y accesibilidad, que se van produciendo progresivamente, la Universidad de Zaragoza dispone de un Observatorio de igualdad entre hombres y mujeres, de reciente creación, dependiente del Vicerrectorado de Relaciones institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria: alumnado, profesorado y personal de administración y servicios. Su función es garantizar la igualdad real fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la universidad, para ello realizará las siguientes tareas:

- Estudiar y publicitar la posición de hombres y mujeres de la UZ, así como realizar un seguimiento de su evolución.
- Facilitar la formación transversal en igualdad de oportunidades para toda la comunidad universitaria.
- Promover la equidad en acceso a estudios de grado y máster de las y los estudiantes, tratar de aumentar la proporción de alumnas en disciplinas tradicionalmente masculinizadas y la de alumnos en áreas tradicionalmente feminizadas.
- Garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador, como de administración de servicios.
- Activar medidas que permitan la conciliación de la vida personal, profesional y familiar de toda la comunidad universitaria.
- Elaborar un plan de Igualdad de Oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

PREVISIÓN DE PROFESORADO

La plantilla de personal docente e investigador disponible en la actualidad permite la impartición del título propuesto. Sin embargo, la elevada edad media de dicha plantilla hace pensar que dentro de unos años el número creciente de jubilaciones puede dificultar el mantenimiento de la calidad de la docencia. Sería deseable que la Universidad planificara un mecanismo de renovación del profesorado. Una posible solución sería contratar en periodo de formación en las tareas docentes profesores ayudantes y posibilitar su promoción en base, entre otros aspectos, a la reducción de carga docente de los profesores por encima de 60 años.

La introducción de una asignatura de "Gestión Empresarial y Proyectos", que no tiene precedente en la titulación impartida en la actualidad, requiere la contratación de un profesor asociado a tiempo parcial (3 horas) que, procedente del entorno profesional, garantice la adquisición de competencias en el desarrollo de actividades de I+D+i en el ámbito no universitario, en la gestión de proyectos y el ejercicio profesional de los físicos en el mercado laboral. Este profesor podría también colaborar en las tareas de coordinación y tutela de las prácticas externas que, aunque de carácter optativo, sería interesante impulsar para permitir el completo desarrollo de algunas de las competencias del título.

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2.- otros recursos humanosV2.pdf

HASH SHA1 :F4ABCF2E2F7C1921938946847D27F10141D50110

Código CSV :313836959482544623790821

Ver Fichero: 6.2.- otros recursos humanosV2.pdf

6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS

El personal de apoyo administrativo y técnico de la Facultad de Ciencias que colabora directa o indirectamente en la impartición del grado en Física incluye:

PUESTO	Nº PUESTOS	GRUPO	PERFIL FORMATIVO	
ADMINISTRACIÓN / SECRETARÍA				
Área de Secretaría	Administrador	1	A1 / A2	·Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Programas informáticos de gestión del área funcional ·Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección.
	Secretario Decanato	1	C1	·Organización de actos y protocolo ·Ofimática
	Jefe secretaría	1	A2 / C1	·Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Programas informáticos de gestión del área funcional ·Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección
	Jefe de Negociado (Secretaría)	2	C1	·Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Ofimática
	Técnico Relaciones Internacionales	1	C1	·Idiomas ·Gestión académica ·Ofimática ·Programas de movilidad
	Puesto básico administración (Secretaría)	5	C1 / C2	·Ofimática

CONSERJERÍA				
Área de Conserjería / Reprografía	Encargado conserjería	2	C1	·Ofimática
	Puesto básico de servicios	13	C1/C2	·Ofimática
	Oficial de impresión y edición	3	C1/C2	·Artes gráficas y ofimática

BIBLIOTECA				
Área de Biblioteca	Director de biblioteca	1	A1 / A2	·Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Programas informáticos de gestión del área funcional ·Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección
	Coordinador área biblioteca	1	A1 / A2	·Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Programas informáticos de gestión del área funcional ·Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección
	Bibliotecario	1	A1 / A2	·Programas informáticos de gestión del área funcional ·Organización del trabajo: gestión y dirección
	Puesto básico administración (Biblioteca)	2	C1 / C2	·Ofimática
	Puesto básico biblioteca	10	C1 / C2	·Conocimientos básicos de bibliotecas

DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA				
Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
	Puesto básico administración	1	C1 / C2	·Ofimática
Área de Laboratorios	Técnico especialista	2	C1	·Formación en Electricidad y Electrónica ·Formación en Química y análisis y control
	Oficial	2	C1	- Formación en tratamientos superficiales térmicos - Formación en Comunicación, imagen y sonido
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA				
Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
	Puesto básico administración	1	C1 / C2	·Ofimática
Área de Laboratorios	Técnico especialista	1	C1	·Formación en desarrollo en proyectos mecánicos



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

DEPARTAMENTO DE FÍSICA TEÓRICA

Área	Puesto	Cant.	Grado	Requisitos
Área Administrativa	Jefe de Negociado	1	C1	·Gestión Económica, Presupuestaria y Contabilidad ·Gestión académica ·Organización del trabajo ·Gestión de la investigación ·Ofimática
	Puesto básico administración	1	C1 / C2	·Ofimática
Área de Laboratorios	Técnico Medio	1	C1	·Formación en ingeniería

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES

Área	Puesto	Cant.	Grado	Requisitos
Área de Laboratorios	Técnico especialista	1	C1	·Formación en desarrollo de Proyectos Electrónicos - Formación en Electricidad y Electrónica

La vinculación de todos los puestos es permanente. La titulación de acceso requerida es la siguiente:

Escala	Titulación de acceso
A1 / A2:	Título de Grado o equivalente
C1:	Título de Bachiller, técnico o equivalente
C2:	Título de graduado en educación secundaria obligatoria o equivalente

PREVISIÓN DE OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS: PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

A causa de las nuevas metodologías docentes que implica la adaptación al EEES, así como la necesidad de alcanzar un grado de coordinación mucho mayor, tanto a nivel administrativo como técnico en la implantación y desarrollo de los estudios de grado, se considera necesaria la contratación de personal de apoyo especializado, en particular de cara a la impartición del innovador módulo de Técnicas Físicas, que posibilite garantizar la consecución de los objetivos y competencias propuestos para el título.

