

**MASTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA  
DE ALTAS ENERGÍAS,  
ASTROFÍSICA Y  
COSMOLOGÍA/HIGH ENERGY  
PHYSICS, ASTROPHYSICS AND  
COSMOLOGY**

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE  
BARCELONA**

**01/06/2016**

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1 Denominación

Nombre del título: Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología / High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology  
 Rama de adscripción: Ciencias  
 ISCED 1: Física  
 ISCED 2:

### 1.2 Universidad y centro solicitante:

Universidad: Universitat Autònoma de Barcelona  
 Centro: Facultat de Ciències

### 1.3 Número de plazas de nuevo ingreso y tipo de enseñanza:

Número de plazas de nuevo ingreso 2014/2015: 25  
 Número de plazas de nuevo ingreso 2015/2016: 25  
 Tipo de enseñanza: Presencial

### 1.4 Criterios y requisitos de matriculación

Número mínimo de ECTS de matrícula y normativa de permanencia:  
[www.uab.es/informacion-academica/mastersoficiales-doctorado](http://www.uab.es/informacion-academica/mastersoficiales-doctorado)

### 1.5 Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo del Título

Naturaleza de la institución: Pública  
 Naturaleza del centro: Propio  
 Profesiones a las que capacita:  
 Lenguas utilizadas en el proceso formativo: Inglés (100%)

## 2. JUSTIFICACIÓN

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

El máster que proponemos es la modificación del actual máster en Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) para adaptarlo a las nuevas directrices de la UAB respecto a los estudios de máster. En lo que sigue reproducimos la justificación de la primera versión del máster (de 2009), poniéndola al día y explicando el porqué de las modificaciones que proponemos.

Esta propuesta la presentan conjuntamente el Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) y el Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), ambos ubicados en el campus de la UAB, en el entorno del Departamento de Física con el que comparten espacios e instalaciones. El IFAE comparte además parte de su personal con el Departamento de Física. El ICE-CSIC, por otra parte, colabora con el departamento en docencia de grado y de postgrado. Actualmente ambos institutos tienen un número importante de estudiantes nuevos de doctorado cada año (cerca de 10 en cada instituto), que necesitan adquirir una formación en el tema del máster que aquí se propone. Los dos institutos realizan una intensa labor investigadora, en cuyo desarrollo es fundamental la aportación de los estudiantes de postgrado. Algunos de estos estudiantes dejan el mundo académico una vez terminado su doctorado, y se van a la industria, donde aportan tanto rigor intelectual como originalidad de pensamiento. Otros se convertirán en el caldo de cultivo de donde saldrán, después de la criba que supone el período de investigación post-doctoral en el extranjero, la nueva generación de investigadores de calidad. Por lo tanto, el máster que proponemos está enfocado primordialmente, tanto por el nivel de conocimientos como por el grado de especialización, a los estudiantes graduados que posteriormente harán su tesis doctoral en cualquiera de los dos institutos. Aunque también esperamos que algunos de los estudiantes decidan seguir una carrera profesional fuera del ámbito académico una vez terminados sus estudios de máster. Igualmente, algunos estudiantes podrán decidir completar su doctorado en otra institución.

Antes de 2008, la orientación de los cursos que existían en el antiguo máster de Física Avanzada y Profesional de la UAB tenían un carácter generalista, enfatizando más la visión amplia del conjunto de la física que la especialización en determinados temas. En este máster queremos ofrecer cursos más especializados en los campos de la física de partículas elementales, la astrofísica y la cosmología, tanto teóricas como experimentales. Los investigadores que forman parte de los dos institutos se beneficiarán de que los estudiantes puedan adquirir estos conocimientos básicos dentro de un programa organizado. Por este motivo hay un gran interés en participar en la docencia del máster. Los dos institutos disponen de investigadores con sobrada experiencia, incluyendo algunos que han estado en universidades extranjeras de gran calidad y han impartido cursos en programas de postgrado similares al que se propone aquí.

Investigadores de los dos institutos están interesados en responsabilizarse de la docencia de los cursos de este máster, dentro de un programa actual para enseñar las herramientas básicas de la investigación avanzada en estos campos. Los estudiantes de los dos institutos necesitan una formación paralela en temas que son en gran parte comunes y, por lo tanto, resulta natural unir los recursos de ambos institutos para realizar este máster.

Los temas centrales del máster están entre los más candentes de investigación en física fundamental y abarcan desde el estudio de los componentes más íntimos de la materia (lo más pequeño) hasta el estudio del universo en su totalidad (lo más grande). Los próximos años van a ser especialmente excitantes con, por ejemplo, la explotación científica del mayor acelerador de partículas jamás construido, el Large Hadron Collider (LHC), que permite recrear en el laboratorio las condiciones que existieron justo después del Big Bang. El LHC empezó a funcionar en 2009 y se espera que en 2014 alcance la energía máxima para la que fue diseñado. Igualmente, en los campos de la astrofísica y la cosmología se han realizado recientemente importantísimos avances con, por ejemplo, el Sloan Digital Sky Survey (SDSS), el Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP), o los telescopios de rayos gamma HESS y MAGIC, que van a continuar con la próxima puesta en funcionamiento de proyectos como Planck, Laser Interferometer Space Antenna (LISA), Dark Energy Survey (DES), Physics of the Accelerating Universe (PAU), o el Gran Telescopio de Canarias (GTC).

España es miembro de pleno derecho tanto del Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN), donde se encuentra ubicado el LHC, como de la European Space Agency (ESA), responsable de Planck y LISA, y del European Southern Observatory (ESO). La participación española en estos organismos conlleva una inversión aproximada de más de 150 millones de euros por año. Por lo tanto, es crucial que grupos de investigación españoles estén en condiciones óptimas para participar al más alto nivel en los experimentos, observaciones y avances teóricos que se están llevando a cabo en los proyectos liderados por estos organismos. Un aspecto muy importante es, por lo tanto, conseguir formar a nuevos investigadores en el campo mediante un programa máster de alta calidad.

El IFAE y el ICE-CSIC juegan papeles muy importantes en varios de los proyectos líderes a nivel mundial, como el detector ATLAS en el LHC, Planck, LISA, DES, SDSS, y juegan un papel de liderazgo en MAGIC y PAU. Científicos del IFAE y del ICE-CSIC que participan en estos proyectos forman parte también del cuerpo de docentes del máster.

El grupo de Física Teórica del Departamento de Física de la UAB ha sido reconocido como uno de los líderes europeos en su campo por los distintos comités científicos externos que han evaluado a IFAE en los últimos años. En otro ránking, el departamento de Física de la UAB aparece como el mejor de España. Esta clasificación tenía en cuenta las aportaciones tanto del grupo de Física Teórica como de los investigadores de IFAE y ICE-CSIC.

En los últimos años los dos institutos han atraído a un número considerable de estudiantes de postgrado extranjeros de un nivel excelente, que ya se han convertido en parte indispensable de nuestros recursos humanos destinados a la investigación. Estamos convencidos que con un programa de máster orientado a la investigación y que busque la excelencia conseguiremos atraer a aún más estudiantes graduados de alto nivel que aumentarán el potencial de investigación de nuestros institutos y la UAB. Esta dimensión internacional determina que el idioma del máster sea el inglés.

### **Breve resumen de las salidas profesionales**

Esperamos que la mayoría de los estudiantes que completen el máster continúen sus estudios de doctorado en el campo y sigan una carrera de investigación. Sin embargo,

como sabemos por experiencias anteriores, las competencias generales y transversales que se adquieren en másters como el que presentamos posibilitan un rango amplio de salidas profesionales en campos tan diversos como las finanzas, la consultoría, la informática, la docencia no universitaria, la industria de alto contenido tecnológico o la medicina nuclear, pese a que las competencias específicas que se adquieren en este máster no se corresponden necesariamente con las de estas áreas,

Durante los tres cursos en que se ha llevado a cabo el máster, el número de alumnos de nuevo ingreso ha fluctuado muchísimo, como se puede ver en la tabla siguiente.

	Curso 2009-10	Curso 2010-11	Curso 2011-12
Número de alumnos de nuevo ingreso	6	20	3

Hemos intentado entender a fondo las razones de estas fluctuaciones, y hemos llegado a la conclusión de que el hecho de que el máster fuese de 90 ECTS nos ha perjudicado considerablemente. Esperamos aumentar la demanda con la nueva estructura.

## 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

Programas de máster o estudios de doctorado con un perfil parecido al que proponemos aquí existen en un gran número de universidades de todo el mundo. Podemos citar, como ejemplos, a la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad de California Berkeley, el University College London o la Universidad de Heidelberg. A continuación comparamos nuestra propuesta de máster con las suyas.

### Universidad Autónoma de Madrid (UAM)

Aunque la dimensión del máster de la UAM es diferente de nuestra propuesta, puesto que tiene una duración de dos años y 120 créditos, nos gustaría resaltar los aspectos comunes entre los dos másters. Así tenemos que en el máster de la UAM se dedican 22 créditos al estudio de la Teoría Cuántica de Campos (en nuestra propuesta son un total de 15), 16 créditos al estudio de la Gravitación y Cosmología (nosotros proponemos 20 créditos, repartidos en tres módulos), 16 créditos de Modelo Estándar de las Interacciones Fundamentales (en nuestro caso son 9), 18 créditos de Física más allá del Modelo Estándar (nosotros proponemos 6), 8 créditos en Física Experimental de Altas Energías (en nuestra propuesta son 10). Nuestra vertiente más experimental da lugar a módulos como Estadística y Análisis de Datos (6 créditos) que el master de la UAM, más teórico, no ofrece. Y nuestro máster también ofrece toda una serie de módulos en Astrofísica (50 créditos) que no existen en la UAM puesto que sólo es un máster en Física Teórica de Partículas Elementales.

### Universidad de California Berkeley

Aunque en términos generales la estructura del postgrado en USA es diferente de la de Europa, nos gustaría resaltar que la Universidad de California Berkeley, considerada insistentemente como una de las cinco mejores universidades del mundo, también ofrece un conjunto de cursos que se pueden comparar con nuestra propuesta de máster. Por ejemplo, uno puede encontrar un curso semestral en “Particle Physics Phenomenology” y “Standard Model and Beyond (I+II)” que son el equivalente a nuestros “Fundamentos y Fenomenología del Modelo Estándar”, con la parte “Beyond the Standard Model” incluida en nuestro módulo “Física más allá del Modelo Estándar”. El curso semestral de Berkeley “Quantum Field Theory” es muy similar a nuestros módulos “Introducción a la Teoría Cuántica de Campos” y “Teoría Cuántica de

Campos Avanzada”. También encontramos en Berkeley los cursos “Extragalactic Astronomy and Cosmology”, y “General Relativity”, que son similares a nuestros módulos “Galaxias y Astrofísica extragaláctica” y “Relatividad General y Cosmología”. Finalmente, el curso “High Energy Astrophysics” es el equivalente de nuestro módulo “Astrofísica de Altas Energías”. La longitud de los cursos y la ordenación temporal puede variar en razón de la diferente estructura del programa de estudios, pero los contenidos del máster que proponemos son muy similares a los estudios de postgrado en Berkeley.

### **University College London (UCL)**

El departamento de Física y Astronomía de UCL propone un “Master in Advanced High Energy Physics”, donde encontramos una estructura y unos módulos parecidos a los que proponemos en nuestro máster. Así tenemos “Quantum Field Theory”, “Standard Model I and II”, “Computing and Statistics” (similar a nuestro “Estadística y análisis de datos”), “High Energy Astrophysics”, “Cosmology”, “Galaxy and Cluster Dynamics” (parecido a nuestro “Galaxias y Astrofísica Extragaláctica”), etc. También incluye cursos de instrumentación que nosotros englobamos en los módulos de “Técnicas Experimentales” y “Técnicas Observacionales”.

### **Universidad de Heidelberg**

La “Graduate School of Fundamental Physics” de la Universidad de Heidelberg ofrece un programa de postgrado con tres especialidades, en “Física de Partículas y Cosmología”, “Astronomía y Física del Cosmos” y “Dinámica Cuántica y Sistemas Cuánticos Complejos”. Las dos primeras especialidades son muy parecidas a las dos que proponemos aquí. El programa de postgrado de Heidelberg tiene dos únicos módulos obligatorios, en Métodos Estadísticos y Métodos Numéricos, muy parecidos a nuestro único módulo obligatorio, “Estadística y Análisis de Datos”. Entre los módulos de la especialidad de “Física de Partículas y Cosmología” encontramos “The Standard Model of Particle Physics”, “Supersymmetry, String Theory, Extra Dimensions” (relacionada con nuestro “Física más allá del Modelo Estándar”), “Advanced Experimental Particle Physics” y “Detector Physics” (que nosotros tratamos en “Métodos Experimentales”), etc. Entre los módulos de la especialidad de “Astronomía y Física del Cosmos” encontramos “Stellar Astronomy and Astrophysics”, “Extragalactic Astrophysics” y “Observational Techniques”, todos ellos equivalentes a módulos en nuestra propuesta. Además hay una serie de módulos comunes a las dos especialidades, como “General Relativity” y “Cosmology”, que nosotros unimos en nuestro “Relatividad General y Cosmología”. En definitiva, el programa de postgrado de Heidelberg es muy parecido al que proponemos aquí.

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

Dado el corto tiempo pasado desde la elaboración del programa de máster anterior, repetimos aquí los procedimientos utilizados en aquella ocasión.

La iniciativa surgió en otoño del 2007 de un grupo de profesores e investigadores del IFAE y del (ICE-CSIC), e inmediatamente contó con el apoyo de sus respectivos directores, quienes nombraron una comisión de tres personas: el entonces director de la división de física teórica del IFAE (Santiago Peris), el director adjunto del IFAE (Ramon Miquel) y el director del IEEC (ICE-CSIC) (Jordi Isern). Esta fue la encargada de elaborar aquella propuesta de máster.

Durante la elaboración del plan de estudios, se realizaron diversas reuniones con el personal científico de plantilla de las dos instituciones, IFAE y IEEC (ICE-CSIC). Se llevaron a cabo dos reuniones del personal científico de plantilla de la división teórica

del IFAE en Febrero y Mayo del 2008, tres reuniones del personal científico de plantilla de la división experimental del IFAE en Noviembre de 2007 y Marzo y Junio de 2008, y dos reuniones del claustro del IEEC (ICE-CSIC) en Mayo y Septiembre de 2008. Además, la comisión se reunió periódicamente desde Noviembre de 2007 hasta Septiembre de 2008.

Durante este período, también se recabaron, directa e indirectamente, las opiniones de personalidades internacionales del campo, quienes nos explicaron con detalle el programa de estudios de posgrado de sus respectivas universidades. Entre ellas, podemos destacar a:

- Marjorie Shapiro, profesora y ex-directora del departamento de Física de la Universidad de California Berkeley.
- Steve Sharpe, profesor del departamento de Física de la Universidad de Washington.
- Josh Frieman, profesor del departamento de Física de la Universidad de Chicago.
- Ofer Lahav, profesor del departamento de Física y Astronomía y director del grupo de Astrofísica del University College London.
- María José Herrero, profesora del departamento de Física Teórica y ex-coordinadora del programa de máster en Física Teórica de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Maarten Golterman, profesor del departamento de Física y Astronomía y a la sazón “graduate advisor” de San Francisco State University.

Para la modificación actual del plan de estudios, hemos tenido varias reuniones entre el coordinador (R. Miquel) y los sub-coordinadores de las especialidades (R. Escribano, M. Hernanz) para concretar las modificaciones que se tenían que aplicar a este nuevo máster con respecto al anterior. Asimismo, también se han llevado a cabo varias reuniones de trabajo entre los coordinadores y los respectivos grupos que coordinan. En particular, durante junio de 2012 hubo tres reuniones de los miembros del grupo de Física Teórica de la UAB, de la división de Física Experimental del IFAE, y del claustro del IEEC (ICE-CSIC), respectivamente, donde se presentaron, discutieron y aprobaron las propuestas de modificaciones. Además, en julio de 2012, R. Miquel presentó la memoria del máster a la comisión de postgrado de Ciencias de la UAB, que la aprobó.

### **Procesos institucionales de aprobación de los planes de estudios**

La creación del título ha sido aprobada por:

- El Consejo de Gobierno de la UAB en su sesión del día 17 de octubre de 2012.
- El Consejo Social de la UAB, en su sesión plenaria del día 31 de octubre de 2012.

La memoria para la solicitud de verificación del título se aprobó por la Comisión de Estudios de Postgrado, delegada del Consejo de Gobierno de la UAB, en su sesión del día 4 de octubre de 2012.

## **2.4 Objetivos globales del título**

El objetivo primordial del master es proporcionar al estudiante las herramientas básicas que necesita para empezar una carrera investigadora y docente en los

ámbitos de la Física de Altas Energías, la Astrofísica y la Cosmología. Sin embargo, tal como se ha mencionado anteriormente, el máster posibilita muchas otras salidas profesionales.

### 3. COMPETENCIAS

#### Competencias básicas

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

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

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

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

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

#### Competencias específicas

E01 - Comprender los fundamentos de las principales áreas de la física de altas energías, astrofísica y cosmología.

E02 - Aplicar los principios fundamentales a áreas particulares como la física de partículas, la astrofísica de estrellas, planetas y galaxias, la cosmología o la física más allá del Modelo Estándar.

E03 - Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.

E04 - Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.

E05 - Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionar las ecuaciones apropiadas, construir modelos adecuados, interpretar resultados matemáticos y comparar críticamente con experimentación y observación.

E06 - Planear y ejecutar una investigación teórica, experimental u observacional en los campos de física de altas energías, astrofísica o cosmología usando los métodos apropiados, aportando propuestas innovadoras y competitivas, así como informar de los resultados.

E07 - Usar software adecuado, lenguajes de programación y paquetes informáticos en la investigación de problemas relacionados con la física de altas energías, la astrofísica o la cosmología.

E08 - Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que le permitan transmitir nociones de física de altas energías, astrofísica y cosmología en entornos educativos y de divulgación.



**Competencias generales/transversales**

GT01 - Realizar trabajos académicos de manera autónoma usando bibliografía (fundamentalmente en inglés) y bases de datos.

GT02 - Trabajar en grupo, asumir responsabilidades compartidas e interactuar profesionalmente y de manera constructiva con otras personas con un respeto absoluto a sus derechos.

GT03 - Razonar críticamente, tener capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico y elaborar argumentos lógicos.

GT04 - Trabajar autónomamente, tener iniciativa propia, ser capaz de organizarse para conseguir unos resultados y planear y ejecutar un proyecto.

GT05 - Usar correctamente el inglés tanto a nivel oral como escrito.

## 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

#### A. Perfil ideal del estudiante de ingreso

El perfil del candidato al que va orientado el máster es el de un estudiante que tenga un interés claro en profundizar en temas adquiridos anteriormente sobre la física de altas energías, la astronomía o la cosmología, en conocer los últimos avances en estos campos, en dedicarse a la investigación, y que tenga los conocimientos básicos que se obtienen cursando un grado en Física. A nivel más general, los estudiantes deberán tener curiosidad intelectual y trabajar en equipo.

#### B. Sistemas de información y orientación de la UAB

Los sistemas de información y orientación se dirigen a los titulados universitarios o estudiantes de último curso de Grado que desean profundizar sus conocimientos en un ámbito de estudios determinado.

También se dirigen a los titulados universitarios ya incorporados al mercado laboral, interesados, bien en ampliar sus conocimientos a través de una especialización profesional o reorientar su formación, bien en iniciar una formación en el ámbito de la investigación.

Los sistemas de información y orientación de la UAB, a nivel general, son los siguientes:

##### B.1. Sistemas generales de información

La UAB ofrece a todos los futuros estudiantes, de forma individualizada y personalizada, información completa sobre el acceso a la Universidad, el proceso de matriculación, las becas, los estudios y servicios.

Los dos principales sistemas de información de la UAB son su página web y la Oficina de Información.

- Información a través de la red  
Las características de los estudiantes de másteres universitarios hacen de este sistema de información el principal canal, ya que es globalmente accesible.
  - La principal fuente de información dentro de la web es el Portal Másteres Universitarios, que ofrece información específicamente dirigida a los estudiantes interesados en la oferta de este tipo de estudios y que recoge toda la información académica sobre acceso a los estudios y sobre el proceso de matrícula en tres idiomas (catalán, castellano e inglés).
  - Dentro de este portal destaca el apartado de “Información Práctica”, destinado a resolver las dudas más habituales de los usuarios. En él se incluye información sobre el proceso de preinscripción, selección y matriculación a los másteres universitarios, así como información específica

dirigida a los estudiantes que provienen de otros países con sistemas de acceso distintos a los estudios de postgrado.

- A través de la página principal de la web de la UAB también se ofrece información sobre las becas y ayudas al estudio de la Universidad y de otras instituciones y organismos. Las becas específicas de la Universidad disponen de un servicio de información personalizado, tanto por internet como telefónicamente. Para facilitar su tramitación administrativa pueden solicitarse a través de la web.
- A través de la red se accede asimismo a un servicio de atención en línea específico para cada uno de los másteres universitarios, así como a una herramienta de mensajería instantánea que facilita las consultas a los futuros estudiantes.
- Oficina de información: orientación para la preinscripción y matriculación a los másteres universitarios
  - La UAB cuenta con una oficina central de información abierta todo el año (exceptuando el período de vacaciones de Navidad y Semana Santa), que permite una atención personalizada por teléfono, de forma presencial o a través del correo electrónico.
  - La UAB realiza la preinscripción y matriculación de sus másteres universitarios y de los másteres interuniversitarios de los que es coordinadora a través de un aplicativo informático que permite adjuntar en línea toda la documentación necesaria para realizar la admisión de los estudiantes. Estos disponen de un Servicio de Atención Telemática que atiende, de manera personalizada, todas sus consultas de índole administrativa y académica. Esta misma oficina deriva las consultas académicas más específicas a los coordinadores de los másteres universitarios correspondientes.
  - La Universidad dispone de un servicio de información continuada sobre procesos de preinscripción y matriculación: se envían todas las novedades sobre fechas de preinscripción, convocatorias de becas, novedades académicas de másteres universitarios, etc. por correo electrónico a todos los futuros estudiantes que lo han solicitado.

## **B.2. Actividades de promoción y orientación específicas**

El Área de Comunicación y de Promoción de la UAB realiza actividades de promoción y orientación específicas con el objetivo de asesorar a los estudiantes en la elección del máster universitario que mejor se ajuste a sus intereses. Para ello se organizan una serie de actividades de orientación/información durante el curso académico que permiten acercar los estudios de la UAB a los futuros estudiantes. Estas actividades se realizan tanto en el campus como fuera de él.

En el transcurso de estas actividades se distribuyen materiales impresos con toda la información necesaria sobre los estudios de másteres universitarios y de la Universidad (folletos, guías, presentaciones, audiovisuales...), adaptados a las necesidades de información de este colectivo.

El calendario previsto para realizar estas actividades de promoción se divide en dos subperiodos: para estudiantes internacionales, de octubre a febrero y para estudiantes nacionales de marzo a septiembre.

De las actividades generales que se realizan en el campus de la UAB destacan:

- Las Jornadas de Postgrado, estructuradas en una serie de conferencias sobre cada titulación, en las que se informa detalladamente de los másteres universitarios. Los principales asistentes a estas jornadas son los estudiantes de los últimos cursos de las distintas titulaciones.
- Paralelamente a estas jornadas, la UAB dispone de stands informativos en los vestíbulos de cada facultad, con material informativo de todos los másteres universitarios agrupados por ámbitos de conocimiento y en los que ofrece una atención personalizada.
- En cada facultad se organizan también Jornadas de Orientación Profesional, en las que se dedica un espacio a la información detallada de la oferta de másteres universitarios, entendiendo la formación de postgrado como una de las posibilidades al alcance de los estudiantes una vez finalizada la formación de grado.
- Externamente, destaca la presencia de la UAB en las principales ferias de educación de postgrado a nivel nacional e internacional.  
A nivel nacional, destaca la presencia en el Salón Futura, espacio concreto para la presentación de los estudios de postgrado.  
A nivel internacional, la UAB participa en un gran número de ferias de educación de postgrado en diferentes países latinoamericanos (Chile, Argentina, México y Colombia), durante las cuales la universidad también participa en numerosas conferencias para presentar la oferta de másteres universitarios y todos los servicios que facilita la Universidad a los futuros estudiantes (becas, ayudas al estudio, oficinas de orientación, etc.).