1 PAS dedicado a tareas administrativas y de gestión de calidad que de soporte al coordinador de la titulación y a la comisión de coordinación.

1 Técnico de laboratorio, que adscrito al Centro (y no a los distintos departamentos) se responsabilice de la puesta a punto y mantenimiento de los laboratorios y equipamiento que se utilizarán en el módulo de Técnicas Físicas.

1 Técnico de laboratorio, perfil informático, que proporcione apoyo especializado en la elaboración de material docente para las nuevas asignaturas y, fundamentalmente, se responsabilice de la instalación y mantenimiento de software y equipamiento informático adecuado en los laboratorios destinados a la docencia de Técnicas Físicas.

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

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) Facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) Asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (B.O.E. 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (B.O.E. 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de garantías, Comisiones de contratación, Tribunales de selección, Defensor Universitario). En las convocatorias de empleo público para plazas de Personal de Administración y Servicios, la Universidad de Zaragoza reserva una parte porcentual de las plazas ofertadas para personas con discapacidad, siendo los tribunales de selección los que garantizan que las pruebas de acceso se adecuen a las discapacidades de los aspirantes (accesibilidad de las aulas, duración de las pruebas, apoyos auditivos, visuales, etc.).

Cabe destacar finalmente, que además del desarrollo y adecuación de los procedimientos para garantizar la plena igualdad y accesibilidad, que se van produciendo progresivamente, la Universidad de Zaragoza dispone de un Observatorio de igualdad entre hombres y mujeres, de reciente creación, dependiente del Vicerrectorado de Relaciones institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria: alumnado, profesorado y personal de administración y servicios. Su función es garantizar la igualdad real fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la universidad, para ello realizará las siguientes tareas:

- Estudiar y publicitar la posición de hombres y mujeres de la UZ, así como realizar un seguimiento de su evolución.
- Facilitar la formación transversal en igualdad de oportunidades para toda la comunidad universitaria.
- Promover la equidad en acceso a estudios de grado y máster de las y los estudiantes, tratar de aumentar la proporción de alumnas en disciplinas tradicionalmente masculinizadas y la de alumnos en áreas tradicionalmente feminizadas.
- Garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador, como de administración de servicios.
- Activar medidas que permitan la conciliación de la vida personal, profesional y familiar de toda la comunidad universitaria.
- Elaborar un plan de Igualdad de Oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7.1 Recursos materiales.pdf

HASH SHA1 :A2C8DA918BECD48812EBF23654859EDA9873AD8D

Código CSV :313837179360763827156062

Ver Fichero: 7.1 Recursos materiales.pdf

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

AULAS

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza dispone (sin contar los laboratorios de los que hablaremos más adelante) de 56 espacios docentes, de los cuales 8 son aulas de informática, 9 son seminarios de Departamentos y una es el Aula Magna. La capacidad total de estos espacios es de unas 3.900 plazas, de las cuales 248 (con 160 ordenadores) corresponden a las aulas de informática y 400 al Aula Magna. La titulación actual de Grado en Física utiliza para la docencia regular cinco aulas del Edificio A, dos aulas del Edificio B y un aula del edificio D, junto con los seminarios de Física Nuclear, Electrónica y el seminario de 2º ciclo de Física Aplicada (estos últimos están asignados a la docencia de asignaturas optativas, básicamente). Las aulas de informática asignadas a prácticas con ordenador de la titulación están distribuidas por los distintos edificios de la Facultad. La capacidad total es de unas 800 plazas en aulas y 110 puestos (55 ordenadores) en aulas de informática. Además, se utilizan éstas y otras aulas, incluyendo el Aula Magna, para los exámenes, y otros espacios comunes de la Facultad para las distintas necesidades de la titulación.

En la actualidad el número de alumnos matriculados (incluyendo los del programa conjunto Física-Matemáticas) es de unos 110 en primer curso (en dos grupos, uno de mañanas y otro de tardes), 90 en segundo, 70 en tercero y 50 en cuarto. En cuanto a los grupos de prácticas de laboratorio y de ordenador, aunque los criterios de Rectorado son contabilizar 20 alumnos por grupo de prácticas y profesor, la mayoría de las asignaturas de la titulación utiliza grupos más pequeños. El número de plazas es, pues, mucho mayor que el de alumnos matriculados, y tanto el número de aulas como su capacidad son adecuados para las necesidades generales del proceso formativo, aunque el tamaño de muchas de las aulas no resulta adecuado para el trabajo en grupo pequeño y el número de espacios adecuados para este tipo de actividades puede ser claramente insuficiente cuando se considera en global la oferta total de titulaciones del centro. Hay que tener en cuenta que la necesidad de sesiones de prácticas largas (tanto de laboratorio como de ordenador), de cuatro horas en la mayoría de las asignaturas, condiciona los horarios de ocupación de las aulas y los laboratorios por parte de los distintos grupos. El número de plazas en aulas de informática es adecuado. Una gestión racional de su uso, con un nivel de ocupación elevado (prácticamente el 100% en cuanto a alumnos), permite satisfacer la demanda, rentabilizando además la importante inversión que suponen este tipo de aulas.

La asignación de aulas a los distintos cursos y titulaciones la realiza el Vicedecano con competencias en Ordenación Académica y puede variar de un curso a otro, en función del número y tamaño de los grupos de las distintas titulaciones impartidas en la Facultad.

Todas las aulas tienen pizarra, retroproyector, proyector de video, pantalla, conexión a internet, y existe cobertura de la red wi-fi en toda la Facultad. Asimismo, en un buen número de las aulas de la Facultad se han instalado ordenadores. Además, existen ordenadores portátiles y proyectores disponibles en las Conserjerías, para aquellos seminarios que no disponen todavía de proyector de video permanente. También se han instalado ordenadores de acceso libre en algunos pasillos y en la sala de lectura del edificio A. En las aulas de informática, salas de usuarios y salas de lectura, los ordenadores se van renovando periódicamente según lo permiten los presupuestos de equipamiento docente. Todas las aulas

tienen calefacción, pero sólo las de informática y los seminarios de los departamentos tienen aire acondicionado.

ESPACIOS DE TRABAJO

La biblioteca de la Facultad de Ciencias, que también se utiliza como lugar de estudio, cuenta con un total de 584 plazas, distribuidas en tres salas, cada una de ellas en un edificio diferente. La mayor, donde se encuentran la mayor parte de los fondos, se ubica en el edificio D (Química), que está unido al edificio A (Bioquímica + Física). Es, por tanto, esta sala, con 248 plazas, la más utilizada por los alumnos del grado en Física (además de los de los grados en Química, Biotecnología, Óptica y optometría y del Programa conjunto Física-Matemáticas). A la biblioteca se suma una sala de estudio en el edificio A con 72 plazas, lo que hace un total de 320 puestos de lectura. Las características y equipamientos son adecuados, contando con calefacción, refrigeración y buenas condiciones de iluminación y acústica.

Además, en las zonas de paso de la Facultad, donde la amplitud lo permite, se han colocado mesas con sillas para uso de los estudiantes. Estas zonas no exigen un nivel de silencio como el de las salas de estudio o bibliotecas, y son muy utilizadas para comentar problemas, trabajar en grupos, etc., ya que no existe otro espacio específicamente destinado a este fin. Suman más de 90 plazas en los edificios A y D, y están situadas en zonas amplias de buena iluminación y calefacción, pero sin aire acondicionado, y cubiertas por la red wi-fi de la Facultad. Como ya se ha comentado con anterioridad, en algunas de estas áreas se han instalado ordenadores de acceso libre para que puedan ser utilizados por los estudiantes.

A lo anterior hay que añadir las dos salas de ordenadores de libre acceso para los estudiantes, una en el edificio A con 18 puestos y otra en el B (Matemáticas) con 12, todos ellos con conexión a internet y la instalación de equipos informáticos de libre acceso en la sala de estudio del edificio A.

El horario de apertura de la Biblioteca y las salas de estudio es de 8:15 a 21:15 (de lunes a viernes) en periodo lectivo y de 8:15 a 13:30 (de lunes a viernes) en periodo no lectivo. Estos horarios coinciden prácticamente con los horarios de apertura de la Facultad.

OTROS ESPACIOS

El Edificio A de la Facultad de Ciencias aloja la mayor parte de la docencia e investigación relacionada con la titulación de graduado en Física. En relación con los despachos entre los cuatro departamentos de Física directamente implicados en la titulación se reparten 122 despachos de unos 17 m² de media. El PAS adscrito a Departamentos, tanto administrativo como de laboratorios utiliza 10 despachos. La Secretaría de la Facultad consta de una sala común de 120 m² y los despachos del Administrador y de la Secretaria del Decano (20 m²). El Servicio de Reprografía ocupa una sala de 48 m² en la que trabajan simultáneamente dos personas, y la Conserjería dispone de 12 m² para dos personas.

La mayoría del PDI implicado en la docencia de la titulación tiene sus despachos en el edificio A, donde el espacio dedicado a ellos está distribuido en módulos de 17 m² aproximadamente. La mayoría de los despachos ocupan un solo módulo. La distribución del profesorado en los despachos es irregular, ya que cada Departamento gestiona el espacio que le ha sido asignado, habiendo tanto despachos de un módulo ocupados por un solo profesor como ocupados por dos personas. Hay que hacer notar que estos espacios se utilizan no sólo por los profesores del grado en Física, sino también por profesores de Física de las otras titulaciones de la Facultad,

colaboradores de investigación, investigadores del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA), becarios, etc.

El personal administrativo de los Departamentos comparte despachos, con una o dos personas por módulo de 17 m².

Los laboratorios de investigación de Física están situados en el edificio A. Se dispone de 45 laboratorios de I+D de diversos tamaños, con un promedio de 35 m² de superficie. Algunos de ellos son compartidos con personal investigador del ICMA. El equipamiento de estos laboratorios es muy variable, y depende tanto del tipo de experimentación que allí se realiza como del potencial de captación de fondos del grupo investigador que tenga adscrito ese espacio.

La Facultad de Ciencias también dispone de distintos locales para celebrar reuniones, conferencias, seminarios, etc., algunos de ellos gestionados por los propios Departamentos (bibliotecas y seminarios, en concreto dos en Física Aplicada, tres en Física Teórica y uno en Electrónica) y otros comunes a todas las titulaciones del centro:

- Sala de grados, en el edificio A: 110 personas
- Sala de profesores del edificio A: 30 personas
- Sala de reuniones del decanato, edificio A: 10 personas
- Aula Magna, edificio A: 400 personas
- Sala de conferencias del edificio B: 75 personas
- Salón de Actos del edificio C: 200 personas
- Sala de reuniones del edificio D: 25 personas

Estos espacios de reuniones son utilizados en ocasiones por otros Centros, otros organismos de la Universidad e incluso por usuarios externos.

LABORATORIOS, TALLERES Y OTROS ESPACIOS EXPERIMENTALES

Existen dos tipos de laboratorios utilizados en la docencia de la titulación: laboratorios de uso general y laboratorios de los departamentos.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

Situado en el Edificio B tiene una capacidad para unos 10 estudiantes y se utiliza en la docencia de algunas asignaturas optativas de la titulación.

LABORATORIOS COMUNES

Existen dos laboratorios comunes de prácticas utilizados por la titulación. Uno, situado en el edificio D (Laboratorio General 4), dispone de 8 bancadas con capacidad para atender unos 48 alumnos (6 por bancada). Dicho laboratorio está dividido en dos mitades separadas por una cortina que permite oscurecer una de ellas, lo que es preciso para la realización de algunos experimentos ópticos. El segundo está situado en el edificio A y consta de 16 bancadas que permiten atender a 64 alumnos.