Más de 11.000 futuros estudiantes participan anualmente en estas actividades.

Todos los participantes en estas actividades reciben información detallada de los másteres universitarios y de las novedades, periodos y procesos de preinscripción y becas en el correo electrónico que facilitan a la Universidad.

### **B.3. Unidades de la UAB que participan en las acciones de información y orientación a los futuros estudiantes:**

- Área de Comunicación y Promoción  
Desde el Área de Comunicación y Promoción se planifican las principales acciones de orientación de la Universidad, que se articulan en torno a las necesidades y expectativas de los futuros estudiantes de másteres universitarios. Actualmente, se está trabajando en la renovación de las acciones para que contemplen las necesidades de todos los posibles estudiantes de másteres universitarios.
  - Web de la UAB  
En el Portal de Másteres Universitarios se recoge la información referente a la actualidad de la Universidad, los estudios, los trámites académicos más habituales, la organización de la Universidad y los servicios a disposición de los estudiantes.  
  
La web es el canal principal de contacto con la Universidad y cuenta con herramientas básicas para facilitar la comunicación personalizada con el futuro estudiante.

- Oficina de información al futuro estudiante  
“Punt d’Informació” (INFO UAB)

Ubicado en la plaza Cívica, ofrece orientación personalizada a todas las consultas sobre cuestiones académicas, oferta de estudios, servicios de la universidad, becas, transportes, idiomas, etc.

- Centros docentes

Los centros docentes participan en las actividades de orientación general y específica, básicamente a través de la figura del profesor-orientador, especializado en asesorar sobre los temas académicos y aptitudes necesarias para el acceso a los estudios de másteres oficiales.

Asimismo, a través de la Web de la Universidad, en el apartado de Estudios, se ponen a disposición de los futuros estudiantes las guías docentes de las asignaturas/módulos, que contienen información sobre competencias a desarrollar, resultados de aprendizaje a evaluar, actividades de aprendizaje, de evaluación, contenidos y una planificación resumida del curso.

- Gestiones académicas de las diferentes Facultades/Escuela

Los procesos de preinscripción, admisión y matrícula de los estudiantes están unificados por centros docentes en las gestiones académicas. La preinscripción, admisión y matrícula de cada máster se realiza en el centro docente al cual está asignado.

De manera coordinada con la oficina central de información de la Universidad, atiende las consultas específicas sobre criterios de admisión y asesoramiento en la documentación necesaria relacionada con los trámites de becas y otros tipos de ayudas al estudio.

### **C. Procedimientos y actividades de orientación específicos del Centro**

La información sobre el máster (requisitos, programa, matriculación) se difundirá a través de las páginas web de la UAB y de los institutos. También se editarán pósters que se enviarán a las principales universidades españolas, europeas y americanas anunciando el máster y proporcionando los detalles necesarios.

## **4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales**

### **Acceso**

Para acceder al máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior o de terceros países, que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.

### **Admisión**

Los requisitos de admisión son los siguientes:

Podrán acceder al máster los graduados y licenciados en Física o Astronomía. También podrán acceder al máster los titulados en Matemáticas, Ingeniería, Química, así como titulaciones afines de la rama de conocimiento de ciencias.

Será también requisito de admisión disponer de un nivel de inglés B2 o equivalente. En caso que el estudiante no disponga de una acreditación oficial, este conocimiento será evaluado conjuntamente por la Comisión de Máster durante la fase de selección de candidatos.

La admisión la resuelve el rector según el acuerdo de la Comisión de Máster del Centro. Esta comisión está formada por:

- Vicedecano de Asuntos Académicos (presidente)
- Vicedecano de Estudiantes (secretario)
- Un representante de cada uno de los Departamentos de Química, Física, Matemáticas y Geología
- Un representante del ICTA (Instituto de Ciencias y Tecnologías Ambientales)
- Tres representantes de los coordinadores de máster de la Facultad
- Un representante de los profesores que imparten docencia en un máster
- Dos representantes de los estudiantes matriculados en algún máster
- Gestor Académico de la Facultad de Ciencias.

### **Criterios de selección**

En el caso que el número de inscritos supere el de plazas ofrecidas, la adjudicación de plazas se hará de acuerdo a los siguientes criterios de prelación:

- El expediente académico del candidato. (60%)
- El curriculum vitae del candidato, en el que se especifique, entre otra información,
  - a) el nivel de dominio de la lengua inglesa, y
  - b) otra formación complementaria afín al ámbito temático del máster. (30%)
- Un escrito libre incluyendo una explicación del interés, motivaciones y objetivos del candidato. El escrito ayudará a la Comisión de Máster a tener una idea más clara sobre cómo los intereses y objetivos del candidato se alinean con los del máster y, en general, sobre la idoneidad del candidato. (10%)

## **4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados**

### **A. Específicos del máster**

Se organizará una sesión de orientación para los nuevos estudiantes del máster, que tratará, entre otras cosas, de temas prácticos de la vida en el campus, con especial atención a estudiantes nuevos y extranjeros.

Asimismo, mediante tutorías individualizadas, se les orientará a nivel científico para que puedan escoger adecuadamente la especialidad y las asignaturas más convenientes en base a sus preferencias personales.

### **B. Proceso de acogida al estudiante de la UAB**

La UAB realiza un amplio proceso de acogida al estudiante de nuevo acceso, con diferentes acciones que empiezan en el mes de marzo y finalizan en octubre con el inicio de las clases. De este proceso de acogida a los nuevos estudiantes de másteres oficiales de la UAB destacan las siguientes actuaciones:

- Carta de bienvenida a los estudiantes seleccionados para los másteres universitarios. Se envía por correo electrónico y/o carta postal el documento de aceptación al máster universitario, información complementaria para realizar la matriculación, así como indicaciones sobre el proceso de llegada para los estudiantes internacionales.

- Facilitar a los estudiantes seleccionados una página web específica de información de acceso a la Universidad (admisión, reserva de plaza y matrícula). En este apartado, los estudiantes disponen de toda la información y documentación necesaria para realizar los trámites previos a la matrícula, así como de los contactos necesarios para realizar los procesos. El enlace web se envía por correo electrónico a todos los estudiantes seleccionados.
- Tutorías previas: en cada facultad se organizan sesiones de orientación personalizada a los nuevos estudiantes con el objetivo de acompañarles en el proceso de matriculación. Tienen un carácter eminentemente práctico y se realizan antes de la matriculación.  
Los responsables de las tutorías de los nuevos estudiantes son los coordinadores del máster. Una vez finalizadas las tutorías, los estudiantes ya pueden realizar el proceso administrativo de matriculación.
- Proceso de acogida para estudiantes internacionales: se recomienda a todos los estudiantes internacionales que acudan a la oficina de estudiantes internacionales para recibir el apoyo necesario para resolver todos los aspectos prácticos y funcionales que acompañarán su nueva etapa académica, tanto en lo que se refiere al desarrollo de sus estudios como sobre el resto de actividades culturales y formativas que ofrece la Universidad (bibliotecas, salas de estudio, servicios, etc.).

### **C. Servicios de atención y orientación de la UAB**

La Universitat Autònoma de Barcelona cuenta con los siguientes servicios de atención y orientación a los estudiantes:

#### **1. Web de la UAB**

Engloba toda la información de interés para la comunidad universitaria, ofreciendo varias posibilidades de navegación: temática, siguiendo las principales actividades que se llevan a cabo en la Universidad (estudiar, investigar y vivir) o por perfiles (cada colectivo universitario cuenta con un portal adaptado a sus necesidades).

- En el portal de Estudiantes se recoge la información referente a la actualidad universitaria, los estudios, los trámites académicos más habituales en la carrera universitaria, la organización de la Universidad y los servicios que están a disposición de los estudiantes.
- La Intranet de los estudiantes es un recurso clave en el estudio, la obtención de información y la gestión de los procesos. La personalización de los contenidos y el acceso directo a muchas aplicaciones son algunas de las principales ventajas que ofrece. La Intranet es accesible a través del portal externo de Estudiantes y está estructurada con los siguientes apartados: portada, recursos para el estudio, lenguas, becas, buscar trabajo, participar y gestiones.

#### **2. Oficinas de información al estudiante**

- **Punto de información (INFO UAB)**

Ubicado en la plaza Cívica, ofrece orientación personalizada en todas las consultas de cualquier ámbito relacionado con la vida académica como los estudios, los servicios de la universidad, las becas, transportes, etc. Su horario de atención es de lunes a viernes, de 9'30 a 19 h.

- International Welcome Point (IWP)

Ubicado en la plaza Cívica, ofrece los siguientes servicios a estudiantes, profesores y personal de administración y de servicios provenientes de otros países:

**Antes de la llegada**

Información y asistencia sobre dudas prácticas (alojamiento, seguro médico, coste de vida, etc.)

Información sobre visados y resolución de incidencias

Guía práctica para los estudiantes internacionales

Asistencia a becarios internacionales de posgrado

**A la llegada**

Asistencia a todos los estudiantes/profesores/Personal de Administración y Servicios extranjeros e información sobre los primeros pasos a seguir

Registro de Llegada para los estudiantes de intercambio y estudiantes/profesores/Personal de Administración y Servicios invitados.

Asistencia con procedimientos de extranjería (obtención de la Tarjeta de Identidad para Extranjeros, registro de comunitarios, etc)

Pack informativo (Mapa, guía de conversación, etc...)

Información acerca de jornadas de bienvenida organizadas por otros organismos de la UAB (Unidad de Participación, Servicio de Lenguas, Área de Relaciones Internacionales)

Información práctica

Asistencia a grupos organizados (Study Abroad Programme, visitas internacionales, etc...)

**Durante la estancia**

Resolución de incidencias y coordinación entre diversas unidades de la UAB

Renovación de la autorización de estancia por estudios

Información y tramitación de autorizaciones de trabajo para estudiantes

Renovación de la autorización de residencia y trabajo

Soporte a becarios internacionales de postgrado

**Horario:**

- Septiembre y octubre de lunes a jueves de 09:30 a 16:30, viernes hasta las 15h
- Noviembre a junio, de 9.30 a 15:00h y los jueves de 09:30 a 16:30
- Julio y agosto de lunes a viernes de 9:30 a 15h.

### 3. Servicios de apoyo

- Unidad de Dinamización Comunitaria (Community Involvement)

La Unidad de Dinamización Comunitaria tiene como objetivo fomentar la participación más allá de las aulas, favoreciendo el crecimiento y la consolidación del tejido asociativo y dando apoyo a la representación estudiantil. Además desarrolla una programación estable con la intención de dinamizar la comunidad a través de actividades que trabajan la internacionalización y la creación de redes.

También gestiona una serie de herramientas y recursos con la intención de fortalecer el asociacionismo, para que sean los mismos los mismos estudiantes los que organicen sus propias actividades y las ofrezcan a la comunidad. Se puede consultar el listado de colectivos de estudiantes de la UAB, El Directori.



#### Actividades dirigidas a estudiantes internacionales:

- Las International Welcome Days son las jornadas de bienvenida a los estudiantes internacionales de la UAB, se trata de una semana de actividades, talleres y charlas en las que se ofrece una primera introducción a la vida académica, social y cultural del campus para los estudiantes recién llegados, también son una buena manera de conocer a otros estudiantes de la UAB, tanto locales como internacionales. Se realizan dos, una en septiembre y otra en febrero, al inicio de cada semestre.
  - El Mentor (Buddy Program) ofrece el apoyo de estudiantes locales a los estudiantes internacionales que llegan a la UAB con un programa de movilidad para facilitar su integración en el mundo académico, social y cultural de la UAB.
  - El Tàndem ofrece la oportunidad de practicar diferentes idiomas y conocer otras culturas y maneras de hacer teniendo una pareja lingüística y participando en las actividades que se organizan. Es una forma útil de practicar idiomas y de ayudar a otras personas a practicar la lengua que deseen mejorar o aprender.
  - Se programan durante el curso varias excursiones por diferentes lugares de Cataluña para que puedas conocer más y mejor la realidad y la cultura catalana, al mismo tiempo que te relacionas con otros estudiantes de intercambio.
- Programas de Asesores de Estudiantes (PAE)  
Los Estudiantes Asesores dan a conocer la UAB a los estudiantes de primer curso, informándoles sobre la vida en el campus, los trámites burocráticos, el funcionamiento de su centro, los ritmos y técnicas de estudio de las asignaturas que cursan y, en definitiva, de todo lo fundamental para su integración en la universidad.
  - Unidad de Asesoramiento Psicopedagógico (UAP)  
Servicio que atiende las necesidades de aprendizaje y orientación del estudiante en los ámbitos educativo, social, vocacional y profesional.

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

### NORMATIVA DE TRANSFERENCIA Y DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO DEL 26 DE ENERO DE 2011

#### Índice

<u>Preámbulo</u>	
<u>Capítulo I.</u>	Disposiciones generales
<u>Capítulo II.</u>	De la transferencia de créditos
<u>Capítulo III.</u>	Del reconocimiento de créditos
	- Sección 1ª. Del reconocimiento de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales
	- Sección 2ª. Del reconocimiento de créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales, en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, y de la experiencia laboral y profesional acreditada
	- Sección 3ª. Del reconocimiento de créditos en los estudios de grado cursados en actividades no programadas en el plan de estudios
	o Subsección 1ª. Del reconocimiento en los estudios de grado por la formación en terceras lenguas
	o Subsección 2ª. Del reconocimiento en los estudios de grado por actividades universitarias culturales, deportivas, de solidaridad y de cooperación
<u>Capítulo IV.</u>	De la adaptación de estudios por extinción de los estudios legislados según ordenamientos educativos anteriores
<u>Capítulo V.</u>	Del reconocimiento de estudios finalizados según ordenamientos anteriores o de la retitulación
<u>Disposición final.</u>	Entrada en vigor
<u>Anexos</u>	

#### Preámbulo

Con la entrada en vigor del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, que establece la ordenación de las enseñanzas universitarias de conformidad con el espacio europeo de educación superior, se establecieron los mecanismos para poder iniciar la transformación de los estudios universitarios españoles en el proceso de convergencia con el espacio europeo de educación superior.

En este contexto, uno de los ejes fundamentales en que se vertebra la reforma del sistema universitario es el reconocimiento y la transferencia de créditos, herramientas que posibilitan la movilidad de estudiantes tanto dentro como fuera del Estado. Por este motivo, el mencionado real decreto instaba a las universidades a elaborar y hacer pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, bajo los criterios generales que se establecían.

La Comisión de Asuntos Académicos, delegada del Consejo de Gobierno de la UAB, aprobó el 15 de julio de 2008 la Normativa de reconocimiento y de transferencia de créditos de la UAB, que regula el reconocimiento y la transferencia de créditos en nuestra Universidad. Esta normativa también regula otros aspectos relacionados con la movilidad, como los procedimientos de reconocimiento y de adaptación entre los estudios de primer y/o segundo ciclo organizados de acuerdo con ordenamientos anteriores y los nuevos estudios de grado que los sustituyen, el reconocimiento académico por haber cursado determinados ciclos formativos de grado superior (CFGs) o el reconocimiento de la formación alcanzada en estancias en otras universidades (formación en el marco de la movilidad).

Desde el momento en que se aprobó, el texto normativo ha sido modificado en dos ocasiones: la primera, el 28 de julio de 2009, cuando se redefinieron los criterios de adaptación a los grados de los expedientes académicos estructurados según anteriores ordenamientos jurídicos; y la segunda, el 30 de septiembre de 2010, cuando se incorporó un nuevo capítulo para regular el reconocimiento académico de actividades universitarias culturales, deportivas, de solidaridad y de cooperación en los estudios de grado.

Después de dos cursos académicos de implantación de esta normativa, la experiencia acumulada en la aplicación de los criterios y de los procedimientos que se regulan y la publicación del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, ponen de manifiesto la necesidad de revisar el texto en profundidad.

En este sentido, el presente texto normativo tiene como objetivos principales: a) introducir los ajustes necesarios con el fin de garantizar eficacia y fluidez en los criterios y los procedimientos establecidos por la anterior Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos; b) incorporar la posibilidad del reconocimiento académico por la formación en terceras lenguas en los estudios de grado; y c) actualizar y adaptar el texto de acuerdo con la normativa vigente, con el fin de garantizar el cumplimiento de los cambios normativos introducidos por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1391/2007, de 29 de octubre.

La adecuación de la presente normativa al actual marco legal se ha llevado a cabo mediante la introducción de los siguientes aspectos: a) el reconocimiento de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos no oficiales; b) el reconocimiento de la experiencia laboral y profesional relacionada con las competencias inherentes al título; c) la imposibilidad de reconocer los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster; y d) la posibilidad de reconocer los créditos procedentes de títulos propios que hayan sido objeto de extinción y sustitución por un título oficial.

Por todo eso, hay que modificar la Normativa de reconocimiento y de transferencia de créditos, aprobada por la Comisión de Asuntos Académicos de la UAB el 15 de julio de 2008 y modificada el 28 de julio de 2009 y el 30 de septiembre de 2010, en las terms siguientes:

**Artículo único. Modificación de la Normativa de transferencia y de reconocimiento de créditos, aprobada por la Comisión de Asuntos Académicos de la UAB el 15 de julio de 2008 y modificada el 28 de julio de 2009 y el 30 de septiembre de 2010.**

## Capítulo I Disposiciones generales

### Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación de la normativa

1. Este texto normativo tiene por objeto regular la transferencia y el reconocimiento de créditos que se imparten en la UAB para la obtención de títulos oficiales de grado o máster, estructurados de acuerdo con el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.
2. Las normas contenidas en esta normativa se aplican a los créditos obtenidos previamente en el marco de unas enseñanzas universitarias oficiales, de unas enseñanzas universitarias propias, de otras enseñanzas superiores, o en determinadas actividades no programadas en los planes de estudios.
3. Las enseñanzas superadas en instituciones que no pertenecen al espacio europeo de educación superior requieren que la Universidad verifique que se acredita un nivel de formación equivalente a los correspondientes estudios universitarios españoles.

## Artículo 2. Efectos académicos

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales en cualquier universidad –los transferidos, los reconocidos, los adaptados o los matriculados y superados en los estudios para la obtención del título correspondiente– se incluyen en el expediente académico y quedan reflejados en el Suplemento Europeo del Título.

## Artículo 3. Efectos económicos

El reconocimiento, la transferencia y la adaptación de créditos objeto de esta normativa comportan los efectos económicos que fija anualmente el decreto de precios de los servicios académicos de las universidades públicas de Cataluña.

# **Capítulo II De la transferencia de créditos**

## Artículo 4. Concepto

1. La transferencia de créditos es la incorporación en el expediente académico en curso del alumno de los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas con anterioridad y que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.
2. Los créditos objeto de transferencia no tienen ningún efecto en el cómputo de créditos para la obtención del título y quedan reflejados únicamente a efectos informativos.

## Artículo 5. Créditos objeto de transferencia

1. Son objeto de transferencia al expediente académico de las enseñanzas oficiales en curso la totalidad de créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad que no hayan conducido a la obtención de un título oficial del mismo nivel.
2. La transferencia de créditos no se puede llevar a cabo si el expediente académico anterior está abierto.

## Artículo 6. Solicitud

1. La estudiante tiene que solicitar la transferencia de créditos, en los plazos establecidos en el calendario académico administrativo, al decanato o a la dirección del centro, acompañada de la documentación que se relaciona en el anexo 1 de esta normativa.
2. El decanato o la dirección de centro es el órgano responsable de resolver las solicitudes.
3. En el caso de estudiantes de otra universidad del territorio español, además de la documentación anterior, la solicitud tiene que ir acompañada del justificante de traslado de la universidad de origen, a fin de que esta institución envíe la correspondiente certificación académica oficial.

## Artículo 7. Procedimiento

1. El procedimiento para la resolución de las solicitudes de transferencia de créditos se especifica en el anexo 1 de esta normativa.
2. En el caso de universidades del territorio español, la información incorporada en el nuevo expediente tiene que ser contrastada con los datos del certificado académico oficial.
3. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica es responsable de cualquier aspecto relativo al procedimiento.

### Capítulo III

#### Del reconocimiento de créditos

##### Artículo 8. Concepto

Se entiende por reconocimiento, a efectos del cómputo de créditos para la obtención de un título oficial, la aceptación por parte de la UAB de los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales superadas con anterioridad, en otras enseñanzas superiores oficiales, en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, y en actividades universitarias no programadas en el plan de estudios en curso. También se podrán reconocer créditos mediante la experiencia laboral y profesional acreditada.

##### Artículo 9. Solicitud de reconocimiento

1. El estudiante tiene que solicitar el reconocimiento de créditos, en los plazos establecidos en el calendario académico administrativo, al decanato o a la dirección del centro, acompañada de la documentación que se relaciona en el anexo 1 de esta normativa.
2. El decanato o la dirección de centro es el órgano responsable de resolver las solicitudes.
3. La solicitud de reconocimiento incluye toda la formación previa superada por la persona interesada.
4. Se pueden presentar con posterioridad nuevas solicitudes de reconocimiento de créditos siempre que se justifique la superación de nuevos contenidos formativos no aportados en solicitudes anteriores.
5. Para tramitar una solicitud de reconocimiento es necesario que la persona interesada haya sido admitida en un centro y en la titulación determinada, excepto en el supuesto de acceso a la universidad por cambio de estudios.

##### Artículo 10. Resolución y procedimiento

1. Tanto la propuesta como la resolución de reconocimiento tienen que especificar los módulos o asignaturas considerados *reconocidos*, de los que el estudiante queda eximido de cursar.
2. El procedimiento para la resolución de las solicitudes de reconocimiento de créditos se especifica en el anexo 1 de esta normativa.
3. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica es responsable de cualquier aspecto relativo al procedimiento.

#### **Sección 1ª. Del reconocimiento de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales**

##### Artículo 11. Créditos objeto de reconocimiento

1. Son objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas con anterioridad.
2. También es objeto de reconocimiento, hasta un máximo de 30 créditos, la formación alcanzada durante la estancia en otra universidad que no tenga correspondencia con los contenidos y las competencias del plan de estudios en curso (formación en el marco de la movilidad). Los créditos reconocidos computan en el expediente como créditos optativos de la titulación.

## Artículo 12. Efectos académicos

Los créditos reconocidos se incorporan en el expediente con la calificación obtenida originalmente, y se tienen en cuenta en el cálculo de la baremación del nuevo expediente académico.

## Artículo 13. Criterios para la resolución de las solicitudes de reconocimiento

1. La formación previa alcanzada en la universidad de origen es reconocida teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos asociados al conjunto de los créditos superados y los previstos en el plan de estudios de las nuevas enseñanzas.
2. El estudio del expediente previo del alumno se hace de manera global y se resuelve teniendo en cuenta que el reconocimiento de créditos sólo se puede aplicar a asignaturas o módulos completos, definidos como tales en el plan de estudios correspondiente.
3. El reconocimiento se realiza a partir de las asignaturas o los módulos cursados originalmente y no de las asignaturas o los módulos convalidados, adaptados o reconocidos previamente, y se conserva la calificación obtenida en los estudios anteriores.
4. No se reconoce en ningún caso el trabajo de fin de estudios.
5. El reconocimiento de créditos en las enseñanzas universitarias oficiales de máster se ajusta a las normas y a los procedimientos previstos para las enseñanzas oficiales de grado, con excepción de los criterios para el reconocimiento de la formación básica de los estudios de grado que se detallan a continuación.