Son utilizados en la actualidad en las asignaturas de formación básica y obligatorias de la titulación. Hay que considerar que parte del equipamiento instrumental utilizado en las prácticas no es fácilmente desmontable y, por lo tanto, es un factor limitador de la disponibilidad espacial de los laboratorios.

LABORATORIOS DE DOCENCIA DE LOS DEPARTAMENTOS

El área de Física Atómica, Molecular y Nuclear (del Departamento de Física Teórica) tiene dos laboratorios de docencia con capacidad para 15 y 10 alumnos, respectivamente. El área de Física Teórica (del Departamento de Física Teórica) posee un laboratorio de informática para uso de los estudiantes de la titulación. El laboratorio tiene capacidad para 8 alumnos.

El área de Electrónica dispone de dos laboratorios docentes con capacidad para 36 y 20 alumnos, respectivamente.

El departamento de Física Aplicada dispone de tres laboratorios docentes y un laboratorio de fotografía. Uno de los laboratorios tiene una capacidad física para 16 alumnos y los otros dos para 8 alumnos cada uno.

El Departamento de Física de la Materia Condensada dispone de un laboratorio docente para prácticas de segundo ciclo que puede atender a unos 8 alumnos.

El número normalizado de alumnos por grupo de prácticas es veinte, pero muchas de las asignaturas de la titulación usan grupos menores dada la disponibilidad de profesorado y la unicidad de muchos de los montajes experimentales, lo que limita la capacidad real de los laboratorios.

BIBLIOTECA Y FONDOS DOCUMENTALES

La biblioteca-hemeroteca de la Facultad de Ciencias, que también se utiliza como lugar de estudio, cuenta con un total de 584 plazas distribuidas en tres salas, cada una de ellas en un edificio diferente.

En el edificio B (Matemáticas y Estadística) hay una biblioteca hemeroteca con servicio de préstamo y una sala de lectura con capacidad para 124 plazas, usada preferentemente por los estudiantes de estas titulaciones. El edificio C (Geología) tiene una sala de lectura con libros de libre acceso y capacidad para 140 plazas, usada sobre todo por estudiantes de Geología. La sala más espaciosa, donde se encuentran la mayor parte de los fondos de libros y revistas, y, en particular, la práctica totalidad de los relacionados con la enseñanza y la investigación de la Física, se localiza en el edificio D, que está unido al edificio A. Precisamente en este último se encuentran ubicados los departamentos de Física y las aulas donde se imparte la mayoría de las enseñanzas teóricas de la titulación, mientras que los laboratorios de prácticas se ubican en los edificios A y D. Por ello, tanto los alumnos como los profesores de la Licenciatura en Física utilizan de forma regular esta sala. Tanto estudiantes como profesores comparten habitualmente esta sala con los de las titulaciones en Química y Biotecnología (cuyas enseñanzas tanto teóricas como prácticas se imparten en los edificios A y D) y los de Óptica y Optometría (cuyos laboratorios de prácticas también se encuentran en estos edificios).

Tiene una superficie total de 1171 m² distribuida en dos plantas iguales. La planta baja contiene la sala de lectura (480 m², 248 plazas), los libros y las dependencias del personal, así como una sala de consulta de la hemeroteca y una sala de consulta de bases de datos. La planta sótano contiene los fondos de la hemeroteca.

En el edificio A existe además una sala de lectura de 120 m² con capacidad para 72 plazas.

La consulta del catálogo, así como de las bases de datos (salvo una que se encuentra en formato CD) se puede hacer a través de la página web de la Biblioteca. Con este propósito, en

la sala de lectura se dispone de 6 ordenadores de acceso libre y de 3 ordenadores específicos para la consulta de las bases de datos.

Las características y equipamientos son adecuados, contando con calefacción, refrigeración e iluminación y acústica adecuadas. El horario de apertura en periodo lectivo es de 8:15 a 21:15 horas de lunes a viernes. En periodo no lectivo, de lunes a viernes de 8:15 a 13:30.

La relación puntos de lectura/número de alumnos en el momento de elaborar la memoria era de 0,38 para el conjunto de la Facultad y 0,30 si nos limitamos a los edificios A y D y las titulaciones que se impartían en ellos. Esta relación resulta ser claramente superior a la recogida como promedio de la RED de Bibliotecas UNiversitarias (REBIUN) de 0,10.

La Biblioteca de la Facultad de Ciencias dispone de un importante volumen de monografías, revistas, publicaciones electrónicas y bases de datos. Anualmente la Comisión de Bibliotecas revisa y actualiza, previa consulta a los departamentos, la lista de suscripciones.

Las monografías han sido adquiridas en su mayoría con fondos propios de la biblioteca de la Facultad, gestionados en la actualidad directamente por su Director. Otros fondos han sido adquiridos directamente por los Departamentos, fundamentalmente con cargo a proyectos de investigación. En cuanto a las revistas, actualmente las suscripciones están centralizadas en un servicio de la BUZ, que las revisa anualmente. Existen convenios de colaboración con otras universidades (caso del Grupo G-9 para las publicaciones de Elsevier) o con el Ministerio de Educación y Ciencia (en el caso de las del ISI). En cuanto a las Bases de Datos existe una suscripción centralizada por la BUZ, otras suscritas por las bibliotecas de centro y otras suscritas por el CDC (Centro de Documentación Científica) directamente.

Anualmente la biblioteca revisa la base de datos de asignaturas de la Universidad de Zaragoza para actualizar la bibliografía recomendada en las distintas asignaturas; además, se solicita al PDI mediante correo electrónico la comunicación de sugerencias bibliográficas para las asignaturas de las que son responsables. En la medida de lo posible, se atienden durante el curso las solicitudes de compra de profesores y estudiantes. La biblioteca dispone además de un procedimiento telemático para realizar sugerencias de adquisición de fondos. Se da prioridad a la bibliografía de asignaturas de formación básica y obligatorias.

La consulta de fondos en sala es libre. Para el préstamo se requiere el carnet universitario. Existen préstamos de distintas duraciones (corto y largo para libros, de 3 horas para otro tipo de material como ordenadores portátiles, tarjetas de red...) y con condiciones distintas para los distintos tipos de usuarios (estudiantes, PDI, PAS y otros usuarios).

Respecto a la formación de usuarios, la biblioteca participa en el programa de las Jornadas de Acogida de la Facultad de Ciencias dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso; estas jornadas dedican una sesión a explicar los servicios y funcionamiento de la biblioteca. Los alumnos de cada titulación reciben información tanto general, sobre los servicios comunes, como específica, sobre las instalaciones relacionadas con su titulación. Además imparte anualmente cursos de formación dirigidos a grupos de usuarios específicos:

- Estudiantes de grado: utilización del catálogo, condiciones de préstamo, servicios de la biblioteca, revistas en formato papel y electrónico, principales bases de datos...
- Estudiantes de máster y doctorado: catálogo, recursos electrónicos, revistas y bases de datos más importantes en Ciencias, acceso a los mismos desde fuera de la UZ, servicios complementarios de la biblioteca de interés para la investigación.
- PDI: bases de datos concretas (Web of Knowledge), a través del ICE, ... Cursos específicos, a solicitud de profesores, sobre temas de relevancia para un grupo de estudiantes (una base de datos concreta y recursos relacionados).

MECANISMOS PARA REALIZAR O GARANTIZAR LA REVISIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE LOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES EN LA UNIVERSIDAD Y SU ACTUALIZACIÓN.

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad, así como los mecanismos para su actualización son los propios de la Universidad de Zaragoza. La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros Universitarios.

Este servicio se presta por tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los Centros, se ha creado una estructura de Campus que permite una respuesta más rápida y personalizada. El equipo humano lo forman unas treinta personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los cinco campus actuales: San Francisco y Paraninfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento y una serie de técnicos y oficiales de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento que está dirigida por un Ingeniero Superior y cuenta, además, con el apoyo de un Arquitecto Técnico.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8 a 15 h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros.

Además, se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención específica que permita cumplir las exigencias legales, cuando sea el caso.

Respecto al mantenimiento de los laboratorios no existe presupuesto estable para su mantenimiento o actualización sino, en ocasiones, convocatorias de planes de equipamiento docente que se gestionan vía los departamentos responsables de la correspondiente docencia.

ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

La LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad establece los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos y el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes.

Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias. Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información la ley establece en su disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de

comunicación social. Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas. En este sentido, se suscribieron tres convenios con el INSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos” que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

En los convenios reseñados, existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en teleenseñanza. La Universidad d Zaragoza dió un paso más en esta dirección suscribiendo un nuevo convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que entró en vigor en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos de construcción. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre-FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el INSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web. Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003. Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad. En particular:

Normativa Autonómica

Decreto 108/2000, de 29 de Mayo, del Gobierno de Aragón, de modificación del Decreto 19/199, de 9 de febrero del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.

Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas. urbanísticas, de transporte y de la comunicación.

Ley 3/1997, de 7 de abril, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación. BOA 44, de 18-04-97

Decreto 89/1991, de 16 de abril de la Diputación General de Aragón para la supresión de Barreras Arquitectónicas (B.O.A. de 29 de abril de 1991) Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza

Normativa Estatal

Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio

Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.

Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.

Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.

Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.

II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.

Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia. REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los

enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.

Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación

Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad

Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.

Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo de medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.

Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de obras públicas y urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos

Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos

Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78.

Además, la Universidad de Zaragoza dispone de una Oficina Universitaria de Atención a la Diversidad (OUAD) dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, que tiene como función principal garantizar la igualdad de oportunidades a través de la plena inclusión de los estudiantes universitarios en la vida académica universitaria, además de promover la sensibilización y la concienciación de la comunidad universitaria. Los servicios que presta la OUAD, son:

- Apoyo al tribunal de las P.A.U. para la adaptación de las pruebas a los alumnos con necesidades educativas especiales.
- Establecer relaciones adecuadas con los estudiantes en un clima de confianza para realizar una entrevista previa al de los apoyos por parte de la oficina.
- Entrevista personalizada con los alumnos que demanden información.
- Canalizar los apoyos que reciban los alumnos se realizarán previa valoración por parte de la Oficina.
- Elaboración de informes para el profesorado.
- Facilitar a los alumnos que lo necesiten apoyo personal y/o técnico para su total autonomía en el aula.
- Facilitar a los alumnos que lo necesiten el apoyo técnico adecuado a las necesidades que deriven de su discapacidad. Materiales para préstamo.

- Facilitar a los alumnos la accesibilidad del aula.
- Adaptación de pruebas de evaluación y materiales (braille, ordenadores personales, intérpretes de lengua de signos, etc.).
- Organización de acciones de sensibilización y formación
- Apoyo en proyectos en I+D+i relacionados con la Diversidad.
- Orientación al conjunto de miembros de la comunidad universitaria (PDI y PAS) que se vean afectados por algún tipo de discapacidad en sus tareas laborales.

7.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.

En el momento de solicitar la impartición de la titulación de Graduado en Física por la Universidad de Zaragoza se disponía de un equipamiento suficiente, como se justificó en la memoria presentada en su momento para el proceso de verificación por parte de ANECA. Sin embargo, la comisión de plan de estudios remarcó que la adaptación al EEES requería cierta reestructuración de espacios docentes, equipamiento y apoyo técnico que se requieren para una correcta implantación del plan de estudios expuesto en el apartado 5 de esta memoria de verificación. La comisión de plan de estudios de Grado en Física considera conveniente disponer de los siguientes recursos materiales y servicios:

1. Adecuación de las aulas al modelo Europeo de Educación Superior: dividir algunas de las aulas de mayor tamaño existentes actualmente en el Edificio A de la Facultad de Ciencias y disponer de un aula específica para resolución de problemas.
2. Dotación de mobiliario ergonómico y sistemas de audio y video a todas las aulas.
3. Dotación de espacios específicamente destinados al trabajo en grupo y salas de estudio, adecuando su equipamiento a los requisitos que impone la docencia en el marco del EEES.
4. Mejora del equipamiento de las aulas de informática:
5. Adecuación de uno de los laboratorios generales del edificio D, utilizado actualmente para la docencia práctica de la licenciatura en Física, para la impartición de las asignaturas Técnicas Físicas II y Técnicas Físicas III, en relación a suministros (eléctricos, acometida de agua, de gases, etc), compartimentación de espacios en función de los montajes experimentales (láseres, por ejemplo) y prevención de riesgos.