## Artículo 14. Criterios para el reconocimiento de la formación básica de los estudios de grado

1. Además de lo que se establece en el artículo anterior, el reconocimiento de créditos referentes a la formación básica de las enseñanzas de grado tiene que respetar los criterios que se detallan a continuación.
2. Son objeto de reconocimiento los créditos superados en aquellas materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento de las enseñanzas a las que se ha accedido.
3. Cuando las enseñanzas a las que se ha accedido pertenecen a la misma rama de conocimiento de los estudios previos, se reconocen al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de la rama mencionada.
4. Cuando la formación básica superada en los estudios de origen no esté en concordancia con las competencias y los conocimientos asociados a las materias de las nuevas enseñanzas, el centro puede considerar reconocer otros créditos de la titulación.

## Artículo 15. Calificación de las asignaturas y de los módulos reconocidos

La calificación de las asignaturas y de los módulos reconocidos se hará de acuerdo con el procedimiento establecido en el anexo II.

## Artículo 16. Renuncia de las solicitudes de reconocimiento

El estudiante puede renunciar a una parte o a la totalidad del reconocimiento de créditos en caso de que prefiera cursar las asignaturas o los módulos correspondientes. Una vez llevado a cabo el pago de los créditos reconocidos no se puede renunciar al reconocimiento en ningún caso.

**Sección 2ª. Del reconocimiento de créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales, en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, y de la experiencia laboral y profesional acreditada**

Artículo 17. Créditos objeto de reconocimiento obtenidos en enseñanzas no oficiales y experiencia laboral y profesional

1. Pueden ser objeto de reconocimiento académico los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos no oficiales, así como los obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de universidades.
2. También puede ser objeto de reconocimiento la experiencia laboral y profesional acreditada, siempre que esté relacionada con las competencias inherentes al título.

La actividad profesional se puede reconocer siempre que se cumplan los requisitos siguientes:

- i) Informe favorable del tutor.
- ii) Valoración de la acreditación de la empresa que describa las tareas llevadas a cabo, certificación de vida laboral de la persona interesada y memoria justificativa en la que se expongan las competencias alcanzadas mediante la actividad laboral.
- iii) Prueba de evaluación adicional cuando lo solicite el tutor.

Los créditos reconocidos en concepto de experiencia laboral computan en el nuevo expediente como prácticas de la titulación.

3. El número de créditos que se pueden reconocer por las actividades recogidas en este artículo no puede ser superior, en su conjunto, al 15 % del total de créditos del plan de estudios.

Artículo 18. Efectos académicos

1. Los créditos reconocidos se incorporan en el expediente del estudiante con la calificación de «apto/a», y especificando que han sido *reconocidos*.
2. Los créditos reconocidos no se tienen en cuenta a efectos del cómputo de la media del expediente académico del estudiante.

**Sección 3ª. Del reconocimiento de créditos en los estudios de grado cursados en actividades no programadas en el plan de estudios**

Artículo 19. Créditos objeto de reconocimiento obtenidos en estudios de grado por actividades no programadas en el plan de estudios

1. Son objeto de reconocimiento académico los créditos obtenidos por participar en las actividades no programadas en el marco del plan de estudios y que se recogen a continuación:
  - a) La formación en terceras lenguas, hasta un máximo de 12 créditos, en los términos que se regulan en la subsección 1ª de este capítulo.
  - b) Las actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta un máximo de 6 créditos, en los términos que se regulan en la subsección 2ª de este capítulo.
2. Pueden ser reconocidos, hasta un máximo de 60, los créditos obtenidos en otras enseñanzas superiores oficiales, ciclos formativos de grado superior u otras enseñanzas equivalentes, siempre que la universidad haya establecido un marco en el que se concreten las condiciones,

en virtud del Acuerdo de la Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles del Consejo Interuniversitario de Cataluña, de 16 de octubre de 2008, sobre el procedimiento de convalidación de créditos entre ciclos formativos de grado superior y titulaciones universitarias de grado.

#### Artículo 20. Efectos académicos

1. Los créditos reconocidos se incorporan en el expediente del estudiante con la calificación de «apto/a», y especificando que han sido *reconocidos*.
2. Los créditos reconocidos no se tienen en cuenta a efectos del cómputo de la media del expediente académico del estudiante.

#### **Subsección 1ª. Del reconocimiento en los estudios de grado por la formación en terceras lenguas**

#### Artículo 21. Modalidades formativas objeto de reconocimiento por la mejora en el nivel de conocimiento, de dominio y de uso de terceras lenguas

1. Los estudiantes de la UAB pueden obtener reconocimiento académico adicional por la superación de asignaturas impartidas en una tercera lengua, preferentemente en inglés, incluidas en los planes de estudios de las titulaciones de la UAB, con excepción de las asignaturas de titulaciones orientadas a la formación lingüística en estas lenguas extranjeras.
2. Asimismo los estudiantes pueden obtener reconocimiento académico por las actividades formativas en una tercera lengua, siempre que no pertenezcan a titulaciones orientadas a la formación en esa misma lengua. Las actividades formativas pueden ser:
  - a. Cursos de idiomas superados en el Servicio de Lenguas de la UAB.
  - b. Cursos de idiomas superados en las instituciones que se relacionan en el anexo III de esta normativa, siempre que se acredite la superación de un nivel entero en la escala de niveles del *Marco Europeo Común de Referencia* (MECR).
  - c. Cursos de idiomas superados en otras instituciones, siempre que sean validados por el Servicio de Lenguas de la UAB.
  - d. Superación de las pruebas de dominio de una tercera lengua organizadas por el Servicio de Lenguas de la UAB.
  - e. Realización de una estancia en una universidad extranjera, dentro de un programa de movilidad, para cursar un mínimo de 30 créditos impartidos en una lengua extranjera.
3. Esta formación podrá contabilizar hasta 12 créditos en el expediente del estudiante, en concepto de asignaturas optativas de formación lingüística en terceras lenguas.

#### Artículo 22. Definición del nivel de salida acreditable del inglés

Al inicio de los estudios se determinará el nivel de salida de la lengua inglesa, de acuerdo con la escala de niveles establecida por el Servicio de Lenguas de la UAB y su correspondencia con los niveles del MECR, que se adjunta como anexo III de esta normativa.

#### Artículo 23. Criterios para el reconocimiento de créditos por la mejora del nivel de dominio de inglés

1. Por la superación de asignaturas impartidas en inglés, se reconocerán 1,5 créditos por cada 6 créditos de esas asignaturas. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica podrá autorizar el reconocimiento adicional de otros créditos por agregación de créditos cursados en inglés.



2. Por la acreditación de estar en posesión de uno de los niveles de dominio de inglés, de acuerdo con la escala del Servicio de Lenguas de la UAB y a partir del nivel 3 de dicha escala. El número de créditos reconocidos será progresivo y no acumulable, de acuerdo con la siguiente escala:
  - a. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 3 del SdL: 1,5 créditos.
  - b. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 4 del SdL: 3 créditos.
  - c. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 5 del SdL: 6 créditos
  - d. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 6 del SdL o superior: 9 créditos.
3. El Servicio de Lenguas, mediante sus sistemas de evaluación, es el responsable de esta acreditación.
4. Los estudiantes que cursen un *minor* en formación de lenguas no pueden solicitar el reconocimiento de créditos por formación en terceras lenguas.

Artículo 24. Criterios para el reconocimiento de créditos por la mejora del nivel de dominio de otras lenguas extranjeras

1. Para el reconocimiento de créditos por actividades formativas que impliquen una mejora en el dominio de otras lenguas extranjeras, se aplicarán los mismos criterios que los definidos para la formación en inglés, siempre que se trate de la lengua extranjera con la que el estudiante ha accedido a la universidad mediante las PAU.
2. Por la formación en una lengua extranjera diferente de aquella con la que el estudiante ha accedido a la universidad mediante las PAU, se pueden reconocer 3 créditos por cada nivel superado, de acuerdo con la escala de niveles del Servicio de Lenguas de la UAB, y a partir del nivel 1 de dicha escala.

**Subsección 2ª. Del reconocimiento en los estudios de grado por actividades universitarias culturales, deportivas, de solidaridad y de cooperación**

Artículo 25. Actividades objeto de reconocimiento

1. Los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias, de cooperación y de representación estudiantil.
2. La comisión encargada de los estudios de grado aprobará anualmente las actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación que lleva a cabo la UAB susceptibles de ser reconocidas y los créditos que corresponden a cada una.
3. Las actividades objeto de reconocimiento tendrán que ser las mismas para todos los estudiantes de cualquier grado, y tendrán que tener la misma valoración en créditos.
4. Las actividades reconocidas tendrán que ser organizadas por unidades pertenecientes a la UAB. Las propuestas de instituciones externas tendrán que ser vehiculadas y avaladas por la unidad de referencia en la UAB y tendrán que ser incluidas en su programa anual.
5. La oferta de actividades reconocidas se publicará antes del inicio de cada curso académico.

Artículo 26. Criterios generales de aplicación

1. Las actividades que pueden ser objeto de reconocimiento académico en créditos tendrán que desarrollarse de forma simultánea a las enseñanzas de grado en las que se quieran incorporar.

2. Se podrán reconocer como optativos hasta 6 créditos de esta tipología de actividades por estudiante. Una vez incorporados los 6 créditos reconocidos en el expediente académico del estudiante, no se podrán reconocer más actividades de esta tipología.
3. Para reconocer las actividades a que se refiere este capítulo, se establece que un crédito se obtendrá con 25 horas de dedicación a la actividad.

#### Artículo 27. Reconocimiento académico por la participación en actividades de representación estudiantil

1. Las actividades objeto de reconocimiento académico por la participación en actividades de representación estudiantil se estructurarán en tres tipos, con un valor de 2 créditos cada uno, de la manera siguiente:
2. El primer tipo de actividad consiste en *la asistencia y el aprovechamiento a cursos de formación* sobre promoción de la participación de los estudiantes en el aseguramiento de la calidad (órganos de gobierno UAB, realidad universitaria en Cataluña, introducción AQU Cataluña, sistemas de garantía de calidad, etc.). Podrán asistir a esos cursos de formación los estudiantes de primer o segundo curso, preferentemente, que por primera vez ocupan un cargo de representación, con el fin de favorecer que el conocimiento adquirido revierta en la misma Universidad. También se podrán admitir estudiantes de cursos superiores que ya sean representantes de estudiantes en órganos de gobierno. Se podrá asistir a los cursos de formación antes de la actividad representativa o simultáneamente.
3. El segundo tipo de actividad consiste en *ejercer durante un curso académico un cargo de representación estudiantil*.
4. El tercer tipo de actividad consiste en *ejercer un segundo año académico un cargo de representación estudiantil*. Este tipo de actividad no se puede realizar el mismo curso en el que se obtienen los créditos del segundo tipo.
5. A fin de que estas actividades puedan ser objeto de reconocimiento, será necesario que los estudiantes asistan al menos a un 80 % de las sesiones del órgano de representación del que sean miembros.
6. Los centros docentes establecerán la metodología para valorar el aprovechamiento del ejercicio de los cargos de representación, tutorizarán a los estudiantes participantes y certificarán la asistencia y el aprovechamiento de la participación.
7. Una vez finalizado el curso académico, los centros docentes comunicarán a la persona delegada de la rectora con competencias sobre asuntos de estudiantes el listado de alumnos que han demostrado el aprovechamiento de las actividades de representación.

#### Artículo 28. Fases del procedimiento

1. La inscripción a la actividad objeto de reconocimiento se tendrá que hacer en la unidad de la UAB que la organiza y en las condiciones que se establezcan.
2. La evaluación de cada actividad requerirá que el estudiante haya cumplido el porcentaje de asistencia previamente establecido y la presentación de una memoria. La persona responsable de la organización de la actividad evaluará la actividad realizada como «apto/a» o «no apto/a» y la unidad de gestión certificará la calificación de los estudiantes matriculados.
3. Cuando el estudiante supere una actividad de las que regula este capítulo podrá solicitar el reconocimiento académico en su centro docente, siguiendo el procedimiento que se establezca en el anexo I de esta normativa. El decanato o la dirección del centro resolverá esta solicitud.

4. Una vez aceptado el reconocimiento académico, los créditos reconocidos se incorporarán en el expediente académico después de abonar el precio que determine el decreto de precios públicos de la Generalitat de Catalunya, de acuerdo con el grado de experimentalidad asignado a la titulación que cursa el alumno.
5. Cualquier aspecto relativo al procedimiento para el reconocimiento de estas actividades será competencia de la comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica de los estudios de grado.

**Artículo 29. Equivalencia transitoria con la oferta de actividades actuales de libre elección**

1. Vista la coexistencia de actividades de formación complementaria para estudiantes de titulaciones de planes antiguos y de actividades para estudiantes de grado durante un periodo de tres a cuatro años, habrá una equivalencia transitoria para el reconocimiento de las actividades universitarias culturales, deportivas, solidarias y de cooperación, de acuerdo con lo que se establece a continuación.

2. Con respecto a las actividades culturales y deportivas, esta equivalencia tiene en cuenta las características de las diferentes actividades que se desarrollan, si éstas tienen un mayor componente teórico y de trabajo personal o de trabajo en grupo, y se pueden agrupar en dos categorías:

- a) Cursos y talleres con un fuerte componente teórico (clases presenciales), como mínimo el 33 % del total de tiempo de dedicación. La otra parte contiene trabajo práctico y/o trabajo personal:  
1 crédito = 0,75 créditos ECTS
- b) Cursos y talleres que son prácticos y participativos con elaboración de un trabajo personal o trabajo en grupo:  
1 crédito = 0,65 créditos ECTS

3. Con respecto a las actividades solidarias y de cooperación, esta equivalencia también tiene en cuenta las características de las diferentes actividades que se desarrollan, si éstas tienen un mayor componente teórico y de trabajo personal o de participación voluntaria.

- a) Cursos y otras actividades con un fuerte componente teórico (clases presenciales), como mínimo el 70 % del total de tiempo de dedicación. La otra parte contiene trabajo personal. En este caso el número de créditos se determina exclusivamente en función del número de horas presenciales. Para la equivalencia a créditos ECTS se han tenido en cuenta las horas de trabajo personal:  
1 crédito = 0,75 créditos ECTS
- b) Actividades de voluntariado con un componente teórico de formación sobre voluntariado y sobre la realidad social donde se desarrollará la acción, una dedicación práctica o participativa a través de la tarea voluntaria y de trabajo de coordinación y acompañamiento individual y en grupo, y la elaboración de un trabajo personal. En este caso el número de créditos se determina en función del número de horas teóricas y del 35 % de las horas reales realizadas de voluntariado. Para la equivalencia en ECTS se han tenido en cuenta las horas de trabajo personal y el total de horas de trabajo práctico:  
1 crédito = 1 créditos ECTS

**Capítulo IV**  
**De la adaptación de estudios por extinción de los estudios legislados según ordenamientos educativos anteriores**

**Artículo 30. Adaptación de estudios por extinción de los estudios anteriores**

1. El proceso de implantación de las nuevas titulaciones tiene que prever la adaptación a las nuevas enseñanzas de las enseñanzas reguladas de conformidad con ordenamientos educativos anteriores al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

2. Este proceso de adaptación es de aplicación tanto en los estudios oficiales como en los estudios propios en proceso de extinción.
3. De manera excepcional, los créditos procedentes de títulos propios pueden ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al 15 % del total de créditos que constituyen el plan de estudios o, si procede, ser objeto de reconocimiento en su totalidad, siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por uno oficial.

#### Artículo 31. Proceso de extinción

1. En los estudios anteriores en proceso de extinción y que sean sustituidos por nuevas enseñanzas hay que establecer protocolos sobre:
  - a. Las enseñanzas en extinción.
  - b. El calendario de extinción de las enseñanzas, que puede ser simultáneo, para uno o diversos cursos, o progresivo, de acuerdo con la temporalidad prevista en el plan de estudios correspondiente.
  - c. Las correspondencias entre los estudios, que se recogerán en tablas de adaptación. Para elaborar las tablas de adaptación se pueden utilizar diferentes criterios de agrupación: por asignaturas, por bloques de asignaturas, por materias, por tipologías de asignaturas, por cursos o por ciclos.
  - d. Los procedimientos con el fin de permitir al estudiante superar las enseñanzas una vez iniciada la extinción y hasta que ésta sea definitiva.
2. En los estudios anteriores en proceso de extinción y que no sean sustituidos por nuevas enseñanzas, hay que establecer los procedimientos que permitan superar esas enseñanzas una vez iniciada la extinción.
3. Las enseñanzas estructuradas de conformidad con ordenamientos educativos anteriores quedarán definitivamente extinguidas el 30 de septiembre de 2015. No obstante, sin perjuicio de las normas de permanencia que sean de aplicación, se garantizará la organización de al menos cuatro convocatorias de examen en los dos cursos académicos siguientes a la mencionada fecha de extinción.
4. A los estudiantes que hayan iniciado estudios oficiales de conformidad con ordenaciones anteriores les serán de aplicación las disposiciones reguladoras por las que hubieran iniciado sus estudios.

#### Artículo 32. Solicitud y procedimiento de resolución del cambio de estudios

1. El estudiante tiene que solicitar el cambio de estudios en los plazos establecidos en el calendario académico administrativo, al decanato o a la dirección del centro, acompañada de la documentación que se relaciona en el anexo 1 de esta normativa.
2. El decanato o la dirección de centro es el responsable de resolver las solicitudes.
3. El procedimiento para la resolución de las solicitudes de reconocimiento de créditos se especifica en el anexo 1 de esta normativa.
4. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica es responsable de cualquier aspecto relativo al procedimiento.

#### Artículo 33. Criterios para la resolución de las solicitudes de cambio de estudios

1. Sólo pueden ser adaptados a los nuevos estudios las asignaturas o los módulos superados en los estudios anteriores.
2. Las solicitudes de cambio de estudios se resuelven de acuerdo con lo que establecen las tablas de adaptación a este efecto, recogidas en la memoria del plan de estudios correspondiente.

3. Las actividades de formación no reglada que figuren en el expediente como reconocimiento de créditos de libre elección no se reconocen en las nuevas enseñanzas, con excepción de:

- a. La formación en terceras lenguas, siempre que las actividades hayan sido reconocidas por 6 o más créditos de libre elección.
- b. Las actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta un máximo de 6 créditos.

Estas actividades no se reconocen de oficio sino a petición del interesado, una vez haya sido resuelta su solicitud de cambio de estudios.

4. Los créditos superados en el plan de estudios de los estudios anteriores que no se reconozcan se transfieren al nuevo expediente con el fin de incorporarlos, si procede, en el Suplemento Europeo al Título.
5. Las asignaturas o los módulos objeto de reconocimiento figuran en el nuevo expediente académico con la calificación obtenida en los estudios anteriores. En el caso de que dos o más asignaturas o módulos de los estudios antiguos hayan sido reconocidos por una o más asignaturas o módulos de los nuevos estudios, se aplican los criterios recogidos en el anexo II de esta normativa.
6. No se reconoce en ningún caso el trabajo de fin de estudios.
7. Para todo aquello que no esté previsto en esta normativa, el decanato o la dirección del centro tiene que establecer los circuitos y los criterios de resolución de las solicitudes.

#### Artículo 34. Efectos del cambio de estudios

La solicitud de cambio de estudios no tiene efectos económicos.

### **Capítulo V**

#### **Del reconocimiento de estudios finalizados según ordenamientos anteriores o de la retitulación**

#### Artículo 35. Estudios objeto de reconocimiento

1. Las personas con posesión de un título oficial de diplomado, ingeniero técnico o maestro y que acceden posteriormente a los estudios de grado por los que han sido sustituidos estos estudios, pueden reconocer los contenidos alcanzados en las enseñanzas oficiales finalizadas segundos ordenamientos anteriores.
2. Los créditos reconocidos computan en las nuevas enseñanzas a efectos de la obtención del título de grado.

#### Artículo 36. Solicitud y procedimiento de resolución de las solicitudes de reconocimiento

1. El estudiante tiene que solicitar el cambio de estudios en los plazos establecidos en el calendario académico administrativo, al decanato o a la dirección del centro, acompañada de la documentación que se relaciona en el anexo 1 de esta normativa.
2. El decanato o la dirección de centro es el órgano responsable de resolver las solicitudes.
3. El procedimiento para la resolución de las solicitudes de reconocimiento de créditos se especifica en el anexo 1 de esta normativa.
4. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica es responsable de cualquier aspecto relativo al procedimiento.

### Artículo 37. Criterios para la resolución de las solicitudes de reconocimiento

1. Las solicitudes de reconocimiento se resuelven de acuerdo con lo que establecen las tablas de adaptación a tal efecto, recogidas en la memoria del plan de estudios correspondiente.
2. Los créditos de los estudios anteriores que, una vez revisadas las tablas de adaptación, no tengan equivalencia con ninguna asignatura del grado, se pueden incorporar al nuevo expediente académico como «reconocimiento de créditos de la titulación (nombre de la titulación previa)».
3. Las asignaturas o los módulos objeto de reconocimiento figuran en el nuevo expediente académico con la calificación obtenida en los estudios anteriores. En el caso de que dos o más asignaturas o módulos de los estudios antiguos hayan sido reconocidos por una o más asignaturas o módulos de los nuevos estudios, se aplican los criterios recogidos en el anexo II de esta normativa.
4. No se reconocerá en ningún caso el trabajo de fin de estudios.
5. Para todo aquello que no esté previsto en esta normativa, el decanato o la dirección del centro tiene que establecer los circuitos y los criterios de resolución de las solicitudes.

### Artículo 38. Programa formativo

1. Cada centro establece el programa formativo que tienen que seguir las personas tituladas para alcanzar el perfil asociado a las nuevas enseñanzas de grado, y que puede variar en función de la correspondencia que haya entre los estudios anteriores y los nuevos.
2. El número de créditos que hay que superar en el marco de las nuevas enseñanzas es aproximadamente de 60. Dentro de esos 60 créditos se puede computar la actividad profesional previa que haya sido reconocida como prácticas de la titulación.

### Artículo 39. Profesiones reguladas

Los criterios para el reconocimiento de los estudios con regulaciones específicas se tienen que adaptar a las directrices específicas que se puedan aprobar en el ámbito nacional.

### Disposición final. Entrada en vigor

Esta normativa entra en vigor a partir del día siguiente de su aprobación por el Consejo de Gobierno.

## **ANEXO I: PROCEDIMIENTOS Y CIRCUITOS**

### 1. Documentación requerida

- 1) La solicitud tiene que ir acompañada de la documentación siguiente:
  - a) Certificación académica personal, Suplemento Europeo al Título o fotocopia compulsada del expediente académico donde figure la formación alcanzada, el año académico y las calificaciones.
  - b) Recibos del pago de los precios públicos correspondientes, si procede.
  - c) Guía docente del módulo o de la asignatura, en la que figuren las competencias, los conocimientos asociados y el número de créditos o de horas o semanas por semestre o año, con el sello del centro de origen correspondiente.
  - d) Plan de estudios o cuadro de asignaturas o módulos exigidos para alcanzar las enseñanzas previas, expedido por el centro de origen, con el sello correspondiente.
  - e) Cualquier otra documentación que el centro considere oportuna para tramitar la solicitud.

El procedimiento administrativo correspondiente establece la documentación que hay que aportar en cada caso.

- 2) Si las enseñanzas previas se han obtenido en una universidad fuera del Estado español, se tiene que presentar, adicionalmente, la documentación siguiente:
  - a) Información sobre el sistema de calificaciones de la universidad de origen.
  - b) Si procede, la traducción correspondiente efectuada por traductor jurado.

Todos los documentos tienen que ser oficiales, expedidos por las autoridades competentes, y tienen que estar convenientemente legalizados por vía diplomática, según las disposiciones establecidas por los órganos competentes, excepto la documentación proveniente de países miembros de la Unión Europea.

## 2. Procedimiento de resolución de las solicitudes

1. Las solicitudes son revisadas por la gestión académica del centro correspondiente, que comprueba que la documentación presentada sea correcta.
2. La persona responsable del centro en esta materia emite una propuesta de resolución. Antes de emitir la propuesta, se puede abrir el trámite de audiencia, en el que se pueden aportar nuevos documentos, nuevos elementos de juicio o hacer las alegaciones oportunas.
3. El decanato o la dirección del centro resuelve la solicitud.
4. La gestión académica del centro notifica la resolución a la persona interesada por cualquier medio que permita tener constancia de la recepción.

## 3. Procedimiento de revisión de la resolución

- 1) Contra la resolución del decanato o de la dirección del centro, la persona interesada puede interponer un recurso de alzada delante del rector en el plazo de un mes a contar a partir de la fecha de la notificación.
- 2) Contra la resolución del rector o de la dirección del centro, si no se ha interpuesto recurso de alzada en el plazo establecido, la persona interesada puede interponer recurso extraordinario de revisión, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:
  - a) Que se pueda comprobar, con la documentación que consta en el expediente, que en la resolución se incurrió en un error de hecho.
  - b) Que aparezcan documentos nuevos, aunque sean posteriores a la resolución, que evidencien que se incurrió en un error.
  - c) Que los documentos aportados por la persona interesada sean declarados falsos por sentencia judicial firme.
  - d) Que por sentencia judicial firme se declare que la resolución fue dictada como consecuencia de prevaricación, soborno, violencia, maquinación fraudulenta u otras conductas punibles.

El plazo para poder interponer un recurso extraordinario de revisión en el caso del apartado a del párrafo anterior es de cuatro años, a contar a partir de la fecha de la notificación de la resolución.

El plazo para poder interponer un recurso extraordinario de revisión en el caso de los apartados b, c y d del párrafo anterior es de tres meses a contar a partir del conocimiento de los documentos o del día en que la sentencia judicial fue firme.

## 4. Rectificación de la resolución

- 1) Sólo el decanato o director puede rectificar, en cualquier momento, los errores materiales que se detecten en sus acuerdos.
- 2) El decanato o la dirección del centro sólo puede modificar su resolución si supone una mejora para la persona interesada respecto de la situación anterior.
- 3) La rectificación se documenta añadiendo una diligencia en el expediente correspondiente, que tiene que firmar el decanato o el director del centro.
- 4) La modificación mencionada se documenta a través de una nueva resolución que contenga los aspectos que hay que modificar y la motivación por los que se lleva a cabo.

## ANEXO II: CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN PARA EL RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

1. La calificación de las asignaturas y de los módulos reconocidos será la media ponderada de la totalidad de los créditos reconocidos, y se calculará aplicando la formula siguiente:

$$CR = \frac{\sum(P \times Nm)}{Nt}$$

CR	=	nota media de los créditos reconocidos
P	=	puntuación de cada materia reconocida
Nm	=	número de créditos que integran la materia reconocida
Nt	=	número de créditos reconocidos en total

2. Cuando se trata de estudios de ámbitos afines, cada asignatura o módulo reconocido figura en el nuevo expediente académico con la calificación obtenida en origen. En caso de que dos o más asignaturas o módulos de los estudios anteriores sean reconocidos por una o más asignaturas o módulos de los estudios nuevos, se aplica la calificación que resulte de calcular la media ponderada de todas las asignaturas origen que se han tenido en cuenta en la relación origen-destino.
3. Cuando las calificaciones originales no estén expresadas en la escala del 0 al 10, se seguirán los criterios establecidos a continuación:
  - a) Calificaciones cualitativas: cuando en el expediente académico tan sólo se hace referencia a las calificaciones cualitativas se transforman en calificaciones numéricas, teniendo en cuenta la tabla de equivalencias siguiente:
 

Aprobado:	6,0
Notable:	8,0
Sobresaliente:	9,5
Matrícula de honor:	10,0
  - b) Calificaciones de sistemas educativos extranjeros: las calificaciones que figuren en el expediente académico previo que hayan sido conseguidas en sistemas educativos extranjeros tienen que ser adaptadas de acuerdo con la tabla de equivalencias de calificaciones extranjeras correspondiente, aprobada por la comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica de los estudios de grado. En caso de que no haya tabla de equivalencia aprobada para un país o para una titulación, se tienen que aplicar los criterios siguientes:
    - Si hay convenio de colaboración con una universidad del país de la universidad afectada, se aplica la calificación que determine el coordinador de intercambio.
    - Si no hay convenio de colaboración, la comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica de los estudios de grado resuelve las equivalencias que procedan.

## ANEXO III: INSTITUCIONES Y CERTIFICACIONES RECONOCIDAS

1. Las instituciones referidas en el artículo 21.2.b son las siguientes:
  - a. Servicios o centros de lenguas de las universidades públicas y de las universidades privadas del sistema universitario catalán;
  - b. Escuelas oficiales de idiomas;
  - c. Institutos dependientes de organismos oficiales (British Council, Institut Français, Alliance Française, Goethe Institut, Istituto Italiano di Cultura, Instituto Camões, Instituto Confucio, etc.);
  - d. Instituto de Estudios Norteamericanos.



2. La escala de niveles del *Marco europeo común de referencia* (MERC) es el siguiente:

**Certificacions reconegudes de coneixements d'idiomes d'acord amb el MECR**

IDIOMES	CENTRES ACREDITADORS	A2 Usuari bàsic (Waystage)	B1 Usuari independent Llindar (Threshold)	B2 Usuari independent avançat (Vantage)	C1 Usuari experimentat amb domini funcional efectiu (Effective)	C2 Usuari experimentat (Mastery)
Alemany	ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)	Nivell bàsic	Nivell intermedi	Nivell avançat		
	UNIVERSITATS CATALANES (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2		
	GOETHE INSTITUT	Start Deutsch 2	Zertifikat B1	Zertifikat B2	Zertifikat C1	Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS)
Anglès	ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)	Nivell bàsic	Nivell intermedi	Nivell avançat		
	UNIVERSITATS CATALANES (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2	Certificat de nivell C1	
	CAMBRIDGE ESOL	KET Key English Test	PET Preliminary English Test	FCE First Certificate in English	CAE Certificate in Advanced English	CPE Certificate of Proficiency in English
			BEC Preliminary (Business English Certificate)	BEC Vantage (Business English Certificate)	BEC Higher (Business English Certificate)	
			BULATS B2 (Business Language Testing Services)	BULATS C1 (Business Language Testing Services)	ICFE International Certificate in Financial English  ILEC International Legal English Certificate	BULATS C2 (Business Language Testing Services)
	CITY & GUILDS (abans Pitman Qualifications)				International ESOL Expert SETB (Spoken English Test for Business)	International ESOL Mastery
	TRINITY COLLEGE EXAMS	ISE 0 Integrated Skills in English 0	ISE I Integrated Skills in English I	ISE II Integrated Skills in English II	ISE III Integrated Skills in English III	ISE IV Integrated Skills in English IV
				GESE Grade 7, 8 i 9 Graded Examination in Spoken English - Grade 7, 8 i 9	GESE - Grade 10, 11 Graded Examination in Spoken English - Grade 10, 11	GESE Grade 12 Graded Examination in Spoken English - Grade 12
	UNIVERSITY OF MICHIGAN ENGLISH LANGUAGE INSTITUTE			ECCE (Examination for the Certificate of Competence in English)		ECPE (Examination for the Certificate for the Proficiency in English)

**Certificacions reconegudes de coneixements d'idiomes d'acord amb el MECR**

IDIOMES	CENTRES ACREDITADORS	A2 Usuari bàsic (Waystage)	B1 Usuari independent Llindar (Threshold)	B2 Usuari independent avançat (Vantage)	C1 Usuari experimentat amb domini funcional efectiu (Effective)	C2 Usuari experimentat (Mastery)
Francès	ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)	Nivell bàsic	Nivell intermedi	Nivell avançat		
	UNIVERSITATS CATALANES (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2		
	CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE PARIS		DFP Juridique B1	DFP Affaires B2	DFP Affaires C1	
			CFS (Certificat de Français du Secrétariat)  CFTH (Certificat de Français du Tourisme et de l'Hôtellerie)			
	MINISTÈRE FRANÇAIS DE L'ÉDUCATION NATIONALE (A través de centres diversos: Alliance Française, Institut Français, etc.)	DELF A2 Diplôme d'Études en Langue Française	DELF B1 Diplôme d'Études en Langue Française	DELF B2 Diplôme d'Études en Langue Française	DALF C1 Diplôme Approfondi de Langue Française	DALF C2 Diplôme Approfondi de Langue Française
Italià	ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)	Nivell bàsic	Nivell intermedi	Nivell avançat		
	UNIVERSITATS CATALANES (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2		
	ISTITUTO ITALIANO DI CULTURA	CELI 1 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 1	CELI 2 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 2	CELI 3 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 3	CELI 4 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 4	CELI 5 Certificato di Conoscenza della Lingua Italiana - Livello 5
			DILI Diploma Intermedio di Lingua Italiana	DALI Diploma Avanzato di Lingua Italiana	DALC Diploma Commerciale di Lingua Italiana	

#### 4.5 Reconocimiento de títulos propios anteriores

No procede

#### 4.6 Complementos de formación

Los graduados y licenciados en Física o Astronomía, podrán, en principio, cursar el máster sin complementos de formación.

Para el resto de titulaciones, el máster se podrá cursar en un año, con un máximo de 18 créditos ECTS de complementos de formación asignados por el coordinador.

En el caso que el perfil de formación del alumno/a difiera de la temática del máster o el nivel de conocimientos sea insuficiente, el máster se podrá cursar en dos años con un número de créditos ECTS de complementos de formación a determinar por el coordinador, de acuerdo con lo que establece el RD 1393/2007, en su artículo 17, de “Admisión a las enseñanzas oficiales de Máster”.

De esta forma, el coordinador de máster podrá decidir siguiendo su criterio y en base al perfil curricular del alumno/a y a su expediente académico, cuáles son los complementos de formación más adecuados para que pueda cursar el máster con garantía de éxito.

Las asignaturas que podrían ser asignadas como complementos de formación para todos los casos son:

- Física Cuántica I (6 ECTS)
- Física Cuántica II (6 ECTS)
- Introducción a la Astrofísica (5 ECTS)
- Introducción a la Física Nuclear y de Partículas (5 ECTS)
- Métodos Matemáticos Avanzados (5 ECTS)
- Mecánica Cuántica (6 ECTS)
- Mecánica Teórica y Sistemas no Lineales (6 ECTS)
- Electrodinámica y Radiación de Sincrotrón (6 ECTS)
- Mecánica Cuántica Avanzada (6 ECTS)
- Física de Altas Energías (6 ECTS)
- Relatividad General y Cosmología (6 ECTS)
- Física de Aceleradores (6 ECTS)
- Electrónica (6 ECTS)

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

#### Descripción de la estructura del máster

El máster se estructura en módulos de 6 o 9 créditos ECTS cada uno, consta de 60 créditos, y se estructura en dos especialidades: Física de Altas Energías y Astrofísica y Cosmología. Todos los alumnos deberán cursar obligatoriamente los módulos de Introducción a la Física del Cosmos (9 ECTS), Estadística y Análisis de Datos (6 ECTS) y el Trabajo de fin de Máster (15 ECTS). Los alumnos de la especialidad en Física de Altas Energías deberán cursar obligatoriamente Introducción a la Teoría Cuántica de Campos (6 ECTS), Modelo Estándar: Fundamentos y Fenomenología (9 ECTS) , y 15 ECTS más a elegir entre el resto de módulos ofrecidos. Los alumnos de la especialidad en Astrofísica y Cosmología deberán cursar Astrofísica Estelar y Planetaria (9 ECTS), Técnicas Observacionales (6 ECTS), y 15 ECTS más a elegir entre los módulos optativos.

#### Resumen de los módulos y distribución en créditos ECTS a cursar por el estudiante

TIPO DE MÓDULO	ECTS
Obligatorios	15
Optativos	30
Prácticas externas obligatorias	0
Trabajo de fin de Máster	15
<b>ECTS TOTALES</b>	<b>60</b>

La Universitat Autònoma de Barcelona aprobó el Marco para la elaboración de los planes de estudios de másteres universitarios, en Comisión de Asuntos Académicos, delegada de Consejo de Gobierno, de 21 de marzo de 2006, modificado posteriormente en Comisión de Asuntos Académicos de 15 de abril de 2008, y en Consejo de Gobierno de 26 de enero de 2011 y 13 de julio de 2011.

En este documento se define el módulo como la unidad básica de formación, matrícula y evaluación, para todos los másteres de la Universidad.

Por todo ello, en la introducción del plan de estudios en el nuevo aplicativo RUCT, los módulos de los másteres de la UAB se introducirán en el apartado correspondiente a “Nivel 2” y “Nivel 3”.

### **Módulo 1: Introducción a la Física del Cosmos**

El objetivo principal de este módulo es que el alumno tenga una visión completa a nivel introductorio de la Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología que le proporcione la preparación necesaria y suficiente para afrontar con éxito los módulos siguientes más especializados. Asimismo, el hecho de ser un módulo transversal para todos los alumnos (de las especialidades de Física de Altas Energías y Astrofísica y Cosmología) proporcionará a estos unos conocimientos básicos de la especialidad que no han escogido. Finalmente, este módulo permitirá que los alumnos, de procedencias diferentes y de niveles de aprendizaje distintos, tengan después del módulo el mismo nivel.

### **Módulo 2: Estadística y Análisis de Datos**

El objetivo principal es que el alumno conozca y domine los conceptos básicos de la probabilidad, la estadística y los métodos numéricos, de utilidad en el análisis de datos experimentales, y en especial aquéllos que son de relevancia en la Física de Altas Energías, la Física de Astropartículas, la Astronomía y la Cosmología. El programa persigue una comprensión tanto a nivel formal/teórico, como su aplicación práctica. Por ello, el módulo se divide en tres partes. En la primera de ellas se expondrán los conceptos teóricos básicos de la probabilidad y la estadística. En un segundo, se estudiarán las aplicaciones prácticas más comunes en el análisis y la interpretación de datos experimentales. En la tercera, se realizarán ejercicios prácticos tutelado, extraídos de situaciones experimentales reales. Al finalizar el módulo, el alumno debería tener la capacidad de, dada una serie de datos experimentales, obtener la información científica relevante mediante su análisis e interpretación.

### **Módulo 3: Introducción a la Teoría Cuántica de Campos**

Este módulo tiene como finalidad dar al estudiante los conocimientos básicos necesarios para tratar los problemas más simples de la Electrodinámica Cuántica (QED). En este módulo se sentarán las bases de la formulación de la Teoría Cuántica de Campos, que es el lenguaje matemático con el que actualmente se entienden las interacciones fundamentales de la naturaleza contenidas en el Modelo Estándar, exceptuando la gravedad.

### **Módulo 4: Modelo Estándar: Fundamentos y Fenomenología**

El objetivo del programa es presentar al alumno una introducción a la Teoría del Modelo Estándar (incluyendo la teoría de las interacciones electrodébiles y fuertes) y a las consecuencias fenomenológicas que se derivan de ella. Esta introducción debe proporcionarle los conocimientos necesarios y suficientes que le sirvan de base para iniciar una carrera investigadora en el ámbito de la Física de Partículas Elementales, tanto teórica como experimental.

Como requisito previo, el estudiante debe haber superado con anterioridad el módulo Introducción a la Teoría Cuántica de Campos que se programará con anterioridad en el mismo primer semestre.

### **Módulo 5: Técnicas Observacionales**

El módulo tiene como finalidad familiarizar al alumno con las técnicas observacionales en astronomía. Se quiere que el alumno comprenda los conceptos básicos, la nomenclatura y los sistemas de unidades empleados en astronomía. Se estudiarán las técnicas de detección y los instrumentos utilizados. Además se cubrirán las técnicas de tratamiento y análisis de datos. La idea es que el alumno sea capaz de entender y analizar observaciones astronómicas para poder realizar investigación en este campo.

El módulo no necesita el haber cursado otras materias con anterioridad aunque si que es deseable ciertos conocimientos de astronomía y de física general.

### **Módulo 6: Astrofísica estelar y planetaria**

El módulo tiene como finalidad impartir los conocimientos básicos en dos de las materias básicas de la investigación moderna en astrofísica: estructura y evolución estelar, por un lado, y estructura y evolución de los planetas y sistemas planetarios por el otro. Otras materias importantes de la Astrofísica se enseñarán en otros módulos. Los contenidos propuestos son equivalentes a los que se imparten en la mayoría de las universidades internacionales.

Se supone un conocimiento previo y básico de Mecánica, tanto clásica como cuántica, Termodinámica y Mecánica Estadística y Física Atómica y Nuclear. Ciertos aspectos, como teoría del transporte radiativo por poner un ejemplo, se introducirán a lo largo del curso.

### **Módulo 7: Teoría Cuántica de Campos Avanzada**

Este módulo es la continuación del correspondiente a la Introducción a la Teoría Cuántica de Campos del primer semestre. Sus contenidos profundizan en los conceptos introductorios y tienen un carácter marcadamente teórico y más especializado. Por lo tanto se considerará que es prerequisite que el alumno haya superado el módulo de Introducción a la Teoría Cuántica de Campos para poder cursar éste.

### **Módulo 8: Técnicas Experimentales en Física de Partículas**

Por la parte teórica, los objetivos del módulo son dos, interrelacionados entre si:

a) proporcionar al estudiante unos conocimientos básicos sobre los detectores modernos de partículas, sea en un contexto “clásico” de altas energías (aceleradores y colisionadores) que en los campos de experimentos de partículas sin aceleradores (procesos raros de física más allá del Modelo Estándar) que se han hecho importantes en la última década.

b) introducir los conceptos que determinan la arquitectura de los aparatos experimentales, a partir de los procesos físicos que se quieren observar, para aplicarlos al diseño de varias clases de experimentos.

De este modo, el estudiante podrá entender tanto el funcionamiento cuanto el proceso intelectual que produce el diseño de los complejos experimentos de Física de Partículas.

Por la parte práctica, se pretende desarrollar una serie de experimentos que sirvan como ejemplo tanto del proceso intelectual como de las técnicas que se utilizan en Física de Partículas.

Se suponen unos conocimientos básicos de Mecánica Cuántica y de Mecánica Relativista, así como conocimientos fenomenológicos de Física de partículas, al nivel de los primeros capítulos de textos introductorios como los de Griffiths o de Perkins.

### **Módulo 9: Galaxias y Astrofísica extragaláctica**

El módulo tiene como finalidad impartir los conocimientos básicos en una de las materias básicas de la investigación moderna en Astrofísica: estructura y evolución de las galaxias y, en particular de la galaxia de la Vía Láctea. Este módulo se apoyará en el módulo sobre Astrofísica Estelar y estará fuertemente relacionado con el módulo dedicado a Cosmología. Los contenidos propuestos son equivalentes a los que se imparten en la mayoría de las universidades internacionales.

Se supone un conocimiento previo y básico de Mecánica, tanto clásica como cuántica, Termodinámica y Mecánica Estadística y Física Atómica y Nuclear así como de Astrofísica estelar y planetaria

### **Módulo 10: Física Más Allá del Modelo Estándar**

Este módulo es de nivel claramente avanzado y, en algunos casos, hasta especulativo. En él se tratarán temas importantes que son la puerta de entrada a la

investigación actual en Física de Partículas. Por lo tanto, es de esperar que sus contenidos puedan ir evolucionando más deprisa que los de otros módulos, adaptándose a los nuevos avances que se vayan produciendo.

Se realizará en el segundo semestre, y se requiere que los alumnos hayan cursado satisfactoriamente el módulo del Modelo Estándar. También se requiere la Introducción a la Teoría Cuántica de Campos.

### **Módulo 11: Cosmología**

El módulo tiene como finalidad dar al alumno los conocimientos necesarios que le permitan entender el estado actual del conocimiento en Cosmología: la evolución del Universo y la formación de estructuras desde el punto de vista teórico y observacional. El programa además pondrá especial énfasis en aquellos aspectos más relevantes para una mejor preparación del estudiante de cara a tareas de investigación en la nueva generación de experimentos.

### **Módulo 12: Astrofísica de Altas Energías**

Se espera que el alumno se familiarice con los fundamentos de la Astrofísica de Altas Energías, tanto por lo que respecta a las fuentes y procesos astrofísicos que producen rayos gamma, rayos cósmicos y neutrinos en nuestro universo, como por lo que respecta a los instrumentos con los que se detectan estas astropartículas. El programa se divide en tres bloques. En el primero se introducen los procesos y sistemas astrofísicos. En el segundo se describen los detectores actualmente operativos y en fase de construcción y diseño. En el último se presentan la fenomenología de las observaciones que se han realizado hasta la fecha en rayos gamma, rayos cósmicos y neutrinos.

### **Módulo 13: Trabajo de fin de máster**

Este módulo tiene como objetivo iniciar al estudiante en las labores de investigación. Consiste en un trabajo de investigación original, enmarcado en uno de los grupos de trabajo existentes en la UAB, el IFAE o el Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC). En él se desarrollará la capacidad para enfrentarse a un problema de investigación punta en Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología de principio a fin, desde la planificación conceptual hasta la comunicación oral y por escrito de los resultados obtenidos.

## Módulos y distribución por semestre

### Especialidad Física de Altas Energías

1r semestre			2n semestre		
Módulo	ECTS	Carácter	Módulo	ECTS	Carácter
1.Introducción a la Física del Cosmos	9	Obligatorio	7.Teoría Cuántica de Campos Avanzada	9	Optativo
2.Estadística y Análisis de Datos	6	Obligatorio	8.Técnicas Experimentales en Física de Partículas	9	Optativo
3.Introducción a la Teoría Cuántica de Campos	6	Optativo*	10.Física Más Allá del Modelo Estándar	6	Optativo
4.Modelo Estándar: Fundamentos y Fenomenología	9	Optativo*	11.Cosmología	6	Optativo
			12.Astrofísica de Altas Energías	6	Optativo
			9.Galaxias y Astrofísica Extragaláctica	9	Optativo
			13.Trabajo de fin de máster	15	Obligatorio
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>			<b>30</b>	

\*Módulo Obligatorio de Especialidad

### Especialidad Astrofísica y Cosmología

1r semestre			2n semestre		
Módulo	ECTS	Carácter	Módulo	ECTS	Carácter
1.Introducción a la Física del Cosmos	9	Obligatorio	9.Galaxias y Astrofísica Extragaláctica	9	Optativo
2.Estadística y Análisis de Datos	6	Obligatorio	10.Física Más Allá del Modelo Estándar	6	Optativo
5.Técnicas Observacionales	6	Optativo*	11.Cosmología	6	Optativo
6.Astrofísica Estelar y Planetaria	9	Optativo*	12.Astrofísica de Altas Energías	6	Optativo
			7.Teoría Cuántica de Campos Avanzada	9	Optativo
			8.Técnicas Experimentales en Física de Partículas	9	Optativo
			13.Trabajo de fin de máster	15	Obligatorio
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>			<b>30</b>	

\*Módulo Obligatorio de Especialidad

## Distribución de competencias-módulos

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	GT01	GT02	GT03	GT04	GT05
M1	X				X				X				X					
M2					X		X			X					X			
M3		X	X	X	X				X							X		
M4		X	X	X					X							X		
M5		X	X	X					X							X		
M6		X	X	X					X							X		
M7			X	X														
M8			X	X														
M9			X	X														
M10			X	X														
M11			X	X														
M12			X	X														
M13						X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X

### Prácticas externas

No se prevén prácticas externas

### Guía del Trabajo de Fin de Máster

Normativa para la presentación y la evaluación del Módulo de Trabajo Fin de Máster del Máster Oficial de Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología

Para la elaboración del Trabajo de Investigación del Máster de Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología el alumno deberá integrarse en un grupo de investigación durante el semestre que dura este módulo, y desarrollar un trabajo de investigación a través del cual tendrá que adquirir la capacidad investigadora que, en el futuro, le permita desarrollar una carrera investigadora.