A diferencia de las necesidades experimentales que presentan las actividades formativas de tipo 2 y 3 en la mayoría de las asignaturas del plan propuesto, el módulo de Técnicas Físicas, por su concepción innovadora requiere de una estrategia diferenciada. Este módulo, que busca la integración de la docencia práctica de las distintas ramas de la Física en un marco común y coordinado, precisa disponer de un equipamiento docente avanzado y común, del que actualmente no se dispone. Por ello, la comisión de plan de estudios de Grado en Física considera imprescindible la dotación de recursos materiales adecuados para los laboratorios generales de la titulación en los siguientes conceptos:

- Licencias de software específico
- Material para tratamiento y adquisición de datos
- Sistemas de detección de parámetros físicos
- Equipamiento informático
- Instrumentación básica
- Fungible

La comisión de coordinación del Grado concurrirá a las convocatorias de equipamiento docente, innovación docente y mejora de la docencia que convoca anualmente la Universidad de Zaragoza, para consolidar y, en su caso, mejorar los recursos disponibles para la docencia.

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1 Justificacion valores.pdf

HASH SHA1 :5DC040796956651139CB0CB3499FB769358A82EE

Código CSV :165054362919952733515146

Ver Fichero: 8.1 Justificacion valores.pdf

8. RESULTADOS PREVISTOS

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

TASA DE GRADUACIÓN	25%
TASA DE ABANDONO	45%
TASA DE EFICIENCIA	85%

Justificación de las estimaciones realizadas.

La justificación de los valores estimados para los indicadores propuestos proviene de los datos disponibles de los últimos años para la titulación de Licenciado en Física (ver Tablas que se incluyen a continuación) para los siguientes indicadores: duración media de los estudios, tasa de abandono, tasa de graduación y tasa de eficiencia. El principal problema que reflejan los datos disponibles para estos indicadores es la elevada tasa de abandono, que condiciona la tasa de graduación, ya que la eficiencia no parece adecuada. Aunque las causas de dicho abandono deberían ser más profundamente investigadas, no parece claro que la implantación de los grados mejore esta situación de forma sustancial. La comisión que ha elaborado esta memoria considera que la implantación de las nuevas metodologías que conlleva la adaptación al EEES es de esperar que a medio o largo plazo mejore sensiblemente los indicadores estimados, sin embargo en el corto plazo, las inercias docentes y discentes dificultarán que los resultados se pongan de manifiesto inmediatamente tras la implantación del plan y ha optado por una estimación conservadora.

PROGRAMA DE EVALUACION INSTITUCIONAL Y TASAS PROGRAMA VERIFICA	Código
Catálogo de tablas e indicadores	R-23

INDICADOR	Duración media de los estudios
------------------	--------------------------------

DEFINICIÓN	Expresa la duración media (en años) que los alumnos matriculados en una titulación universitaria tardan en superar los créditos correspondientes a su titulación (exceptuando el proyecto fin de carrera). Se ve influenciado por la presencia de alumnos que compatibilizan los estudios universitarios con el desempeño de actividades laborales.
-------------------	---

Nombre de la titulación: LICENCIADO EN FISICA
Fecha obtención datos: 24-feb-2009
Versión: 5.0

	2004	2005	2006	2007
Suma del producto [(nº de años en graduarse)*(nº alumnos graduados)]	55	123	71	120
Número total de alumnos graduados	10	21	11	20

R-23	5,5	5,85714286	6,45454545	6
------	-----	------------	------------	---

PROGRAMA DE EVALUACION INSTITUCIONAL Y TASAS PROGRAMA VERIFICA	Código
Catálogo de tablas e indicadores	R-24

INDICADOR	Tasa de abandono (interrupción de estudios)
------------------	--

DEFINICIÓN	Relación porcentual entre el número total de alumnos de una cohorte de nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación en el curso anterior y que no se han matriculado ni en ese curso ni en el anterior al evaluado. Expresa el grado de no continuidad de los alumnos en un programa formativo.
-------------------	---

Nombre de la titulación: LICENCIADO EN FISICA
Fecha obtención datos: 24-feb-2009
Versión: 5.0

Tasa de abandono

A = Considerando todos los alumnos. Incluye alumnos adaptados, convalidados y reconocidos.
B = Excluidos alumnos que han adaptado, convalidado, reconocido.

	2004	2005	2006	2007
Número de alumnos no matriculados en los dos últimos cursos (x y x-1) (considera todos los alumnos)	35	30	20	20
Número de alumnos de nuevo ingreso en el curso (x-n ^o) (considera todos los alumnos)	65	53	46	43
Número de alumnos no matriculados en los dos últimos cursos (x y x-1) (excluye alumnos convalidados,...)	34	28	16	17
Número de alumnos de nuevo ingreso en el curso (x-n ^o) (excluye alumnos convalidados,...)	57	47	41	39

* siendo "x" el curso académico y "n" la duración del plan de estudios (en años)

R-24 (A)	53,85%	56,60%	43,48%	46,51%
R-24 (B)	59,69%	59,57%	39,02%	43,56%

PROGRAMA DE EVALUACION INSTITUCIONAL Y TASAS PROGRAMA VERIFICA	Código
Catálogo de tablas e indicadores	R-25 y R-26

INDICADOR	Tasa de graduación y tasa de eficiencia por plan
------------------	---

DEFINICIÓN	Tasa de graduación (R-25): porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un tiempo superior al previsto. Tasa de eficiencia por plan (R-26): relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse
-------------------	---

Nombre de la titulación: LICENCIADO EN FISICA
Fecha obtención datos: 24-feb-2009
Versión: 5.0

Tasa graduación y tasa eficiencia por plan

A - Considerando todos los alumnos. Incluye alumnos adaptados, convalidados y reconocidos
B = Excluidos alumnos que han adaptado, convalidado, reconocido.