Para poder evaluar la adquisición de esta capacidad investigadora, el alumno deberá presentar el trabajo de investigación realizado por escrito y hacer una defensa oral y pública de este ante una comisión de evaluación

- Presentación del Trabajo escrito:

La memoria del trabajo tendrá un límite de 50 páginas, DIN A4, incluidas las figuras. Esta memoria deberá contener los siguientes aspectos:

- ✓ Hoja con las firmas del interesado y el director del trabajo.
- ✓ Resumen
- ✓ Introducción
- ✓ Metodología
- ✓ Resultados
- ✓ Conclusiones
- ✓ Bibliografía

Idioma: Se debe presentar en inglés.



- Defensa oral del trabajo de investigación.

Esta defensa consistirá en exponer de manera resumida (máximo 30 minutos) el trabajo realizado ante la comisión de evaluación. Los miembros de la comisión, si así lo creen oportuno, podrán preguntar y debatir con el alumno los aspectos que consideren necesarios del trabajo. Esta defensa oral del trabajo será pública y, si en la sala hay algún profesor del cuadro docente del Máster que quiera preguntar algún aspecto del trabajo al alumno, lo podrá hacer.

Idioma: Se debe presentar en inglés.

- Evaluación

El Trabajo de investigación será evaluado por una comisión de 3 miembros, que estará formada por tres profesores que formen parte del cuadro docente del Máster en Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología, elegidos por el coordinador del módulo de investigación, con el visto bueno el coordinador del Máster. Todas las memorias escritas se depositarán en la Secretaría del IFAE antes de la fecha límite, que será establecida por el coordinador del módulo de investigación y que se anunciará con suficiente tiempo (la entrega será normalmente durante la última semana de junio o la primera semana de septiembre y la defensa del trabajo durante la primera quincena de julio o de septiembre, respectivamente).

Utilizando como base tanto el trabajo presentado por escrito como la defensa oral, las comisiones deberán evaluar la capacidad investigadora adquirida por el alumno durante el desarrollo de éste módulo. La comisión evaluadora otorgará la calificación final del trabajo fin de máster. El abanico de calificaciones que se utilizará será: No Presentado, Suspenso, Aprobado, Notable, Sobresaliente, Matrícula de Honor.

### **Sistema de coordinación docente y supervisión**

El máster dispone de un coordinador, y dos sub-coordinadores para las dos especialidades. Los tres forman el comité de coordinación, que se encarga de la planificación y coordinación docentes, así como de la coordinación de alumnos y profesores.

Serán atribuciones del coordinado, asistido por los dos sub-coordinadores:

- i) Velar por el correcto funcionamiento del máster y su mejora continua.
- ii) Velar por la correcta planificación de los estudios de máster y la publicación de las guías docentes correspondientes.
- iii) Elaborar la documentación necesaria para los procesos de seguimiento y acreditación del programa.
- iv) Proponer modificaciones al plan de estudios y elevarlos a la comisión de máster del centro.
- v) Seleccionar a las personas candidatas a cursar el máster y hacer la prelación, de acuerdo con los criterios establecidos en el plan de estudios, cuando su número supere el de plazas disponibles, y elevar a la comisión de máster del centro la propuesta de admisión que será resuelta por el rector / a, o persona en quien delegue.
- vi) Determinar equivalencias y / o reconocimientos en función de los estudios previos del estudiante.
- vii) Nombrar a los tribunales de evaluación de los trabajos de fin de máster.

- viii) Actuar de guía de los estudiantes durante su vinculación académica al máster.
- ix) Analizar cualquier otra incidencia que surja y proponer actuaciones concretas para su resolución.

Además se programará reuniones semestrales con los representantes de los alumnos con el objetivo de realizar una revisión crítica del contenido, organización e impartición del máster.

### **Evaluación y sistema de calificación**

Cada coordinador de módulo es responsable de la evaluación del mismo, en colaboración con los profesores participantes

El sistema de calificaciones que utiliza la UAB para todos sus estudios se ajusta y cumple las exigencias establecidas en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 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. La Normativa de reconocimiento y de transferencia de créditos de la UAB (aprobada por la Comisión de Asuntos Académicos, delegada del Consejo de Gobierno, el 15 de julio de 2008 y modificada por la misma Comisión, el 28 de julio de 2009 y por el Consejo de Gobierno, el 26 de enero de 2011), hace referencia al sistema de calificaciones que utiliza la UAB y se incluye en el apartado 4.4 de esta memoria.

### **Derechos fundamentales, igualdad entre hombres y mujeres e igualdad de oportunidades y accesibilidad universal para personas con discapacidad.**

#### **Acuerdo de la Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles del Consejo Interuniversitario de Cataluña sobre la adaptación curricular a los estudiantes con discapacidad**

Para garantizar la igualdad de oportunidades de los estudiantes con discapacidad en el acceso al currículum, las universidades podrán realizar adaptaciones curriculares a los estudiantes con discapacidad, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- El estudiante tenga reconocido por el organismo competente un grado de discapacidad igual o superior al 33%.
- La adaptación curricular no podrá superar el 15% de los créditos totales.
- Las competencias y contenidos adaptados han de ser equiparables a los previstos en el plan de estudios.
- Al finalizar los estudios, el estudiante ha de haber superado el número total de créditos previstos en la correspondiente directriz que regula el título.
- El organismo competente de la universidad tendrá que hacer un estudio de las características de la discapacidad del estudiante para proponer una adaptación curricular de acuerdo a sus características. De este estudio se derivará un informe sobre la propuesta de adaptación.
- La resolución aceptando la adaptación curricular será regulada por la universidad y deberá firmarla el órgano competente que cada universidad determine.
- Esta adaptación curricular se tendrá que especificar en el Suplemento Europeo del Título.

## **Protocolo de atención a las necesidades educativas especiales del estudiante con discapacidad**

El **Servicio de atención a la discapacidad**, el **PIUNE**, iniciativa de la Fundació Autònoma Solidària y sin vinculación orgánica con la UAB, es el responsable del protocolo de atención a las necesidades educativas especiales del estudiante con discapacidad.

La atención a los estudiantes con discapacidad se rige por los principios de corresponsabilidad, equidad, autonomía, igualdad de oportunidades e inclusión.

La atención al estudiante con discapacidad sigue el Protocolo de atención a las necesidades educativas especiales del estudiante con discapacidad. El protocolo tiene como instrumento básico el Plan de actuación individual (PIA), donde se determinan las actuaciones que se realizarán para poder atender las necesidades del estudiante en los ámbitos académicos y pedagógicos, de movilidad y de acceso a la comunicación; los responsables de las actuaciones y los participantes, y un cronograma de ejecución.

El protocolo de atención está estructurado en cuatro fases: 1) alta en el servicio; 2) elaboración del Plan de actuación individual (PIA); 3) ejecución del PIA, y 4) seguimiento y evaluación del PIA. A continuación detallamos brevemente las principales fases del proceso.

### **Alta en el servicio**

A partir de la petición del estudiante, se asigna al estudiante un técnico de referencia y se inicia el procedimiento de alta del servicio con la programación de una entrevista.

El objetivo de la entrevista es obtener los datos personales del estudiante, de su discapacidad, un informe social y de salud y una primera valoración de las necesidades personales, sociales y académicas derivadas de su discapacidad.

Durante la entrevista se informa al estudiante del carácter confidencial de la información que facilita y de que, según establece la LO 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de carácter personal, los datos facilitados por el estudiante al PIUNE, en cualquier momento del proceso serán incorporados a un fichero de carácter personal que tiene como finalidad exclusiva mejorar la integración, adaptación, información, normalización, atención y apoyo a los estudiantes con discapacidad de la UAB. La entrega de estos datos es voluntaria por parte del interesado. El responsable del fichero es la Fundación Autònoma Solidària. El interesado podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición en la oficina del programa del PIUNE.

### **Elaboración del Plan de actuación individual**

#### Valoración de necesidades

Basándose en el análisis de necesidades identificadas en el proceso de alta y previo acuerdo con el estudiante, éste es derivado a las diferentes unidades del servicio para determinar las actuaciones más adecuadas para atender esas necesidades.

Si es necesario, y en función de la actuación, se consensúa con el tutor académico del estudiante, y con las diferentes áreas y servicios que tendrán que participar en la ejecución de la actuación, la medida óptima propuesta, y en caso de no ser posible su implantación o de no serlo a corto plazo, se hace una propuesta alternativa.

### Unidad pedagógica

Desde la unidad pedagógica se valoran las necesidades educativas del estudiante y se proponen las medidas para llevar a cabo. Algunas de estas medidas son:

- Entrega por avanzado del material de apoyo en el aula por parte del profesorado.
- Adaptaciones de los sistemas de evaluación: ampliación del tiempo de examen, priorización de algunos de los sistemas de evaluación, uso de un ordenador adaptado a la discapacidad para la realización de los exámenes, uso del lector de exámenes, producción del examen en formato alternativo accesible.
- Adaptaciones de la normativa de matriculación de acuerdo al ritmo de aprendizaje del estudiante con discapacidad.
- Planificación de tutorías académicas con el tutor.
- Asesoramiento sobre la introducción de nuevas metodologías pedagógicas para garantizar el acceso al currículo.
- Uso de recursos específicos en el aula para garantizar el acceso a la información y a la comunicación: frecuencias moduladas, pizarras digitales, sistemas de ampliación de prácticas de laboratorio

### Unidad de movilidad

Desde la unidad de movilidad se valoran las necesidades de movilidad y orientación, y se proponen las medidas para llevar a cabo. Algunas de estas medidas son:

- Uso del transporte adaptado dentro del campus.
- Orientación a los estudiantes ciegos o con deficiencia visual en su trayecto usual durante la jornada académica dentro del campus.
- Identificación de puntos con accesibilidad o practicabilidad no óptimas a causa de la discapacidad o del medio de transporte utilizado por el estudiante en su trayecto habitual durante la jornada académica en el campus, y propuesta de solución: modificación de rampas que, según la legislación vigente, no sean practicables; introducción de puertas con abertura automática.
- Identificación de puntos críticos que puedan representar un peligro para la seguridad de los estudiantes con dificultades de movilidad o discapacidad visual, y propuesta de solución: cambio de color de elementos arquitectónicos; barandas de seguridad.
- Adaptaciones de baños: introducción de grúas.
- Descripción de las características de las aulas, lo que puede llevar a cambios de aulas por aquellas que mejor se adapten a las necesidades del estudiante con discapacidad.
- Adaptación del mobiliario del aula.

### Unidad tecnológica

Desde la unidad tecnológica se valoran las necesidades comunicativas y de acceso a la información, y se proponen posibles soluciones tecnológicas. Algunas de estas medidas son:

- Valoración técnica para identificar las tecnologías más adecuadas de acceso a la información a través de los equipos informáticos de uso personal.
- Entrenamiento en el uso de los recursos tecnológicos.
- Préstamo de recursos tecnológicos.

### Definición del Plan de actuación individual

Basándose en los informes de valoración de necesidades elaborados por las unidades específicas y en las medidas propuestas, el técnico de referencia del estudiante consensúa con él las actuaciones concretas que formarán parte de su PIA.

El técnico de referencia designa, en coordinación con los técnicos de las unidades y el estudiante, al responsable de la ejecución de cada una de las actuaciones, establece el calendario de ejecución y, si procede, una fecha de encuentro con el estudiante para valorar si la acción satisface la necesidad inicial. El estudiante puede ser responsable o participante activo de las acciones propuestas.

El proceso de valoración de las necesidades de un estudiante no es estático, sino que puede ir cambiando en función de la variabilidad de sus necesidades, derivadas de su discapacidad o de la progresión de sus estudios. Por eso puede ser necesaria una revisión, aconsejable como mínimo una vez al año, aunque pueda ser más frecuente, principalmente en el caso de estudiantes con enfermedades crónicas degenerativas.

El PIA contiene una programación de las sesiones de seguimiento y evaluación, y de revisión de las valoraciones.

### **Ejecución del Plan de actuación individual**

Los responsables de la ejecución de cada actuación ponen en marcha las acciones que conforman el PIA en los plazos establecidos y en colaboración con el tutor académico del estudiante, y con las diferentes áreas y servicios de la UAB.

### **Seguimiento y evaluación del Plan de actuación individual**

De acuerdo con la programación del PIA, se realizan las sesiones de seguimiento con el estudiante, y si procede, con el tutor académico, el profesorado y los responsables de las diferentes áreas y servicios de la UAB.

Las sesiones de seguimiento son dirigidas por el técnico de referencia.

Del seguimiento del PIA se puede derivar la introducción de nuevas medidas o la modificación de las medidas propuestas en el PIA original.

### **Calidad**

El proceso va acompañado de un sistema de control de calidad que garantiza su correcta implantación y posibilita la introducción de medidas correctoras o de mejoras. Este sistema incluye encuestas de satisfacción por parte de los estudiantes y de los diferentes interlocutores del servicio.

El proceso, los procedimientos que se derivan de él y los diferentes recursos de recogida de datos están adecuadamente documentados.

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

### Programas de movilidad

La política de internacionalización que viene desarrollando la UAB ha dado pie a la participación en distintos programas de intercambio internacionales e incluye tanto movilidad de estudiantes como de profesorado.

Los principales programas de movilidad internacional son:

- Programa Erasmus+
- Programa propio de intercambio de la UAB

### Movilidad que se contempla en el título

No se contempla movilidad

### Estructura de gestión de la movilidad

#### 1. Estructura centralizada, unidades existentes:

**Unidad de Gestión Erasmus+.** Incluye la gestión de las acciones de movilidad definidas en el programa Erasmus+. Implica la gestión de la movilidad de estudiantes, de personal académico y de PAS.

**Unidad de Gestión de otros Programas de Movilidad.** Gestión de los Programas Drac, Séneca, Propio y otros acuerdos específicos que impliquen movilidad o becas de personal de universidades.

**International Welcome Point.** Unidad encargada de la acogida de toda persona extranjera que venga a la universidad. Esta atención incluye, además de los temas legales que se deriven de la estancia en la UAB, actividades para la integración social y cultural.

#### 2. Estructura de gestión descentralizada

Cada centro cuenta con un coordinador de intercambio, que es nombrado por el rector a propuesta del decano o director de centro. Y en el ámbito de gestión, son las gestiones académicas de los diferentes centros quienes realizan los trámites.

El coordinador de intercambio es el representante institucional y el interlocutor con otros centros y facultades (nacionales e internacionales) con respecto a las relaciones de su centro.

### El sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS

Previamente a cualquier acción de movilidad debe haber un contrato, compromiso o convenio establecido entre las universidades implicadas, donde queden recogidos los aspectos concretos de la colaboración entre ellas y las condiciones de la movilidad.

Todo estudiante que se desplaza a través de cualquiera de los programas de movilidad establecidos, lo hace amparado en el convenio firmado, en el que se prevén tanto sus obligaciones como estudiante como sus derechos y los compromisos que adquieren las instituciones participantes.

Cuando el estudiante conozca la universidad de destino de su programa de movilidad, con el asesoramiento del Coordinador de Intercambio del centro, estudiará la oferta académica de la universidad de destino. Antes del inicio del programa de movilidad debe definir su “Learning Agreement”, donde consten las asignaturas a cursar en la universidad de destino y su equivalencia con las asignaturas de la UAB, para garantizar la transferencia de créditos de las asignaturas cursadas.

Una vez en la universidad de destino y después de que el estudiante haya formalizado su matrícula, se procederá a la revisión del “Learning Agreement” para incorporar, si fuera necesario, alguna modificación.

Una vez finalizada la estancia del estudiante en la universidad de destino, ésta remitirá al Coordinador de Intercambio, una certificación oficial donde consten las asignaturas indicando tanto el número de ECTS como la evaluación final que haya obtenido el estudiante.

El Coordinador de Intercambio, con la ayuda de las tablas de equivalencias establecidas entre los diferentes sistemas de calificaciones de los diferentes países, determinará finalmente las calificaciones de las asignaturas de la UAB reconocidas.

El Coordinador de Intercambio es el encargado de la introducción de las calificaciones en las actas de evaluación correspondientes y de su posterior firma.

### 5.3 Descripción detallada de los módulos de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

Módulo 1: Introducción a la Física del Cosmos			
ECTS:	9	Carácter	OB
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Primer semestre
Descripción	<p>Introducción general a la Física de Partículas Masa, espín y grupo de Poincaré Cinemática relativista Amplitudes de interacción y sección eficaz Simetrías discretas Simetrías continuas Los hadrones y el modelo de quarks</p> <p>Conceptos generales de Astrofísica y Cosmología Estructura y evolución de las estrellas Planetas y sistemas planetarios Estructura y evolución de las galaxias Introducción a la Relatividad General Introducción a la Cosmología Introducción a la Astrobiología</p>		
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas y resultados de aprendizaje		
	CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	
	CB06.01	Comprender las bases de la astrofísica: coordenadas, distancias, magnitudes	
	CB06.02	Comprender las bases de la cosmología: escala de distancias, expansión del universo	
	CB06.03	Comprender las bases de la física de partículas: secciones eficaces, cinemática relativista	
	CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo	
	CB10.1	Utilizar herramientas bibliográficas, en la red y en inglés, para profundizar en los contenidos del curso	
	Específicas y resultados de aprendizaje		
	E01	Comprender los fundamentos de las principales áreas de la física de altas energías, astrofísica y cosmología.	
	E01.01	Comprender los fundamentos de la astrofísica: estructura y evolución de estrellas y galaxias	
	E01.02	Comprender los fundamentos de la cosmología: estructura a gran escala	
	E01.03	Comprender los fundamentos de la física de partículas: simetrías e interacciones	
	E05	Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionar las ecuaciones apropiadas, construir modelos adecuados, interpretar resultados matemáticos y comparar críticamente con experimentación y observación.	
	E05.01	Utilizar la teoría de grupos para entender las simetrías SU(2) y SU(3) en hadrones.	



<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	67.5	0	157.5
	<b>% presencialidad</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>	<b>0%</b>
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales Clases de problemas Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de problemas			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Ejercicios durante el curso			40%
	Examen final			60%
<b>Observaciones</b>				

Módulo 2: Estadística y Análisis de Datos				
ECTS:	6		Carácter	OB
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan		Primer semestre
Descripción	Probabilidad - Axiomas de probabilidad - Teorema de Bayes - Variables aleatorias - Funciones de densidad de probabilidad - Distribuciones de probabilidad comunes - Función característica Estadística - Estimación de parámetros - Matriz de error - Tests de hipótesis - Intervalos de confianza - Errores sistemáticos - Técnicas Monte Carlo - Análisis multivariados (redes neuronales, árboles de decisión...) - Series temporales			
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas y resultados de aprendizaje			
	CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
	CB07.01	Aplicar las técnicas de análisis de datos a problemas tanto del ámbito de la física de partículas, la astrofísica y la cosmología, como de ámbitos cercanos pero distintos.		
	Específicas y resultados de aprendizaje			
	E05	Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionar las ecuaciones apropiadas, construir modelos adecuados, interpretar resultados matemáticos y comparar críticamente con experimentación y observación.		
	E05.02	Utilizar las técnicas Monte Carlo para modelar problemas reales de Física		
	E07	Usar software adecuado, lenguajes de programación y paquetes informáticos en la investigación de problemas relacionados con la física de altas energías, la astrofísica o la cosmología.		
	E07.01	Aprender el funcionamiento del programa de análisis estadístico Root		
	Generales/transversales y resultados de aprendizaje			
	GT02	Trabajar en grupo, asumir responsabilidades compartidas e interactuar profesionalmente y de manera constructiva con otras personas con un respeto absoluto a sus derechos.		
GT02.01	Trabajar en pequeños grupos para resolver problemas de análisis de datos			
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	45	0	105
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales Sesiones de ejercicios con ordenador tanto individuales como en grupo Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de ejercicios			

Sistemas de evaluación		Peso Nota Final
	Ejercicios durante el curso	40%
	Examen final	60%
Observaciones		

Módulo 3: Introducción a la teoría cuántica de campos			
ECTS:	6	Carácter	OB de especialidad
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Primer semestre
Descripción	1. Introducción 1.1 Motivación 1.2 Elementos de teoría clásica de campos. 1.3 Cálculo funcional, Lagrangiano y Hamiltoniano. 1.4 Unidades naturales		
	2. Cuantización de campos libres 2.1 Campos no relativistas. Bosones y fermiones. Operador número y estadística. 2.2 Campo de Klein-Gordon real. Propagadores y causalidad. 2.3 Simetrías continuas. 2.4 Teorema de Noether: corrientes y tensor de energía-momento. 2.5 Simetrías discretas: C,P,T. 2.6 Campo de Klein-Gordon complejo. Simetría de carga. 2.7 Campo de Dirac. Propagadores, simetrías, espín: helicidad y quiralidad. 2.8 Campo electromagnético.		
	3. Interacción 3.1 Sección eficaz y matriz S. 3.2 Imagen de interacción y matriz S. 3.3 Teorema de Wick. 3.4 Primer cálculo a nivel árbol: $\lambda \phi^4$ . 3.5 Diagramas de Feynman. 3.6 Diagramas de Feynman y técnicas de cálculo: trazas, espín, ... 3.7 Reglas de Feynman generalizadas y para QED.		
	4. QED 4.1 Cuantización de QED. 4.2 Colisión Compton a nivel árbol. 4.3 Simetría de cruzamiento. 4.4 Otros procesos elementales de QED a nivel árbol: $e^+e^-\rightarrow\mu^+\mu^-$ , ... 4.5 Transiciones radiativas del Hidrógeno.		
	5. Más allá del nivel árbol. Introducción. 5.1 Infinitos y regularización dimensional. 5.2 Polarización del vacío. 5.3 Teorema óptico. 5.4 Renormalización de la carga eléctrica.		
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas y resultados de aprendizaje		
	CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	
	CB06.06	Comprender las bases de la teoría cuántica de campos	
	Específicas y resultados de aprendizaje		
	E02	Aplicar los principios fundamentales a áreas particulares como la física de partículas, la astrofísica de estrellas, planetas y galaxias, la cosmología o la física más allá del Modelo Estándar.	
	E02.01	Aplicar la teoría cuántica de campos a procesos electromagnéticos	
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones	
	E04.01	Calcular secciones eficaces de procesos electromagnéticos	

	E05	Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionar las ecuaciones apropiadas, construir modelos adecuados, interpretar resultados matemáticos y comparar críticamente con experimentación y observación.		
	E05.03	Aplicar el lenguaje de los diagramas de Feynman a la teoría cuántica de campos		
	Generales/transversales y resultados de aprendizaje			
	GT03	Razonar críticamente, tener capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico y elaborar argumentos lógicos.		
	GT03.01	Analizar el concepto de renormalización y aplicarlo a procesos electromagnéticos		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	45	0	105
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales Clases de problemas Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de problemas			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Ejercicios durante el curso			40%
	Examen final			60%
Observaciones				