	2004	2005	2006	2007
Número de alumnos graduados respecto a la cohorte de entrada (excluido pfc) hasta tp o tp+1 (considera todos los alumnos)	10	15	9	10
Número total de alumnos de la cohorte de entrada de nuevo ingreso (considera todos los alumnos)	65	53	46	43
Número de alumnos graduados respecto a la cohorte de entrada (excluido pfc) hasta tp o tp+1 (excluye alumnos convalidados,...)	7	13	9	10
Número total de alumnos de la cohorte de entrada de nuevo ingreso (excluye alumnos convalidados,...)	57	47	41	39
Número total de alumnos graduados (excluido pfc) (considera todos los alumnos)	23	26	21	23
Número total de créditos a los que debieron haberse matriculado los graduados	7606,5	8627	7129,5	7806,5
Número total de créditos en los que realmente se han matriculado los alumnos graduados	9012,5	10206,5	9843,5	9561,5
Número total de alumnos graduados (excluido pfc) (excluye alumnos convalidados,...)	10	21	11	20
Número total de créditos a los que debieron haberse matriculado los graduados	3395	7129,5	3734,5	6790
Número total de créditos en los que realmente se han matriculado los alumnos graduados	3838,5	8099,5	4803,5	8104

Tasa graduación R-25 (A)	15,38%	28,30%	19,57%	23,26%
Tasa graduación R-25 (B)	12,28%	27,66%	21,95%	25,64%
Tasa eficiencia por plan R-26 (A)	86,64%	86,48%	72,43%	81,67%
Tasa eficiencia por plan R-26 (B)	88,45%	88,02%	77,75%	83,79%

Alumno graduado: ha superado los créditos de la titulación (excluido proyecto fin de carrera).

Tp: tiempo previsto de duración de los estudios

Tp+1: tiempo previsto + 1

pfc: proyecto fin de carrera

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10.- Cronograma.pdf

HASH SHA1 :829869C6B4AFA468401CA06F5B169EC375A97D54

Código CSV :165058248044075609249043

Ver Fichero: 10.- Cronograma.pdf

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

El Grado en Física se implantará curso a curso a partir del 2010-2011 si resulta verificado por ANECA. El plan actual de Licenciado en Física se irá extinguiendo de forma progresiva de tal modo que se garantice en todo momento la docencia para aquellos alumnos que no se adapten al nuevo plan de estudios de grado. El cronograma de implantación que se propone es:

CURSO		2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
1º	actual					
	nuevo					
2º	actual					
	nuevo					
3º	actual					
	nuevo					
4º	actual					
	nuevo					
5º	Actual					
	nuevo					

Tras la extinción de la docencia en los cursos indicados se mantendrá la posibilidad de examinarse durante, como mínimo, 4 convocatorias. La normativa vigente en la UZ en relación a la extinción de estudios se recoge en la Resolución de 9 de junio de 2008 del Vicerrector de Política Académica:

A los estudiantes que en la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, hubiesen iniciado estudios universitarios oficiales conforme a anteriores ordenaciones, les serán de aplicación las disposiciones reguladoras por las que hubieran iniciado sus estudios sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional segunda de este Real Decreto que dice "los alumnos que hayan comenzado estudios conforme a anteriores ordenaciones universitarias podrán acceder a las enseñanzas reguladas en este real decreto, previa admisión de la Universidad correspondiente de acuerdo con lo establecido en este real decreto y en la normativa propia de la universidad", hasta el 30 de septiembre de 2015, en que quedarán definitivamente extinguidas.

Como norma general, no se permitirá la matrícula de asignaturas afectadas por la extinción de un plan de estudios, en las cuales no se haya estado matriculado en años anteriores. Todos los estudiantes que se encuentren en esta situación deberán adaptarse a los nuevos planes. Asimismo no se aceptarán traslados de expediente académico a cursos afectados por el período de extinción.

La decisión de adaptarse a un nuevo plan o continuar con el antiguo, deberán tomarla los estudiantes en el período ordinario de matrícula, es decir, antes del comienzo del correspondiente curso académico.

Continuación en el plan en extinción

Los estudiantes que, cumpliendo todos los requisitos necesarios, opten por continuar con el plan a extinguir, tendrán en cuenta:

Que, de acuerdo con la legislación vigente, los planes de estudio se extinguirán temporalmente curso por curso, en su caso, quedando sin docencia las asignaturas que los integran. Una vez extinguido cada curso, se efectuarán cuatro convocatorias de examen en los dos cursos académicos siguientes. Agotadas estas convocatorias sin superar las pruebas, los estudiantes que deseen continuar los estudios deberán seguirlos por los nuevos planes mediante las adaptaciones que la Universidad determine.

El importe de las asignaturas sin derecho a docencia será el que legalmente se determine en el Decreto de Precios Públicos. La matrícula de asignaturas sin docencia da derecho a presentarse a examen en las convocatorias reglamentarias, pero no a asistir a clases (teóricas ni prácticas). Dado que las asignaturas sin derecho a docencia no tienen profesor asignado, el examen y calificación de las mismas se realizará con los criterios que determine el Departamento responsable.

Esta normativa ha sido recientemente completada en las directrices generales para la elaboración de los programas formativos de los estudios de Grado. (Resolución de Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza de 15 de mayo de 2009) que en su capítulo III hace referencia al procedimiento de extinción:

CAPITULO III EXTINCIÓN DE PLANES

Art. 15. Medidas flexibilizadoras de la extinción de planes

1. Durante los cursos en los que se realice la extinción de los planes de estudios a los que vienen a sustituir las nuevas enseñanzas de Grado, el estudiante podrá utilizar tres convocatorias en el segundo curso en extinción, hasta agotar las seis convocatorias disponibles.
2. No se admitirán traslados de expediente o matrícula que comporten la necesidad de cursar más de dos asignaturas que no se impartan como consecuencia de la extinción del correspondiente plan de estudios de las que el estudiante no se hubiese matriculado previamente.
3. La Comisión de Docencia del Centro podrá establecer un plan específico para superar la carga lectiva que le reste a un estudiante cuando tenga superados el 85% de los créditos del plan que se extingue y alguna de las asignaturas que le falten no se imparta docencia, indicándole la superación de asignaturas con competencias similares de otras titulaciones o de las enseñanzas de Grado en que se hayan transformado los estudios que inició.

Adaptación al plan nuevo

Los estudiantes que deseen adaptarse al plan de estudios de las Titulaciones de Graduado, además de las normas generales anteriores, deberán tener en cuenta:

- Las adaptaciones se realizarán sobre las asignaturas que el estudiante tenga aprobadas en el plan antiguo.
- En todas las asignaturas superadas del plan antiguo que puedan adaptarse a otras asignaturas del nuevo plan de estudios, se respetarán las calificaciones obtenidas en el primero.
- A los estudiantes que se adapten al nuevo plan de estudios no se les computarán las convocatorias agotadas en las asignaturas pendientes de superar del anterior plan.
- La adaptación de asignaturas no tiene coste económico, excepto si la legislación por la que se fijan los precios a satisfacer por la prestación de servicios académicos así lo señala.
- En los planes de estudio de titulaciones de Graduado figuran, si es el caso, tablas de adaptaciones entre asignaturas del plan antiguo con el de nueva implantación, para aplicar a los expedientes de los estudiantes que opten por continuar los estudios por el nuevo plan.
- La información concreta se facilitará en la Secretaría del Centro donde se imparte el plan de estudios.
- Los estudiantes de los planes a extinguir tienen garantizada plaza en la nueva enseñanza, siempre que tengan aprobada alguna asignatura en el plan a extinguir.

10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

La normativa general correspondiente al reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza (9 de julio de 2009) ya ha sido incluida en el apartado 4 de esta memoria. A continuación se hace una propuesta concreta para el mecanismo de adaptación de estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan:

a) A efectos de reconocimiento de créditos en el proceso de adaptación se considerarán equivalentes a créditos básicos los créditos de primer curso de la licenciatura en Física que imparte la UZ en la actualidad.

b) Se considerarán equivalentes a créditos optativos del plan de estudios de Grado todos aquellos créditos superados en el plan de estudios correspondiente a la licenciatura en Física que imparte la UZ en la actualidad que no hayan servido para ningún otro reconocimiento de acuerdo con la siguiente tabla, independientemente de que su carácter en dicho plan fuera troncal, obligatorio u optativo.

c) Tabla de convalidación asignatura por asignatura

Asignaturas del plan actual (Licenciatura en Física)	Asignaturas del Grado en Física
CALCULO DIFERENCIAL (Cod. 20719)	CÁLCULO DIFERENCIAL
CALCULO INTEGRAL (Cod. 20720)	CÁLCULO INTEGRAL Y GEOMETRÍA
FUNDAMENTOS DE FISICA (Cod. 20721)	FUNDAMENTOS DE FÍSICA
LABORATORIO DE FISICA (Cod. 20722)	LABORATORIO DE FÍSICA
TECNICAS INFORMATICAS (Cod. 20723)	INFORMÁTICA
METODOS MATEMATICOS I (Cod. 20700)	ANÁLISIS MATEMÁTICO + ÁLGEBRA I
ONDAS ELECTROMAGNETICAS (Cod. 20724)	ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS
ELECTROMAGNETISMO (Cod. 20701)	ELECTROMAGNETISMO
MECANICA Y ONDAS (Cod. 20702)	MECÁNICA CLÁSICA I Y II
METODOS MATEMATICOS II (Cod. 20703)	ECUACIONES DIFERENCIALES
METODOS MATEMATICOS III (Cod. 20704)	MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA LA FÍSICA
TECNICAS EXPERIMENTALES I (Cod. 20705)	TÉCNICAS FÍSICAS I
TERMODINAMICA (Cod. 20706)	TERMODINÁMICA
ESPACIOS LINEALES (Cod. 20725)	ÁLGEBRA II
ESTRUCTURA CUANTICA DE LA MATERIA (Cod. 20726)	FÍSICA CUÁNTICA II
PROPIEDADES ELECTROMAGNETICAS Y OPTICAS DE LA MATERIA (Cod. 20727)	ESTADO SÓLIDO I
PROPIEDADES MECANICAS Y TERMICAS DE SOLIDOS Y FLUIDOS (Cod. 20728)	
QUIMICA (Cod. 20729)	QUÍMICA
FISICA CUANTICA (Cod. 20707)	FÍSICA CUÁNTICA I
OPTICA (Cod. 20708)	ÓPTICA
TECNICAS EXPERIMENTALES II (Cod. 20709)	TÉCNICAS FÍSICAS II
TECNICAS EXPERIMENTALES III (Cod. 20710)	
ELECTRONICA I (Cod. 20711)	ELECTRÓNICA FÍSICA
FISICA DEL ESTADO SOLIDO (Cod. 20712)	ESTADO SÓLIDO II
FISICA ESTADISTICA (Cod. 20713)	FÍSICA ESTADÍSTICA
MECANICA TEORICA (Cod. 20715)	MECÁNICA CLÁSICA II
FISICA NUCLEAR Y DE PARTICULAS (Cod. 20718)	FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS ELEMENTALES

d) Los alumnos podrán solicitar reconocimiento de créditos ante la comisión de Docencia de la Facultad de Ciencias por conceptos no contemplados en los puntos anteriores. La comisión de docencia resolverá de acuerdo con la normativa vigente sobre el tema y a la adecuación de la actividad para el desarrollo de las competencias que establece este plan de estudios. Dicha comisión podrá requerir al solicitante toda aquella información que se precise para valorar adecuadamente la actividad.