Módulo 4: Modelo Estándar: fundamentos y fenomenología			
ECTS:	9	Carácter	OB de especialidad
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Primer semestre
Descripción	1) Teorías gauge no-abelianas Invariancia gauge Lagrangiano de Yang-Mills Interacciones de bosones gauge no-abelianos		
	2) Cromodinámica Cuántica El modelo de partones de la estructura hadrónica De los quarks a la Cromodinámica Cuántica Desintegraciones y secciones eficaces de dispersión, resonancias Aniquilación e <sup>+</sup> e <sup>-</sup> en hadrones Dispersión profundamente inelástica, incluyendo en colisiones hadrónicas Fenomenología de las interacciones protón-protón Evolución partónica Medidas de α <sub>s</sub>		
	3) Teorías gauge con rotura espontánea de la simetría Mecanismo de Higgs Rotura espontánea de la simetría Teorema de Goldstone Teoría de Glashow-Weinberg-Salam de las interacciones débiles Fenomenología de las interacciones electrón-positrón y electrón-protón		
	4) Física del sabor Simetrías de la teoría de quarks y leptones: mecanismo GIM, la matrix CKM Violación de CP y oscilaciones Física de neutrinos		
	5) Física en el LHC El Modelo Estándar en el LHC (QCD-jets, DY, top, dibosons, SM Higgs) Nueva Física en el LHC (Z', SUSY, MSSM Higgs, Extra Dimensions, etc.)		
	6) Conexión Cosmológica Búsqueda de materia oscura y SUSY		
	7) Introducción a programas Monte Carlo		
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas y resultados de aprendizaje		
	CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	
	CB06.7	Comprender las bases de la teoría del modelo estándar y su fenomenología	
	Específicas y resultados de aprendizaje		
	E02	Aplicar los principios fundamentales a áreas particulares como la física de partículas, la astrofísica de estrellas, planetas y galaxias, la cosmología o la física más allá del Modelo Estándar.	
	E02.02	Aplicar la teoría de Weinberg-Salam a procesos elementales electrodébiles	
	E02.03	Aplicar la Cromodinámica Cúantica a procesos elementales fuertes	
	E03	Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.	
	E03.01	Reconocer las bases de la teoría de Weinberg-Salam de las interacciones electrodébiles	

	E03.02	Reconocer las bases de la Cromodinámica Cuántica como teoría de las interacciones fuertes		
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.		
	E04.09	Calcular secciones eficaces electrodébiles y fuertes		
	Generales/transversales y resultados de aprendizaje			
	GT03	Razonar críticamente, tener capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico y elaborar argumentos lógicos.		
	GT03.01	Analizar el concepto de rotura espontánea de simetría		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	67.5	0	157.5
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales Clases de problemas Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de problemas			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Ejercicios durante el curso			40%
	Examen final			60%
Observaciones				

Módulo 5: Técnicas observacionales				
ECTS:	6		Carácter	OB de especialidad
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Primer semestre	
Descripción	Conceptos básicos de astronomía Astronomía óptica e infrarroja <ul style="list-style-type: none"><li>• conceptos básicos de óptica</li><li>• telescopios</li><li>• instrumentación</li><li>• observaciones</li><li>• reducción de datos</li></ul> Radioastronomía <ul style="list-style-type: none"><li>• conceptos básicos</li><li>• radiotelescopios</li><li>• interferometría</li></ul> Astronomía de altas energías <ul style="list-style-type: none"><li>• conceptos básicos</li><li>• detectores</li></ul> Detecciones de neutrinos Ondas gravitacionales			
	<b>Básicas y resultados de aprendizaje</b>			
Competencias y Resultados de aprendizaje	CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
	CB06.04	Comprender las bases de las observaciones astronómicas		
	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>			
	E02	Aplicar los principios fundamentales a áreas particulares como la física de partículas, la astrofísica de estrellas, planetas y galaxias, la cosmología o la física más allá del Modelo Estándar.		
	E02.04	Aplicar los principio de la óptica al diseño conceptual de telescopios y cámaras astronómicas		
	E03	Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.		
	E03.02	Comprender las bases de la astronomía óptica e infrarroja		
	E03.03	Comprender las bases de la radioastronomía		
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.		
	E04.02	Planificar una observación óptica de una serie objetos astronómicos		
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>			
	GT03	Razonar críticamente, tener capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico y elaborar argumentos lógicos.		
	GT03.03	Analizar comparativamente las distintas técnicas observacionales (astronomía óptica, radioastronomía, etc.)		
	Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas
Horas		45	0	105
% presencialidad		100%	10%	0%



Metodologías docentes	Clases magistrales	
	Clases prácticas	
	Estudio autónomo	
	Consulta de bibliografía	
	Resolución de problemas	
Sistemas de evaluación		Peso Nota Final
	Prácticas	40%
	Examen final	60%
Observaciones		

Módulo 6: Astrofísica estelar y planetaria				
ECTS:	9		Carácter	OB de especialidad
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Primer semestre	
Descripción	Propiedades fundamentales de las estrellas Atmósferas estelares Interiores estelares Medio interestelar y formación de estrellas Evolución estelar Evolución de sistemas binarios compactos Estrellas pulsantes El Sol El Sistema Solar Sistemas planetarios externos al Sistema Solar			
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas y resultados de aprendizaje			
	CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
	CB06.05	Comprender las bases de la astrofísica estelar y planetaria		
	Específicas y resultados de aprendizaje			
	E02	Aplicar los principios fundamentales a áreas particulares como la física de partículas, la astrofísica de estrellas, planetas y galaxias, la cosmología o la física más allá del Modelo Estándar.		
	E02.05	Reconocer los distintos estados de la evolución estelar		
	E02.06	Entender los detalles del interior del sol		
	E03	Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.		
	E03.04	Comprender los procesos de formación de estrellas		
	E03.05	Entender los mecanismos de formación de sistemas planetarios		
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.		
	E04.03	Calcular la evolución de una estrella tipo		
	Generales/transversales y resultados de aprendizaje			
	GT03	Razonar críticamente, tener capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico y elaborar argumentos lógicos.		
	GT03.04	Analizar en detalle la evolución de sistemas binarios compactos		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	67.5	0	157.5
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales Clases prácticas Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de problemas			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Ejercicios durante el curso			40%
	Examen final			60%
Observaciones				

Módulo 7: Teoría cuántica de campos avanzada					
ECTS:	9		Carácter	OT	
Idioma/s:	Inglés				
Org. Temporal	Semestral		Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre	
Descripción	1. Métodos funcionales 1.1 Integrales de camino en mecánica cuántica 1.2 Cuantización funcional 2. Simetrías en el formalismo funcional 3. Renormalización sistemática 3.1 Divergencias ultravioletas 3.2 Teoría de perturbaciones renormalizada 3.3 Consideraciones más allá del primer orden 4. Renormalización y simetría 4.1 Rotura espontánea de simetría 4.2 Teorema de Goldstone 4.3 Ejemplo: modelo sigma lineal 5. Aspectos de teorías no abelianas de gauge 6. El grupo de renormalización: derivación de las ecuaciones y solución 7. Teorías de campo efectivas 7.1. Introducción y motivación 7.2. Teoría de perturbaciones quiral 7.3. Teoría efectiva electrodébil quiral 7.4. Teoría efectiva de quarks pesados				
	Específicas y resultados de aprendizaje				
	E03	Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.			
	E03.06	Entender los fundamentos del formalismo funcional en teoría cuántica de campos			
	E03.07	Aplicar los mecanismos de renormalización de manera sistemática			
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.			
	E04.04	Efectuar cálculos de amplitudes de transición a partir de lagrangianos de teorías efectivas			
	Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
		Horas	67.5	0	157.5
		% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales Clases de ejercicios Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de ejercicios				
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final	
	Ejercicios durante el curso			40%	
	Examen final			60%	
Observaciones					

Módulo 8: Técnicas experimentales en física de partículas			
ECTS:	9	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre
Descripción	<p>1. Interacciones de partículas con la materia</p> <p>1.0 Consideraciones generales</p> <p>1.1 Ionización y excitación atómica</p> <p>1.2 Difusión múltiple a pequeños ángulos</p> <p>1.3 Interacciones de fotones con la materia</p> <p>1.4 Cascadas electromagnéticas</p> <p>1.5 Interacciones de muones de alta energía</p> <p>1.6 Radiación Cherenkov y radiación de transición</p> <p>2. Revisión de circuitos electrónicos y otros aspectos técnicos</p> <p>2.1 Circuitos con elementos reactivos</p> <p>2.2 Propagación de señales eléctricas en cables</p> <p>3. Técnicas de detección</p> <p>3.0 Aspectos generales</p> <p>3.1 Detectores de fotones</p> <p>3.2 Centelleadores</p> <p>3.3 Detectores de radiación Cherenkov</p> <p>3.4 Detectores de radiación de transición</p> <p>3.5 Cámaras de hilos</p> <p>3.6 Microdetectores gaseosos</p> <p>3.7 Cámaras de placas resistivas</p> <p>3.8 Cámaras de proyección temporal</p> <p>3.9 Detectores de semiconductores</p> <p>4. Diseño de aparatos experimentales</p> <p>4.0 El contexto : experimentos con blanco fijo, en el centro de masa, o sin haces</p> <p>4.1 Medidas de posición, tiempo, cuádrimomentos; identificación de partículas</p> <p>4.2 Detectores de trazas y de vértice</p> <p>4.3 Calorímetros</p> <p>4.4 Espectrómetros de muones</p> <p>4.5 Haces en blanco fijo: diseño de experimentos</p> <p>4.6 Haces en colisión: diseño de experimentos</p> <p>4.7 Experimentos con neutrinos</p> <p>4.8 Buscando la desintegración del protón</p> <p>4.9 Otra búsquedas: materia oscura, desintegración doble beta</p>		
	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>		
	E03	Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.	
	E03.08	Entender los fundamentos de la interacción de la radiación con la materia	
	E03.09	Comprender las diversas técnicas de detección de partículas (centelleo, ionización, luz Cherenkov, etc.).	
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.	
	E04.05	Diseñar un detector para un problema físico concreto	

<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	67.5	0	157.5
	<b>% presencialidad</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>	<b>0%</b>
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales Clases prácticas Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de problemas			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Tema a desarrollar por el alumno			25%
	Prácticas			25%
	Examen final			50%
<b>Observaciones</b>				

Módulo 9: Galaxias y astrofísica extragaláctica				
ECTS:	9		Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre	
Descripción	La galaxia de la Vía Láctea			
	Medidas de distancia, extinción y recuento de estrellas			
	Morfología de la Galaxia, cúmulos y poblaciones estelares			
	Cinemática galáctica			
	El centro galáctico			
	Materia oscura			
	El Grupo Local			
	Evolución de la Vía Láctea			
	Flujos de gas e interacción con las galaxias vecinas			
	Formación y evolución de sus estructuras			
	Poblaciones fósiles			
	Evolución química de la Galaxia			
	Naturaleza de las galaxias			
	Secuencia de Hubble			
	Galaxias espirales e irregulares			
Estructura espiral				
Galaxias elípticas				
Galaxias interactivas				
Galaxias activas				
El zoo de las galaxias activas				
El modelo unificado de los núcleos galácticos activos				
Chorros				
Cuantificación de las propiedades de las galaxias				
Métodos de determinación de distancias. Energía oscura				
Distribución de tamaños, masas y luminosidades				
Materia oscura				
Correlaciones entre estas propiedades				
Evolución de las galaxias				
Condiciones iniciales				
Modelos monolíticos y jerárquicos de colapso de evolución				
Formación de subestructuras				
Interacción de galaxias				
Cúmulos de galaxias				
	Específicas y resultados de aprendizaje			
	E03	Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.		
	E03.10	Entender los fundamentos de la formación y evolución de la Vía Láctea		
	E03.11	Distinguir los diversos tipos de galaxias activas		
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.		
	E04.06	Abordar el problema la evolución de las galaxias en su totalidad		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	67.5	0	157.5
	% presencialidad	100%	10%	0%

Metodologías docentes	Clases magistrales	
	Clases de problemas	
	Estudio autónomo	
	Consulta de bibliografía	
	Resolución de problemas	
Sistemas de evaluación		Peso Nota Final
	Ejercicios durante el curso	40%
	Examen final	60%
Observaciones		

Módulo 10: Física más allá del modelo estándar				
ECTS:	6		Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan		Segundo semestre
Descripción	<div>– The SM of particle physics: symmetries, consistency, and reasons for improvement.</div> <div>– Grand Unified Theories.</div> <div>– The strong CP-problem and axions.</div> <div>– The hierarchy problem.</div> <div>– Supersymmetry.</div> <div>– Higgsless models and Composite Higgs.</div> <div>– Extra dimensions.</div>			
	Específicas y resultados de aprendizaje			
	E03	Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.		
	E03.12	Comprender los problemas del modelo estándar y la necesidad de ir más allá		
	E03.13	Distinguir las distintas soluciones al problema de la jerarquía en el modelo estándar		
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.		
	E04.07	Analizar críticamente las distintas extensiones propuestas al modelo estándar		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	45	0	105
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales Clases de problemas Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de problemas			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Ejercicios durante el curso			40%
	Examen final			60%
Observaciones				



Módulo 11: Cosmología				
ECTS:	6		Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan		Segundo semestre
Descripción	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teoría de perturbaciones y ecuación de Boltzman. Ondas gravitacionales.</li><li>• Introducción a la cosmología: el Big Bang, ley de Hubble, nucleosíntesis. Radiación cósmica de fondo.</li><li>• Expansión cósmica: modelos, factor de escalas, redshift, mediciones de H.</li><li>• Ecuaciones cosmológicas: ecuación de continuidad y estado, ecuación de Friedmann, aceleración, parámetros cosmológicos, energía y materia oscuras.</li><li>• Medidas en el espacio-tiempo: distancias cósmicas, horizontes, edad y volumen.</li><li>• Problemas del Big Bang: bariogénesis, inflación, materia oscura, origen de estructuras.</li><li>• Formación de estructuras: Colapso gravitatorio, inestabilidad jerárquica, espectro de potencias, oscilaciones acústicas, formación de galaxias, simulaciones numéricas, modelos de halo.</li></ul>			
	Específicas y resultados de aprendizaje			
	E03	Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.		
	E03.14	Reconocer las bases de la teoría de perturbaciones cósmicas		
	E03.15	Distinguir y analizar los problemas de la teoría clásica del Big Bang		
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.		
	E04.08	Aplicar la teoría de perturbaciones cósmicas al problema de la formación de estructura en el universo		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	45	0	105
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales Clases de problemas Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de problemas			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Ejercicios durante el curso			40%
	Examen final			60%
Observaciones				

Módulo 12: Astrofísica de altas energías				
ECTS:	6		Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre	
Descripción	1) Teoría -Procesos físicos que generan y absorben rayos gamma, rayos cósmicos y neutrinos.			
	2) Detectores -Detectores de rayos gamma: GLAST, telescopios Cherenkov, MILAGRO -Detectores de rayos cósmicos: AUGER, KASCADE. -Detectores de neutrinos: AMANDA, ICECUBE, Antares, KM3			
	3) El cielo de muy alta energía -SNR, pulsares y PWN -Sistemas binarios emisores de rayos X -Cúmulos estelares -Materia oscura -Galaxias cercanas -Active Galactic Nuclei -Starburst galaxies -Cúmulos de galaxias -Gamma Ray Bursts			
	Específicas y resultados de aprendizaje			
	E03	Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.		
	E03.16	Entender los procesos físicos responsables de la emisión, propagación y absorción de radiación cósmica (partículas cargadas, fotones y neutrinos)		
	E03.17	Distinguir y analizar los distintos tipos de detectores de radiación cósmica		
	E04	Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.		
	E04.09	Analizar las distintas fuentes de radiación cósmica		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	45	0	105
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales Estudio autónomo Consulta de bibliografía Resolución de problemas			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Examen final			100%
Observaciones				

Módulo 13: Trabajo de fin de máster			
ECTS:	15	Carácter	TFM
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre
Descripción	Este módulo tiene como objetivo iniciar al estudiante en las labores de investigación. Consiste en un trabajo de investigación original, enmarcado en uno de los grupos de trabajo existentes en la UAB, el IFAE o el Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC). En él se desarrollará la capacidad para enfrentarse a un problema de investigación punta en Física de Partículas, Astrofísica y Cosmología de principio a fin, desde la planificación conceptual hasta la comunicación oral y por escrito de los resultados obtenidos ante un tribunal de tres profesores del máster.		
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas y resultados de aprendizaje		
	CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	
	CB7.02	Empezar a investigar en un área nueva	
	CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios	
	CB8.01	Conseguir tener una visión global del tema del trabajo fin de máster	
	CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	
	CB9.01	Preparar una memoria clara, concisa y coherente del trabajo fin de máster	
	CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo	
	CB10.02	Completar el trabajo fin de máster de manera autónoma bajo supervisión	
	Específicas y resultados de aprendizaje		
	E06	Planear y ejecutar una investigación teórica, experimental u observacional usando los métodos apropiados, aportando propuestas innovadoras y competitivas, e informar de los resultados.	
	E06.01	Ser capaz de realizar un trabajo fin de máster original.	
	E07	Usar software adecuado, lenguajes de programación y paquetes informáticos en la investigación de problemas relacionados con la física de altas energías, la astrofísica o la cosmología.	
	E07.02	Aprendizaje de los lenguajes de programación necesario para la investigación a realizar	
	E08	Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que le permitan transmitir nociones de física de altas energías, astrofísica y cosmología en entornos educativos y de divulgación.	
	E08.01	Hacer una presentación oral pública del trabajo fin de máster que sea clara, concisa y coherente.	
	Generales/transversales y resultados de aprendizaje		
	GT01	Realizar trabajos académicos de manera independiente usando bibliografía, (fundamentalmente en inglés) y bases de datos, y también colaborando con otros profesionales.	
	GT01.01	Realizar el trabajo fin de máster realizando un trabajo bibliográfico y en colaboración con otros científicos	

	GT02	Trabajar en grupo, asumir responsabilidades compartidas e interaccionar profesionalmente y de manera constructiva con otras personas con un respeto absoluto a sus derechos.		
	GT02.01	Integrarse en un grupo de trabajo pre-existente		
	GT04	Trabajar autónomamente, tener iniciativa propia, ser capaz de organizarse para conseguir unos resultados, y planear y ejecutar un proyecto.		
	GT04.01	Conseguir terminar y presentar el trabajo fin de máster en el plazo pre-establecido.		
	GT05	Usar correctamente el inglés tanto a nivel oral como escrito.		
	GT05.01	Presentar el trabajo fin de máster escrito en inglés y defenderlo oralmente, igualmente en inglés.		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	0	100	275
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Elaboración de la memoria del TFM Consulta de bibliografía			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Memoria escrita del TFM			70%
	Defensa oral del TFM			30%
Observaciones				

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación.

Los dos institutos proponentes y el departamento de Física de la UAB disponen de personal con amplia experiencia en investigación y docencia a nivel de cursos de postgrado. El personal se compone de profesores agregados, titulares y catedráticos de universidad, investigadores del programa Ramón y Cajal, investigadores, científicos titulares y profesores de investigación del CSIC, investigadores del programa ICREA y personal investigador propio de los dos institutos.

Este personal académico incluye científicos con perfiles tanto experimentales como teóricos en los campos de Física de Partículas Elementales y Astrofísica y Cosmología. En total, se dispone de más de 30 profesores para afrontar tanto la docencia del máster como su coordinación. En las tablas siguientes se indica, para todos los profesores disponibles, su docencia en el primer año del máster (2013/14). Para los años siguientes algunos profesores que ahora aparecen sin docencia (0 ECTS) pasarán a dar clases, y viceversa.

La gran mayoría del personal académico tiene amplia experiencia impartiendo clases en el grado, la licenciatura y/o en cursos de doctorado. Su experiencia docente se demuestra por el número de años de docencia consignados en la tabla siguiente o en su defecto el número de horas para aquellos que no sean profesores de Universidad.

#### Departamento: Física de la UAB

Titulación	Acreditación *	Categoría	Docencia (ECTS)	Área de conocimiento	Experiencia docente	Sexenios investigación
Doctor en Física		Catedrático	3.75	Física Teórica	32 años	5
Doctor en Física		Catedrático	4.5	Física Teórica	33 años	5
Doctor en Física	SI	Catedrático	3	Física Teórica	18 años	4
Doctor en Física		Catedrático	0	Física Atómica, Molecular y Nuclear	31 años	5
Doctor en Física	SI	Catedrático	0	Física Atómica, Molecular y Nuclear	26 años	4
Doctor en Física		Titular	2.25	Física Teórica	27 años	4
Doctor en Física	SI	Agregado	4.5	Física Teórica	17 años	3
Doctor en Física	SI	Agregado	3	Física Teórica	16 años	3
Doctor en Física	SI	Agregado	6	Física Teórica	14 años	3
Doctor en Física	SI	Agregado	0	Física Atómica, Molecular y Nuclear	16 años	2

\* Solo para personal académico con contrato laboral con la UAB

#### Instituto: Institut de Física d'Altes Energies (IFAE)

Titulación	Acreditación *	Categoría	Docencia (ECTS)	Área de conocimiento	Experiencia docente
Doctor en Física		Prof. Invest. ICREA	0	Física Teórica	1 año
Doctor en Física		Prof. Invest. ICREA	1.5	Física Teórica	1 año
Doctor en Física		Prof. Invest. ICREA	1.5	Física Teórica	2 años
Doctor en Física		Investigador RyC	0	Física Teórica	3 años
Doctor en Física		Prof. Invest. ICREA	3	Física Atómica, Molecular y Nuclear	4 años

Doctor en Física		Prof. Invest. ICREA	0	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador junior ICREA	2	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador junior ICREA	2	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador Catedrático IFAE	3	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador Catedrático IFAE	3	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador Catedrático IFAE	3	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador Catedrático IFAE	0	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador Titular IFAE	2	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador Titular IFAE	3	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador Titular IFAE	3	Física Atómica, Molecular y Nuclear	3 años
Doctor en Física		Investigador Titular IFAE	0	Física Atómica, Molecular y Nuclear	1 año

### Instituto: Institut de Ciències de l'Espai (ICE)

Titulación	Acreditación *	Categoría	Docencia (ECTS)	Área de conocimiento	Experiencia docente
Doctor en Física		Ramon y Cajal	0	Astronomía y Astrofísica	3 años
Doctor en Física		Profesor de Investigación	3.75	Astronomía y Astrofísica	4 años
Doctor en Física		Científico Titular	6	Astronomía y Astrofísica	3 años
Doctor en Física		Contratado	0	Astronomía y Astrofísica	1 año
Doctor en Física		Contratado	1.5	Astronomía y Astrofísica	1 año
Doctor en Física		Contratado	1.5	Astronomía y Astrofísica	1 año
Doctor en Física		Investigador Científico	5	Astronomía y Astrofísica	3 años
Doctor en Física		Profesor de Investigación	5.25	Astronomía y Astrofísica	5 años
Doctor en Física		Ramon y Cajal	0	Astronomía y Astrofísica	2 años
Doctor en Física		Profesor de Investigación ICREA	2	Astronomía y Astrofísica	3 años
Doctor en Física		Científico Titular	2	Astronomía y Astrofísica	3 años
Doctor en Física		Ramon y Cajal	1.5	Astronomía y Astrofísica	3 años
Doctor en Física		Investigador Científico	1.5	Astronomía y Astrofísica	3 años
Doctor en Física		Científico Titular	3	Astronomía y Astrofísica	2 años
Doctor en Física		Profesor de Investigación	4	Astronomía y Astrofísica	5 años
Doctor en Física		Ramon y Cajal	0	Astronomía y Astrofísica	1 años
Doctor en Física		Científico Titular	0	Física Teórica	3 años

### Experiencia investigadora:

La gran mayoría participan o lideran en proyectos de investigación subvencionados, entre los que destacamos los siguientes:

- Título: Física de las interacciones fundamentales  
Referencia: FPA2011-25948  
IP: Mariano Quirós Carcelén  
Importe en euros: 379.000
- Título: Física en Colisionadores Hadrónicos con los Experimentos ATLAS y CDF  
Referencia: FPA2009-07496  
IP: Mario Martínez Pérez  
Importe en euros: 1.620.000

- Título: FISICA EXPERIMENTAL DE NEUTRINOS: T2K & NEXT  
Referencia: FPA2009-13697-CO4-03  
IP: Federico Sánchez Nieto  
Importe en euros: 222.200
- Título: FINALIZACION Y EXPLOTACION DE LOS TELESCOPIOS MAGIC  
Referencia: FPA2009-13697-CO4-03  
IP: Juan Cortina Blanco  
Importe en euros: 822.000
- Título: COSMOLOGIA CON CARTOGRAFIADOS EXTRAGALACTICOS  
Referencia: AYA2009-13936-C06-02  
IP: Ramon Miquel Pascual  
Importe en euros: 289.190
- Título: CHERENKOV TELESCOPE ARRAY, UNA INSTALACION AVANZADA PARA LA ASTRONOMIA GAMMA DESDE LA TIERRA  
Referencia: EUI2009-04072  
IP: Manel Martinez Rodriguez  
Importe en euros: 405.000
- Título: PARTICIPACION ESPAÑOLA EN LA FASE DE PREPARACION DEL CHERENKOV TELESCOPE ARRAY(CTA)  
Referencia: FPA2010-22056-C06-01  
IP: Manel Martinez Rodriguez  
Importe en euros: 528.649
- Título: DESARROLLO Y CONSTRUCCION DE DETECTORES PIXELS PARA LAS MEJORAS IBLY SLHC DEL EXPERIMENTO ATLAS  
Referencia: FPA2010-22060-C02-02  
IP: Sebastián Grinstein  
Importe en euros: 347.149
- Título: Cosmología con cartografiados extragalácticos  
Referencia: AYA2009-13936-C06-04  
IP: Francisco Castander  
Importe en euros: 299.233
- Título: Participation in and science exploitation of FERMI, MAGIC and the forthcoming CTA telescopes: theoretical and observational studies of highly energetic young stellar objects  
Referencia: AYA2009-07391  
IP: Diego Torres  
Importe en euros: 299.475
- Título: Cosmología Observacional  
Referencia: 2009SGR1398  
IP: Pablo Fosalba  
Importe en euros: 44.720
- Título: Grup d'astronomia d'ones gravitacionals – LISA  
Referencia: 2009SGR935  
IP: Carlos Fernández.-Sopuerta  
Importe en euros: 40.560
- Título: Física de los objetos compactos: II, Condiciones iniciales y diagnóstico de la explosión  
Referencia: EUI2009-04170  
IP: Jordi Isern  
Importe en euros: 110.000

- Título: Hacia la detección y caracterización de planetas habitables  
Referencia: AYA2009-06934  
IP: Ignasi Ribas  
Importe en euros: 198.000
- Título: Cosmology with extragalactic surveys  
Referencia: AYA2009-13936-C06-01  
IP: Enrique Gaztañaga  
Importe en euros: 148.500
- Título: Astrofísica de rayos gamma en el rango de MeV: un reto para la instrumentación y una ventana indispensable para la astrofísica nuclear  
Referencia: AYA2008-01839  
IP: Margarita Hernanz  
Importe en euros: 510.000
- Título: El entorno astrofísico de formación del Sistema Solar a partir del estudio de materiales primitivos contenidos en condritas y cometas  
Referencia: AYA2011-26522  
IP: Josep Maria Trigo  
Importe en euros: 65.000
- Título: Medio interestelar con alta resolución angular: iniciando la era de ALMA  
Referencia: AYA2011-30228-C03-02  
IP: Josep Miquel Girart  
Importe en euros: 75.000
- Título: Neutron stars as a laboratory for dense matter  
Referencia: People-CIG/1380-291679  
IP: Laura Tolós  
Importe en euros: 100.000
- Título: Stellar Astrophysics, Helioseismology, Asteroseismology and Nucleosynthesis  
Referencia: People-IRG/0729-247732  
IP: Aldo Serenelli  
Importe en euros: 75.000

### Resumen personal académico:

Categoría Académica	Acreditación	Dedicación	Número total de doctores	Número total de profesores
Catedrático de Universidad	Si	T. completo	5	5
Titular de Universidad		T. completo	1	1
Agregado		T. completo	4	4
Prof. Invest. ICREA		T. completo	6	6
Invest. ICREA		T. completo	2	2
Invest. RyC		T. completo	5	5
Invest. Catedrático / Prof. d'Investigació		T. completo	7	7
Invest. Titular IFAE/ Investigador Científic		T. completo	10	10
Contratado		T. completo	3	3



## Personal de administración y servicios

Servicio	Personal de soporte	Experiencia profesional	Adecuación a los ámbitos de conocimiento relacionados con el título	Dedicación laboral
Servicio de Recursos Informáticos	1 Técnica responsable (Laboral LG1) 6 técnicos/as especialistas (4 Laboral LG2 i 2 Laboral LG3)	Más de 10 años de experiencia en la Universidad, tanto en el ámbito de informática como en servicios audiovisuales	Atención al mantenimiento del hardware y software de las aulas de teoría, aulas de informática, seminarios y despachos del personal docente y del PAS de las Facultades de Ciencias y de Biociencias.  El uso de los servicios de informática y de las aulas de informática en particular están contemplados en el plan de estudios del Grado de Microbiología	Tiempo completo
Servicio Multimedia y Audiovisual	2 Técnicos especializados en temas audiovisuales (Laboral LG3)	El Servicio Audiovisual es más reciente y su experiencia data de unos 9 años	Prestación de servicios asociados a la grabación y la creación de materiales audiovisuales de apoyo a la docencia y la investigación.  Asesoramiento del entorno audiovisual, elaboración y planificación de vídeos, edición y producción	Tiempo completo
Administración del Centro y Decanato	1 Administradora (Laboral LG1) 2 Secretarías de Dirección (Funcionarias C1.22) 1 Persona de soporte administrativo (Funcionaria C2.16)	Entre 9 y 28 años de experiencia en la Universidad	Soporte al equipo de decanato, gestión de instalaciones, de los recursos humanos y control presupuestario, atención a los usuarios de la comunidad universitaria, soporte a proyectos estratégicos de la Facultad y prevención de riesgos	Tiempo completo
Gestión Académica	1 Gestor (Funcionario A2.24.5) 2 Responsables de ámbito (1 Funcionaria A2.22 y 1 funcionaria interina A2.22) 2 Administrativos funcionarios C1.21 (1 especialista y 1 responsable del horario de tarde)  6 Personas de soporte administrativo (3 Funcionarios C2.16,y 3 funcionarios interinos C2.16)	Entre 9 y 27 años de experiencia en la Universidad	Gestión de los expedientes académicos, asesoramiento e información a los usuarios, soporte a los coordinadores de titulación y a la planificación y ejecución de la programación académica, control sobre la aplicación de las normativas académicas y en la gestión de los convenios con empresas e instituciones para la realización del Prácticum y de los programas de intercambio	Tiempo completo
Servicio de Microscopía	1 Director científico (profesor doctor) 1 Director Técnico (Laboral LG1) 7 Técnicos/as (2 Funcionarios A2.22, 2 Laboral LG2 y, LG3 y 3 (Laboral LG1 no fijo)  1 Soporte administrativo (Funcionaria interina C2.16)	Entre 3 y 30 años de experiencia en la Universidad	Dirección y gestión del servicio, mantenimiento de equipos, cursos especializados sobre microscopía, atención al profesorado tanto a nivel de docencia como de investigación.  El uso del Servicio de Microscopía está contemplado en el plan de estudios del Grado de Microbiología	Tiempo completo

Gestión económica	1 Gestora (Funcionaria A2.23) 2 Administrativas especialistas (Funcionarias C1.22) 2 Administrativas de soporte (Funcionarias C1.18)	Entre 15 y 30 años de experiencia en la Universidad	Gestión y control del ámbito económico y contable y asesoramiento a usuarios	Tiempo completo
Soporte Logístico y Punto de Información	1 Técnico responsable (Laboral LG2) 2 Técnicos (Laboral LG3) 15 Auxiliares de servicio (Laboral LG4)	Entre 3 y 25 años de experiencia en la Universidad	Punto de información a los usuarios y soporte logístico y auxiliar a la docencia, la investigación y los servicios.	Tiempo completo
Biblioteca de Ciencia y Tecnología	1 Técnica responsable (Funcionaria A1.24) 5 Gestores bibliotecarios especialistas (3 Funcionarias A2.23) y 2 Funcionarios/as A2.21) 4 bibliotecarias (Funcionarias A2.20) 4 administrativas especialistas (3 Funcionarios/as C1.21 y 1 Funcionaria C1.18) 1 auxiliar administrativa (Funcionaria C2.16) 2 auxiliares de servicio (Laborales LG4)	Entre 10 y 36 años de experiencia en la Universidad	Soporte al estudio, a la docencia y a la investigación. Ésta biblioteca da soporte a los estudios impartidos por la Facultad de Ciencias, la Facultad de Biociencias y la Escuela de Ingeniería	Tiempo completo

Además, las clases prácticas que se hacen en algunos de los módulos del máster se realizan en las instalaciones de otros centros de investigación que son de la Esfera UAB y que también están ubicados en el Campus de Bellaterra, como son el Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) y el Institut de Ciències de l'Espai / Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEC / IEEC).

#### **Previsión de personal académico y de personal de administración y servicios no disponibles actualmente**

No se prevén recursos humanos adicionales a los que constan en el apartado anterior.

#### **Política de igualdad entre mujeres y hombres de la UAB**

El Consejo de Gobierno de la Universitat Autònoma de Barcelona aprobó en su sesión del 17 de julio de 2013 el "Tercer plan de acción para la igualdad entre mujeres y hombres en la UAB. Cuadrienio 2013-2017".

El tercer plan recoge las medidas de carácter permanente del plan anterior y las nuevas, las cuales se justifican por la experiencia adquirida en el diseño y aplicación del primer y el segundo plan de igualdad (2006-2008 y 2008-2012 respectivamente); el proceso participativo realizado con personal docente investigador, personal de administración y servicios y estudiantes; y la Ley Orgánica de igualdad y la de reforma de la LOU aprobadas el año 2007.

Los principios que rigen el tercer plan de acción son los siguientes:

- Universidad inclusiva y excelencia inclusiva
- Igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres
- Interseccionalidad del género
- Investigación y docencia inclusivas
- Participación, género e igualdad

En dicho plan se especifican las acciones necesarias para promover la igualdad de condiciones en el acceso, la promoción y la organización del trabajo y el estudio, así como promover la perspectiva de género en la enseñanza y la investigación:

1. Analizar y difundir los obstáculos y desigualdades que se detecten en el acceso, la permanencia y la promoción de las mujeres y las minorías en la universidad, en los contextos de trabajo y estudio.
2. En igualdad de méritos, incentivar la elección de candidatos y candidatas que representen el sexo infrarrepresentado y los grupos minoritarios, en la resolución de becas, contrataciones, concursos, cambios de categoría y cargos.
3. Impulsar medidas para incentivar que las mujeres se presenten a las convocatorias para la evaluación de los méritos de investigación y estimular una presencia creciente de mujeres expertas en la dirección de grupos y proyectos de investigación hasta llegar al equilibrio.
4. Incrementar el número de mujeres entre las personas expertas conferenciantes y otras personas invitadas a los actos institucionales de la UAB, las facultades y escuelas y departamentos, así como en los doctorados *honoris causa*, hasta llegar al equilibrio.
5. Elaborar un informe sobre la construcción del conocimiento, las subjetividades y el poder en la educación superior desde una perspectiva interseccional. Hacer propuestas para evitar los sesgos de género y cualquier otra forma de desigualdad.
6. Impulsar las facultades, las escuelas, los departamentos, los institutos y los centros de investigación a informar sobre la aplicación de estrategias de equilibrio entre los sexos en los acuerdos internos de planificación.
7. Construir un modelo de conciliación que garantice la igualdad entre hombres y mujeres en el trabajo de cuidados y la corresponsabilidad. Promover que la Universidad sea un referente en derechos de conciliación y obligaciones en el trabajo de cuidados.
8. Velar porque las formas organizativas del trabajo y estudio estén basadas en la igualdad e impulsar un cambio en la cultura organizativa desde la perspectiva de género.
9. Velar por las políticas de igualdad que operan en los institutos de investigación, las entidades y las fundaciones de la Esfera UAB. Priorizar, en la adjudicación del

contrato, aquellas ofertas de empresas licitadoras que en situación de empate dispongan de un plan de igualdad entre mujeres y hombres.

10. Incluir la igualdad de género en los estándares de la investigación de excelencia, en la producción de conocimiento científico, en los procesos de investigación i transferencia. Incorporarla en los proyectos y tesis doctorales que se presenten desde un modelo de universidad inclusiva.

11. Crear red para empoderar a los grupos con orientación de género y las mujeres en la ciencia, para hacerlos visibles y crear sinergias que impulsen la investigación y la transferencia.

12. Proporcionar formación sobre la perspectiva de género en el doctorado y en los grupos de investigación: a estudiantes, direcciones, personal técnico e investigador.

13. Incentivar los estudios de género y la presencia de mujeres en las becas pre-doctorales y post-doctorales y en las convocatorias para obtener financiación para proyectos.

14. Monitorizar y evaluar la implementación de las competencias relacionadas con el género y la igualdad en los estudios de grado y postgrado.

15. Explicitar la perspectiva de género en la elaboración de las guías docentes, los programas de las asignaturas desde un modelo de universidad inclusiva. Favorecer la publicación de materiales para la docencia que tengan en cuenta la perspectiva de género.

16. Garantizar el derecho del alumnado de todas las facultades y centros a cursar estudios de género. Apoyar las asignaturas de género en el marco del Minor de Estudios de Género y el Máster Interuniversitario de Estudios de Mujeres, Género y Ciudadanía.

17. Desarrollar el programa de acciones formativas del Observatorio para la Igualdad en materia de género e igualdad dirigido a profesorado, personal de administración y servicios y estudiantes.

18. Proporcionar información a las personas que acceden a la universidad por primera vez, al personal trabajador y el alumnado, sobre la situación de las mujeres, la prevención de la violencia de género y el plan de igualdad en la universidad.

19. Llevar a cabo una prueba piloto de mentoraje con jóvenes investigadoras y trabajadoras de apoyo técnico a la investigación.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

El edificio C, del campus de la Universitat Autònoma de Barcelona, con una superficie próxima a los setenta mil metros cuadrados, alberga dos centros: la Facultat de Ciències y la Facultat de Biociències con sus respectivas titulaciones.

Al ser titulaciones con una parte importante de docencia compartida, esta convivencia facilita colaboraciones y proyectos comunes y permite la optimización de recursos tanto de tipo espacial y material como humanos. Así pues, se pueden encontrar consignaciones de datos que, por atender de forma general a todas las titulaciones, se consideren repetidos.

Los responsables docentes y los responsables de los servicios administrativos, trabajan de forma conjunta para determinar y priorizar las inversiones necesarias para la creación y adecuación de espacios suficientes para acoger y dar servicio a la enseñanza de todas las titulaciones. También velan constantemente, para garantizar la implantación de nuevas tecnologías de soporte a la docencia en aulas y laboratorios de prácticas.

Se cuenta con el apoyo de una unidad de mantenimiento, una unidad de técnicos audiovisuales que tienen como prioridad de intervención, la atención a cualquier espacio o soporte destinado a la docencia.

Se apuesta por la calidad y la mejora continua tanto en la oferta de aulas, laboratorios, seminarios y salas como en su equipamiento y servicios.

## ACCESIBILIDAD

### 1. Campus

La UAB garantiza que todos los estudiantes, independientemente de su discapacidad y de las necesidades especiales que de ella se derivan, puedan realizar los estudios en igualdad de condiciones.

La Junta de Gobierno de la Universitat Autònoma de Barcelona, aprobó el 18 de noviembre de 1999 el *Reglamento de igualdad de oportunidades para las personas con necesidades especiales*, que regula las actuaciones de la universidad en materia de discapacidad. El reglamento pretende conseguir el efectivo cumplimiento del principio de igualdad en sus centros docentes y en todas las instalaciones propias, adscritas o vinculadas a la UAB, así como en los servicios que se proporcionan.

Para ello se inspira en los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y que se extiende a los siguientes ámbitos:

- El acceso efectivo a la universidad a través de los diversos medios de transporte.
- La libre movilidad en los diferentes edificios e instalaciones de los campus de la UAB.

- La accesibilidad y adaptabilidad de los diversos tipos de espacios: aulas, seminarios, bibliotecas, laboratorios, salas de estudio, salas de actos, servicios de restauración y residencia universitaria.
- El acceso a la información, especialmente la académica, proporcionando material accesible a las diferentes discapacidades y garantizando la accesibilidad de los espacios virtuales.
- El acceso a las nuevas tecnologías con equipos informáticos y recursos técnicos adaptados.

La UAB se ha dotado de planes de actuación plurianuales para seguir avanzando en estos objetivos.

## 2. Edificio

El acceso al edificio y a los diferentes espacios, aulas y laboratorios, se puede realizar mediante ascensores, plataformas elevadoras y rampas, por lo que está adaptado para discapacitados así como también lo están los servicios WC.

Se trata de un edificio que, por su extensión, tiene accesos que comunican con otros espacios y edificios y es habitualmente utilizado como vía de tránsito. Por este motivo, dispone de señalización especial para personas con dificultad de visión

**7.1.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios clave disponibles son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas. Se entiende por medios materiales y servicios clave aquellas infraestructuras y equipamientos que resultan indispensables para el desarrollo de las enseñanzas (laboratorios, aulas para trabajo en grupo, bibliotecas, equipamientos especiales, redes de telecomunicaciones, etc.), observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.**

## EQUIPAMIENTOS ESPECIALES

- En todos los pasillos de aulas convencionales, existe un sistema de interfonía que comunica directamente con la Conserjería, lo que permite resolver de forma inmediata y sin que el profesor tenga que desplazarse, cualquier incidencia o eventualidad que se produzca durante la clase.

## DATOS ADICIONALES

- Debido a la implantación de cañones de proyección, la demanda de retroproyectores y proyectores de diapositivas, en la actualidad es muy baja y se han ido retirado de muchas aulas aunque tenemos suficiente dotación para atender todas las necesidades de docencia que pudieran surgir, de forma puntual.
- La Conserjería dispone de 6 ordenadores portátiles y 6 videoproyectores para reponer los equipos de las aulas en caso de posibles averías y atender demandas concretas de docencia. También se dispone de 4 pantallas portátiles, 2 magnetoscopios y un equipo de grabación de video.
- Las aulas numeradas como 34, 37 y 38, están equipadas con mesas para facilitar la distribución de grupos de trabajo.

Por todo lo anterior, se puede considerar que tanto los recursos materiales necesarios para un normal desarrollo de las actividades vinculadas a las enseñanzas de las titulaciones, como otros servicios asociados a las mismas, son adecuados y suficientes.

### **AULAS DE DOCENCIA CON EQUIPAMIENTO DOCENTE FIJO: 55**

Teniendo en cuenta la particularidad del edificio, que acoge la docencia y los servicios de dos facultades, y que las aulas tienen todas un mismo equipamiento, no hay una asignación prefijada para cada titulación sino que cada curso se diseña la ocupación del aulario en función de las necesidades de los estudios, horarios y capacidades, con la finalidad de optimizar los recursos y garantizar que se cubra de forma adecuada toda la demanda. Disponemos de:

- 1 aula de 214 plazas
- 1 aula de 189 plazas
- 15 aulas entre 100 y 150 plazas
- 17 aulas entre 70 y 100 plazas
- 21 aulas entre 25 y 69 plazas

Todas las aulas están equipadas con ordenador, videoprojector, conexión a Internet, wifi, tarima, pizarra con sistema de iluminación y pantalla de proyección acoplada a un carril de desplazamiento.

15 aulas, las de mayor capacidad, disponen de sistema de megafonía.

3 de las aulas, están dotadas de mesas y sillas para facilitar el trabajo en grupo y favorecer la multifuncionalidad y 4 de las aulas están dotadas con sillas de pala.

Asimismo recientemente se han ido adquiriendo nuevos recursos utilizados para la docencia como:

- Videoprojectores interactivos
- Bolígrafos digitales
- Projectores de opacos

### **SALAS DE ESTUDIO:**

- 1 sala equipada, conexiones eléctricas y wifi
- 4 zonas de estudio y trabajo abiertas, repartidas en diversos puntos del edificio, con mesas, conexiones eléctricas y wifi.

Durante el período de exámenes, se permite el acceso a otros espacios que se habilitan específicamente como salas y zonas de estudio. El horario establecido para estas fechas, de forma continuada, es de 9 a 01 horas.

### **HERRAMIENTAS DE SOPORTE A LA DOCENCIA**

Las Facultades de Ciències i de Biociències proporcionan una serie de recursos tecnológicos y servicios enfocados al uso y aplicación de las nuevas tecnologías en la docencia.

Personal interdisciplinar que pertenece a diferentes servicios (Audiovisuales, Biblioteca y Servicio de Informática Distribuida) es el encargado de dar soporte a los profesores.

## HERRAMIENTAS MULTIMEDIA

Asimismo se ha habilitado un espacio dentro de la Biblioteca para que los usuarios puedan utilizar elementos tecnológicos como: scanner, grabador de diapositivas, etc...

## AULAS DE INFORMÁTICA

### RECURSOS

Las aulas de informática de las facultades de Ciències i Biociències están bajo la gestión del Servicio de Informático Distribuido. Para dar soporte a las actividades docentes y asesoramiento a los alumnos y otros usuarios, estas aulas disponen de un equipo técnico de 7 personas especialistas cuyos horarios se combinan para garantizar esta asistencia desde las 8 de la mañana hasta las 9 de la noche.

Asimismo se dispone de un mini cpd provisto de diversos servidores que ofrecen una serie de servicios destinados a la docencia.

Los equipos de las aulas informatizadas, se renuevan cada 3 /4 años por un sistema de “renting”, que nos garantiza la operatividad permanente de todos los ordenadores y sus accesorios.

**AULA PC1A** – Capacidad 50 alumnos. Puestos de trabajo: 25 equipos. Equipamiento: Videoprojector, pantalla. Acceso alumnos: Prácticas en horario libre de clase entre las 8:30h. y las 21:00h.

**AULA PC1B** – Capacidad 64 alumnos. Puestos de trabajo: 32 equipos. Equipamiento: Videoprojector, pantalla. Acceso alumnos: Prácticas en horario libre de clase entre las 8:30h. y las 21:00h.

**AULA PC1C** – Capacidad 80 alumnos. Puestos de trabajo: 40 equipos. Equipamiento: básico. Acceso alumnos: Prácticas en horario libre de clase entre las 8:30h. y las 21:00h.

**AULA PC1D** – Capacidad 30 alumnos. Puestos de trabajo 15 equipos. Equipamiento: Videoprojector, pantalla. Acceso alumnos: Prácticas en horario libre de clase entre las 8:30h. y las 21:00h.

**AULA PC2** – Capacidad 30 alumnos. Puestos de trabajo 15 equipos. Equipamiento: Videoprojector, pantalla. Acceso alumnos: Prácticas en horario libre de clase entre las 8:30h. y las 21:00h.

**AULA PC4** – Capacidad 30 alumnos. Puestos de trabajo 15 equipos. Equipamiento: Videoprojector interactivo, pantalla. Acceso alumnos: Prácticas en horario libre de clase entre las 8:30h. y las 21:00h.

Los equipos de todas las aulas anteriores son Quad Core con 3 Gb de RAM y 250 Gb de disco.



## **INFORMACIÓN SOBRE SOFTWARE INSTALADO EN LAS AULAS DE INFORMÁTICA**

1.- Los ordenadores de las aulas tienen dos sistemas operativos: WINDOWS XP SP2 y LINUX distribución KUBUNTU. El próximo curso 2011-2012 está previsto actualizar a Windows 7.

2.- Software instalado en Windows XP:

Acrobat Reader, Analysesignalise, Arlequin, Basilisk, Bioedit, Carine, Chemskech, Client ICA, Clustalx, Commet, Crhomas, Critical Care Simulator, Curaçao, DevC++, DnaSP, DNASTrider, Eclipse, Eviews, Firefox, Force, Freehand, Genetix, Ghoscript, GMSH, Gnuplot, Grafit5, Gsview, GWBasic, Illustrator, Interactive Phisiology, Interactive Anatomy, Kariolab, Limdep, MacClade, MacPattern, Maple, Matlab-Simulink, Miktex, Miramon, Modde, NetBeans, Network Fluxus, Neuromuscular Junction, Neuromuscular Pharmacology, OpenStat, PAUP, Phylip, Phisiology of the Circulatory System, Plug-in JAVA, Populus, Putty, R, R-Commander, SAS, SDK de Java, Sequence Scanner, Simca-P, Simulador HPLC, SPSS, Treeview, Vortex, WinSCP, Winshell.

3.- Software instalado en Linux Kubuntu, además del incluido en la instalación básica del sistema operativo:

APBS, BioPerl, Celestia, Earth3D, Easychem, Emboss, Garlic, Gaussian, GaussView, GCC/GDB, Geant, Ghemical, GMSH, GNUPlot, Grass, Gromacs, GV, Kalzium, Kile, Kmplot, Kplato, Kstars, Latex, Maple, Maxima, Molden, Octave, OpenOffice, Plug-in JAVA, Pymol, Qalculate, Qgis, R, R-Commander, Rasmol, Scribus, Tex, TexMaker, XDrawchem, Yorick.

Existe en el campus un Servicio de Informática centralizado que marca las líneas generales de actuación en el soporte a la docencia y a los usuarios en general.

Estos Servicios Informáticos, facilitan el acceso a Internet desde cualquier punto de la red de la universidad. Acceso wifi a la red de la universidad. Acceso a Internet para todos los usuarios y acceso a la red de la universidad para los usuarios de la UAB y de Euroam ().

Así mismo, los citados Servicios son los responsables de la creación de la intranet de alumnos (intranet.uab.cat). La adaptación del campus virtual (cv2008.uab.cat) y la creación de un depósito de documentos digitales (ddd.uab-cat).

## **SERVICIO DE REPROGRAFÍA Y FOTOCOPIAS**

Atendido por una empresa concesionaria, el edificio tiene 2 puntos de servicio uno de ellos, en un local próximo a la Conserjería y otro en la biblioteca.

Los alumnos cuentan también con 2 máquinas fotocopadoras de autoservicio, y 2 impresoras en blanco y negro y 1 impresora en color de autoservicio, vinculadas a las aulas de informática.

En un emplazamiento céntrico del campus, existe también un local de reprografía, fotocopias en diversos formatos, encuadernaciones, etc. con un mayor número de máquinas y personal, al que se puede dirigir cualquier alumno ya que todos los precios están homologados.

## LABORATORIOS

Todos los laboratorios disponen de personal especializado de soporte que se ocupa, además, de ayudar en la preparación de las prácticas, de mantener las instalaciones y el instrumental en perfectas condiciones de uso y de controlar y cursar las demandas de reposición de los stocks. También colaboran en las decisiones de reparación, ampliación o renovación de equipos y material.

Este personal recibe formación permanente en materia de seguridad y prevención así como de una amplia oferta de cursos de reciclaje diversos, relacionados con su especialidad.

Se dispone de una posición de trabajo móvil adaptada para alumnos con discapacidad, y que fue adquirida para dar servicio a cualquier usuario que debido a sus condiciones de movilidad reducida lo necesite.

En cuanto a dotaciones, todos los laboratorios disponen de una pizarra y en el caso que no tengan de forma fija videoprojector, ordenador y pantalla, disponemos de elementos portátiles que se les proporcionan siempre que es necesario.

- 18 Laboratorios con capacidad, cada uno de ellos, para 30 alumnos y dotados con tomas de agua, gas, electricidad, aire comprimido y Nitrógeno. También disponen todos ellos de vitrinas extractoras de gases.

Si el plan docente lo dispone, se utilizan también laboratorios de otras especialidades, programándolo previamente. En particular, los laboratorios del IFAE estarán disponibles. Cuentan, entre otros, con materiales para construir detectores de partículas por centelleo, sistemas electrónicos de lectura y procesamiento de datos, y fuentes radiactivas de baja intensidad. Asimismo, las prácticas observacionales del máster se harán en el observatorio Esteve Duran, al cual tiene acceso el profesorado del ICE.

## SALA DE ACTOS

**AULA MAGNA.** Capacidad: 234 plazas. Equipamiento: 2 videoprojectores, ordenador, micrófonos en la mesa de la presidencia y en el atril del ponente, micrófonos inalámbricos, 2 monitores en la mesa de la presidencia, 2 pantallas, retroprojector, proyector de opacos megafonía inalámbrica, conexión a la red informática, DVD, VHS y posibilidad de efectuar grabaciones en imagen y sonido. Cabina de control con rack de equipos y mandos a distancia en consola.

## SALAS DE GRADOS

### **Sala de Grados 1.**

Capacidad: 100 plazas. Equipamiento: videoprojector interactivo, ordenador, micrófonos en la mesa de la presidencia y en la mesa del ponente, micrófono inalámbrico de solapa y micrófono inalámbrico de mano, pantalla, pizarra, retroprojector, megafonía inalámbrica, conexión a la red informática y DVD.

### **Sala de Grados 2.**

Capacidad: 69 plazas. Equipamiento: videoprojector, ordenador, mesa de la presidencia, mesa del ponente, pantalla, pizarra, retroprojector y conexión a la red informática. Debido a sus dimensiones, no se ha instalado megafonía aunque disponemos de un equipo portátil por si es necesario efectuar la grabación de algún acto.

## **SALAS DE REUNIONES**

- 1 Sala con capacidad para 50 personas. Equipamiento: videoproyector, retroproyector, ordenador, conexión a la red, wifi, pantalla, pizarra, papelógrafo, mesa de registro para grabaciones, y micrófonos.
- 1 Sala con capacidad para 20 personas. Equipamiento: videoproyector, retroproyector, ordenador, conexión a la red, wifi, pantalla y pizarra
- 1 Sala con capacidad para 15 personas. Equipamiento: videoproyector, ordenador, conexión a la red, wifi, pantalla y pizarra
- 1 Sala con capacidad para 15 personas y equipamiento básico.
- Estas salas, así como los seminarios de los departamentos y de los centros de investigación, se utilizan también, en caso de necesidad, para la impartición de conferencias reducidas así como para la realización de exposiciones orales por parte de estudiantes.

## **LOCAL DE ESTUDIANTES**

La Asociación de Estudiantes dispone de un pequeño local interno, con dotación de mesas y ordenadores. Existe en la UAB un edificio específico para todos los estudiantes donde también, si lo desean, pueden solicitar un espacio para poder desarrollar actividades concretas.

## **BIBLIOTECA**

La Biblioteca de Ciència i Tecnologia (a partir de ahora BCT) forma parte del Servei de Biblioteques de la Universitat Autònoma de Barcelona y como tal atiende las necesidades docentes y de investigación de la Facultat de Ciències, la Facultat de Biociències y de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeries. Cuenta con la Certificación de Calidad ISO 9001:2000 y el Certificado de Calidad de los Servicios Bibliotecarios ANECA que garantizan un óptimo servicio al usuario y una política de mejora continua en relación a sus necesidades.

La biblioteca presencial ocupa unos 3000 metros cuadrados en las plantas 0 y -1 del edificio C y cuenta con 466 plazas de lectura y 68 puntos informatizados o multimedia. Ofrece su servicio ininterrumpidamente 13 horas al día que se complementa con la sala "24 horas" (que abre durante los 365 días del año) común para todo el *Servei de Biblioteques*.

El fondo se halla repartido en los 5600 metros lineales de estanterías de libre acceso y lo forman:

- 112.595 monografías
- 2.529 títulos de revista
- 20.638 documentos no – libros (DVD, mapas, microfichas...)
- 22.072 libros digitales
- 17.651 títulos de revista electrónicos accesibles al texto completo<sup>1</sup>

La BCT participa desde su creación en el año 2006 en el Dipòsit Digital de Documents DDD, <http://ddd.uab.cat>. Un sistema de archivo y distribución de material digital que acoge una colección diversa en cuanto a formatos, temática y tipología de documentos:

---

<sup>1</sup> Datos extraídos de la "Memòria 2010" del Servei de Biblioteques de la UAB

- Materiales de curso (guías, programas de asignatura, modelos de exámenes...)
- Libros y colecciones
- Publicaciones periódicas
- Artículos y informes
- Multimedia
- Bases de datos bibliográficas
- Fondos personales

Durante el año 2010, el DDD ha tenido más de 2 millones de consultas.

La BCT también participa en dos proyectos digitales del sistema universitario de Catalunya: el depósito de Tesis doctorals en Red, <http://www.tesisenxarxa.net> y el depósito de working papers y trabajos de investigación: Recercat, (<http://www.recercat.net>).

El Servei de Biblioteques así como todas las bibliotecas universitarias públicas de Catalunya han adoptado recientemente el sistema informatizado de bibliotecas Millenium en sustitución del que tenían implementado desde el año 1989 (VTLS). Esto permite la catalogación en cooperación y el intercambio de registros bibliográficos para dar lugar a un catalogo único de los fondos universitarios. Esto también ha permitido poder facilitar el préstamo entre bibliotecas del Consorcio aumentando así el uso de los fondos bibliográficos.

A modo de ejemplo, se detallan los principales servicios que en el año 2010 ofreció la BCT:

- Préstamo domiciliario: 73.796
- Consulta en las salas de lectura: 354.378 visitas y 35.194 consultas.
- Consultas a los blogs de la biblioteca <http://blogs.uab.cat/bctot> 103.234

El hecho de estar ubicados en un mismo campus, facilita el acceso a otras bibliotecas especializadas: Humanidades, Comunicación, Hemeroteca, Ciencias Sociales, etc. Y también a todos los servicios que, igual que nuestra Biblioteca de Ciència i Tecnologia, ofrecen:

- Consulta de fondo documental
- Espacios y equipamientos para el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipos para la reproducción de fondo documental.
- Atención de consultas e información mediante personal especializado en cuestiones documentales
- Préstamo domiciliario de la mayor parte del fondo documental
- Formación para conocer los servicios, los recursos y los espacios de las bibliotecas y conseguir el mejor rendimiento
- Adquisición de fondo bibliográfico y documental para las bibliotecas de la UAB también a partir de las peticiones de los usuarios
- Acceso remoto a una amplia colección de recursos digitales.  
<http://www.bib.uab.cat>

### **7.1.2 Explicitar los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización.**

#### **FACULTAD**

En el edificio que acoge esta titulación, se dispone de una unidad propia de mantenimiento, que atiende tanto de forma preventiva como resolutive, las incidencias y averías que se puedan producir en cualquiera de los espacios prestando especial atención a aquellos problemas que afectan a colectividades y a docencia.

Este equipo de trabajo está constituido por un técnico responsable y dos operarios de plantilla, que realizan un horario de 9 a 17 horas y dos operarios más, en régimen de subcontratación, que inician su jornada a la 8 para poder llevar a cabo las acciones urgentes cuando las aulas y laboratorios aún no han comenzado su actividad.

También se cuenta con diversas comisiones, algunas de ellas delegadas de la Junta Permanente de Facultad y otras nombradas directamente por el Decano, que tienen como función el análisis de necesidades y la toma de decisiones tales como la distribución del presupuesto de funcionamiento, obras, inversiones, etc. En casi todas ellas, está contemplada la representación de los alumnos, además del profesorado y el PAS.

En concreto, las comisiones vigentes en la actualidad, son las siguientes:

- Comisión de Economía e Inversiones
- Comisión de Ordenación Académica
- Comisión de Biblioteca
- Comisión de Usuarios del Servicio de Restauración
- Comisión de Obras y Infraestructuras
- Comisión de Usuarios del Servicio de Informática

También se prevé la participación de alumnos en las comisiones citadas para cuestiones puntuales como pudiera ser el caso de la redacción de su reglamento.

La Universidad tiene a disposición de los alumnos y de todos los usuarios en general, un sistema electrónico de quejas y sugerencias al que se accede a través de las páginas web institucionales. Cualquier incidencia o carencia de la que se tenga noticia a través de este aplicativo, se atiende de forma inmediata sobre todo, si se trata de una cuestión que puede contribuir a mejorar la seguridad o el confort de las instalaciones.

#### **SERVICIOS CENTRALES DE LA UNIVERSIDAD**

##### **UNIDAD DE INFRAESTRUCTURAS Y DE MANTENIMIENTO**

La universidad dispone también de un servicio de mantenimiento centralizado, que atiende problemas estructurales, organiza los servicios de atención a las emergencias de mantenimiento a lo largo de las 24 horas del día, efectúa intervenciones de repercusión más amplia y proporciona soluciones técnicas en aspectos relativos a:

- Mantenimiento de electricidad.

- Mantenimiento de calefacción, climatización, agua y gas.
- Mantenimiento de obra civil: paleta, carpintero, cerrajero y pintor.
- Mantenimiento de jardinería.
- Mantenimiento de telefonía.

Este servicio está compuesto por 10 técnicos propios que gestionan y supervisan las funciones de las empresas subcontratadas con presencia continua en el campus (5 empresas con 80 operarios) y también a las que tienen encomendadas intervenciones de tipo puntual o estacional (25 empresas) tales como las que se ocupan de:

- Mantenimiento de instalaciones contra incendios.
- Mantenimiento de pararrayos.
- Mantenimiento de estaciones transformadoras mantenimiento de aire comprimido.
- Mantenimiento de grupos electrógenos.
- Mantenimiento de las barreras de los aparcamientos.
- Mantenimiento de cristales.
- Mantenimiento de ascensores.
- Desratización y desinsectación.

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

Se cuenta ya con la preparación y los recursos necesarios para atender los estudios de la titulación propuesta.

Para el próximo curso se incrementa la oferta de laboratorios con 3 nuevos laboratorios integrados que, por su capacidad y equipamiento previsto, podrán prestar servicio a las prácticas de todas las titulaciones.

Finalmente, destacar que a UAB convoca ayudas anuales para la mejora de infraestructuras, mobiliario, maquinaria, etc. y también ayudas de mejora de la seguridad gracias a lo cual, podemos ir actualizando algunos de los equipamientos más obsoletos o renovando y ampliando su disponibilidad, para mejorar la calidad de las prestaciones.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

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

Valores estimados:

<b>TASA DE GRADUACIÓN</b>	<b>90</b>
<b>TASA DE ABANDONO</b>	<b>10</b>
<b>TASA DE EFICIENCIA</b>	<b>80</b>

Justificación:

El máster universitario en Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología/High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology, extingue el máster universitario en Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología vigente hasta el curso 2012-2013, que presenta las siguientes tasas de rendimiento históricas:

	2009-2010	2010-2011	2011-2012
<b>TASA DE GRADUACIÓN</b>	-	100%	100%
<b>TASA DE ABANDONO</b>	-	10%	0%
<b>TASA DE EFICIENCIA</b>	-	97%	98%

Asimismo, en la tabla siguiente se reflejan las tasas obtenidas el primer curso de implantación de la versión actual del máster:

<b>Tasa</b>	<b>14/15</b>
Graduación	-
Abandono	9%
Eficiencia	100%

Vistos los resultados obtenidos en las cohortes referenciadas se considera adecuado mantener las tasas estimadas en el momento de la verificación de la titulación.

### 8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

#### PROCEDIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES EN TÉRMINOS DE ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS

La docencia de calidad debe disponer de procedimientos para verificar el cumplimiento del objetivo de ésta, esto es, la adquisición por parte del estudiante de las competencias definidas en la titulación. La universidad aborda esta cuestión desde dos perspectivas:

1. El aseguramiento de la adquisición de competencias por parte del estudiantado mediante un sistema de evaluación adecuado y acorde con los nuevos planteamientos de los programas formativos, y
2. El análisis de la visión que tienen de las competencias adquiridas los propios estudiantes, los profesores y los profesionales externos a la universidad que a lo

largo del programa formativo puedan haber tenido un contacto directo con el estudiante.

Por lo que se refiere al punto 1, la universidad dispone de una normativa de evaluación actualizada<sup>1</sup> que fija unas directrices generales que garantizan la coherencia de los sistemas de evaluación utilizados en todas sus titulaciones con los objetivos de las mismas, su objetividad y su transparencia. Como principio general, esta normativa cede al Centro (Facultad o Escuela), a través de su Comisión de Evaluación, la potestad de establecer los criterios y pautas de evaluación para todas sus titulaciones.

El punto 2 se aborda desde la perspectiva de encuestas a los recién egresados, foros de discusión de profesores y estudiantes a nivel de cada titulación, reuniones periódicas con los tutores de prácticas externas (si las hay) y la eventual incorporación de profesionales externos a la universidad en los tribunales de evaluación de los trabajos fin de máster.

Los procedimientos para el seguimiento de la adquisición de competencias por parte de los estudiantes de la titulación se hallan recogidos en los procesos PC5 (Evaluación del estudiante) y PC7 (Seguimiento, evaluación y mejora de las titulaciones) del Manual del Sistema de Calidad de la UAB. En este apartado recogemos los puntos fundamentales del seguimiento de la adquisición de competencias: (1) Qué evidencias sobre la adquisición de competencias se recogen, (2) cómo se analizan y se generan propuestas de mejora y (3) quienes son los responsables de la recogida, análisis e implementación de mejoras en caso necesario.

## **8.2.1. RECOGIDA DE EVIDENCIAS:**

### **1. Aseguramiento de la adquisición de competencias por parte del estudiantado.**

En este punto, la recogida de evidencias se ataca desde la perspectiva de los módulos<sup>2</sup>. En cada módulo se garantiza la adquisición de las competencias correspondientes a través de las actividades de evaluación programadas.

Es responsabilidad del equipo de Coordinación de la titulación, con la colaboración de los departamentos y el Centro, definir la estrategia que se utilizará para evaluar la adquisición de las competencias por parte del estudiante, de acuerdo con la normativa de la UAB y los criterios generales establecidos por el Centro, y velar por que así se realice. Las competencias asociadas a cada asignatura y la estrategia de evaluación de las mismas quedan reflejadas, con carácter público, en la Guía Docente de la asignatura, que a su vez es validada por el Centro.

Es responsabilidad del equipo docente del módulo definir la estrategia de evaluación que se seguirá para evaluar a los estudiantes, que debe adecuarse a la definición de competencias y resultados de aprendizaje que define al módulo en la memoria acreditada a la normativa de evaluación de la UAB y a los criterios generales establecidos por el Centro, realizar dicha evaluación, informar a los estudiantes de los resultados obtenidos, y analizar los resultados, comparándolos con los esperados y estableciendo medidas de mejora en el desarrollo de la asignatura cuando se estime conveniente. La estrategia de evaluación del estudiante en cada módulo queda reflejada, con carácter público, en la correspondiente Guía Docente.

<sup>1</sup> Normativa d'avaluació en el estudis de la UAB. Aprobada en Consejo de Gobierno de 17.11.2010.

<sup>2</sup> Las asignaturas de los Másters en la UAB reciben el nombre de módulos



**Evidencias:** Son evidencias de la adquisición de las competencias a este nivel:

- a) Las propias pruebas y actividades de evaluación (la normativa de evaluación regula la custodia de pruebas),
- b) Los indicadores de resultados académicos (rendimiento de las asignaturas, distribución de las calificaciones en cada una de las asignaturas, porcentaje de estudiantes no-presentados, abandonos, etc.), y
- c) Las consultas a profesores y estudiantes sobre su grado de satisfacción con las estrategias de evaluación de la titulación.

2. Análisis de la visión de los diferentes colectivos sobre el grado de adquisición de competencias por parte de los estudiantes.

Visión de los estudiantes:

El proceso PS6 -Satisfacción de los grupos de interés- regula la administración de la encuesta a recién egresados, que se pasa a los estudiantes cuando solicitan su título.

Visión de los profesores:

Los profesores tienen en las reuniones de seguimiento de la titulación el foro adecuado para discutir su visión del nivel de adquisición de competencias por parte de sus estudiantes.

Visión de profesionales externos a la titulación y/o a la universidad:

Las prácticas profesionales (si las hay), el Trabajo Fin de Máster y otros espacios docentes similares son los lugares más adecuados para realizar esta valoración puesto que recogen un número significativo de competencias de la titulación a la vez que suponen en muchos casos la participación de personal ajeno a la titulación y/o al Centro y/o a la universidad. El seguimiento del estudiante por parte del tutor o tutores en estos espacios de aprendizaje es mucho más individualizado que en cualquier otra asignatura, de modo que éstos pueden llegar a conocer significativamente bien el nivel de competencia del estudiante.

Es responsabilidad del equipo de Coordinación de la titulación, con el soporte de los Centros, definir estrategias de consulta entre los tutores internos (profesores) y externos (profesionales, investigadores, etc.) de las prácticas externas, trabajos fin de máster y similares.

La universidad recomienda fuertemente la inclusión en los tribunales de evaluación del Trabajo Fin de Máster, dentro de las capacidades propias de la titulación, de profesionales externos a la misma, sobre todo en aquellos Másters que no disponen de prácticas externas.

**Evidencias:** Así pues, son evidencias de la adquisición de las competencias a este nivel:

- a) La documentación generada en las consultas a los tutores internos y externos y en la evaluación de los Trabajos Fin de Máster, y
- b) Los resultados de la encuesta a recién graduados.

### **8.2.2. ANÁLISIS DE LAS EVIDENCIAS:**

El equipo de coordinación de la titulación, a través del proceso de seguimiento PC7 definido en el Sistema Interno de Calidad, analiza periódicamente la adecuación de las actividades de evaluación a los objetivos de la titulación de acuerdo con las evidencias recogidas, proponiendo nuevas estrategias de evaluación cuando se consideren necesarias.

### **8.2.3. RESPONSABLES DE LA RECOGIDA DE EVIDENCIAS Y DE SU ANÁLISIS:**

Recogida de evidencias:

1. Pruebas y actividades de evaluación: El profesor responsable del módulo, de acuerdo con la normativa de custodia de pruebas de la universidad,
2. Indicadores de resultados académicos: Estos indicadores se guardan en la base de datos de la universidad y los aplicativos informáticos propios del sistema de seguimiento de las titulaciones.
3. Consultas a profesores y estudiantes sobre su grado de satisfacción con las estrategias de evaluación de la titulación: El equipo de coordinación de la titulación.
4. El “mapa de adquisición de las competencias”: El equipo de coordinación de la titulación.
5. Los resultados de la encuesta a recién graduados: La oficina técnica responsable del proceso de seguimiento de las titulaciones (actualmente la Oficina de Programación y Calidad).

Análisis de las evidencias:

1. Análisis de las evidencias: El equipo de coordinación de la titulación, con la colaboración del Centro y de los departamentos involucrados en la docencia de la titulación.
2. Propuesta de nuevas estrategias de evaluación (en caso necesario): El equipo de coordinación de la titulación, con la colaboración del Centro y de los departamentos involucrados en la docencia de la titulación.
3. Implementación de las propuestas de nuevas estrategias de evaluación: El equipo de coordinación de la titulación y los profesores. Dependiendo de la naturaleza de la propuesta puede ser necesaria la intervención de los departamentos, del Centro o de los órganos directivos centrales de la UAB.

**9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO**

<http://www.uab.es/sistema-calidad>

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1 Calendario de implantación de la titulación

El máster se implantará a partir del curso 2014/2015.

### 10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

No procede la adaptación de los estudiantes del máster que extingue esta propuesta al plan de estudios del nuevo máster.

La universidad garantiza que los estudiantes del máster que extingue esta propuesta, podrán finalizar sus estudios actuales en los dos cursos académicos siguientes a la extinción de los mismos. Es decir, durante los cursos académicos 2012-13 y 2013-14.

### 10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

El actual máster de Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología.