

**MASTER UNIVERSITARIO EN  
NANOCIENCIA Y  
NANOTECNOLOGÍA AVANZADAS /  
ADVANCED NANOSCIENCE &  
NANOTECHNOLOGY**

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE  
BARCELONA**

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1 Denominación

Denominación del título: Máster Universitario en Nanociencia y Nanotecnología Avanzadas / Advanced Nanoscience and Nanotechnology

Especialidades: 1. Nanoelectrónica  
2. Nanobiología  
3. Nanomateriales.

Rama de adscripción: Ciencias

ISCED 1: Ciencias físicas, químicas, geológicas

ISCED 2: Ciencias de la vida

Ámbito de conocimiento: Interdisciplinar

### 1.2 Universidad y centro solicitante:

Universidad: Universitat Autònoma de Barcelona

Centro: Facultad de Ciencias

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

Número de plazas de nuevo ingreso 2014/2015: 35

Número de plazas de nuevo ingreso 2015/2016: 35

Número de plazas de nuevo ingreso a partir del curso 2018-19: 30

Tipo de enseñanza: Presencial

### 1.4 Criterios y requisitos de matriculación

Número mínimo y máximo de créditos de matrícula:

Máster de 60 créditos	Tiempo completo		Tiempo parcial	
	Mat.mínima	Mat.máxima	Mat.mínima	Mat.máxima
1º curso	60	60	30	42
Resto de cursos	0	0	30	42

Normativa de permanencia:

Normativa de permanencia

### 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: N/A

Lenguas utilizadas en el proceso formativo: Inglés (100%)

## 2. JUSTIFICACIÓN

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

#### a) Justificación del interés científico

La Nanociencia y Nanotecnología (N+N) constituyen uno de los motores más importantes de la nueva industria y de la sociedad del conocimiento, tanto desde un punto de vista económico como social. Tanto es así que los países más avanzados están apostando de una manera decidida por ellas invirtiendo en I+D+I de una manera muy significativa. La N+N son ámbitos del conocimiento que, aunque recientes, están totalmente consolidados en los países más desarrollados. Ambas centran su interés en el estudio de los fenómenos y manipulación de los materiales a escala atómica, molecular y macromolecular, con tamaños típicos inferiores a los 100 nm, donde las propiedades difieren considerablemente de las observadas a escalas superiores. El ámbito de la N+N se extiende a lo largo de todo el espectro de la ciencia, abarcando campos como medicina, física, ingeniería o química. Gracias a las inversiones en I+D+I en N+N se han producido importantes avances en una amplia gama de sectores que influyen de manera muy importante en el desarrollo tecnológico de nuestra sociedad y en el bienestar de las personas. Dichos progresos pueden y deben responder a las necesidades de los ciudadanos y contribuir a los objetivos de competitividad y desarrollo sostenible en nuestro entorno.

La Nanociencia y Nanotecnología son disciplinas de carácter transversal, la primera en un sentido de conocimiento científico fundamental y la segunda en un sentido tecnológico más aplicado. En ellas confluyen casi todos los sectores científico-técnicos y son un polo de atracción fundamental para áreas científicas muy diversas, ya que se espera que de ellas salgan innovaciones científico-tecnológicas que den respuesta a muchos problemas a los que la sociedad actual hace frente en ámbitos como aplicaciones en medicina, tecnologías de la información y de la comunicación, producción y almacenamiento de energía, avances en nuevos materiales, fabricación a escala nanométrica, desarrollo de nuevos instrumentos para solucionar problemas científicos, tecnología de los alimentos, tecnologías del agua y del medio ambiente, mejoras de la seguridad, etc. Actualmente existen en el mercado muchos productos surgidos de la investigación y desarrollo en N+N: productos biosanitarios, fármacos, componentes electrónicos, biosensores, polímeros con nuevas propiedades, materiales más resistentes, tejidos especiales, etc. Pero en un futuro inmediato, gracias a N+N tendremos materiales termoeléctricos que permitirán sistemas de intercambio energético mucho más eficientes, procesadores electrónicos para ordenadores y componentes para el almacenamiento de información electrónica o magnética mucho más pequeños, rápidos y potentes que nos llevarán a una miniaturización progresiva de los equipos electrónicos. Igualmente, la aplicación de materiales nanoestructurados en el diagnóstico y el tratamiento de muchas enfermedades como el cáncer se espera que constituya un avance muy importante para el bienestar de la sociedad.

La apuesta inversora por la nanotecnología se inició en 1996 en los EE.UU., con la Iniciativa Nacional en Nanotecnología (NNI, National Nanotechnology Initiative) creada por varias agencias federales. La NNI ha aportado en el periodo 1997-2003 más de 7500 M\$ para el desarrollo de N+N, considerada una prioridad nacional. Además, a estas cifras hay que añadir la inversión de los propios estados de la unión, y la enorme inversión privada de las empresas norteamericanas ligadas a sectores como la telefonía, microelectrónica, aeronáutica, química y biotecnología.

Por su parte, Japón ha invertido durante el periodo 1997-2003 incluso más recursos que EE.UU. en N+N, especialmente en sectores como electrónica y materiales. Otros países asiáticos como Taiwán, Corea, China o Singapur, también han llevado a cabo inversiones millonarias en N+N.

La Unión Europea ha fomentado las N+N de una forma muy importante, tanto en el VI como en el VII Programas Marco mediante diferentes iniciativas. Entre estas iniciativas podemos destacar la creación de un área temática específica, "Nanociencia, Nanotecnología, Materiales y Nuevas Técnicas de Producción" y la creación de Plataformas Tecnológicas, como las de Nanoelectrónica (ENIAC) o Nanomedicina (NanoMED), así como la concesión de uno de los dos FET-Flagship, dotados con 1000 M€ cada uno, al proyecto *Graphene*, dedicado a estudiar las propiedades y aplicaciones de este nanomaterial emergente.

En España se puede citar, como ejemplo de apoyo por parte de los gestores de programas científicos, la acción estratégica en Nanociencia y Nanotecnología de los programas de investigación nacionales españoles, en el periodo 2005-2007. También se ha fomentado la creación de varios centros de investigación relacionados con la N+N en todo el territorio, tales como el Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2), en el campus de la UAB, el Instituto de Nanociencia y Nanotecnología de la Universitat de Barcelona (IN2UB), el Instituto de Nanociencia de Aragón (INA), la Unidad de Nanotecnología de la Universidad de Oviedo. La constitución de otros centros como el CIC-nanoGUNE en el País Vasco y el centro IMDEA Nanociencia promovido por la Comunidad Autónoma de Madrid y el MEC constituyen una muestra de la progresión de las N+N en nuestro país. A nivel peninsular hay que citar el Laboratorio Ibérico Internacional de Nanotecnología (INL), cofinanciado por los gobiernos de España y Portugal, y que está ubicado en Braga (Portugal),

En el ámbito estrictamente científico, los premios Nobel de Física otorgados recientemente (año 2010) a dos científicos (Andre Geim y Konstantin Novoselov) por sus trabajos pioneros en grafeno (nuevo material bidimensional con multitud de aplicaciones, abriendo la posibilidad de substituir al silicio, mejorando sus prestaciones); y en 2007 a Albert Fert y Peter Grunberg por su descubrimiento de la magnetoresistencia gigante; así como el premio Nobel de Química del año 2000 (Alan G.MacDiarmid y Jideki Shirakawa) por su descubrimiento de polímeros orgánicos conductores, consolidan la importancia científica actual y futura de la N+N.

#### b) Justificación del interés académico

- previsión de la demanda de alumnos
- conexión del máster con la oferta de grado/doctorado existente
- nivel de internacionalización del máster

Esta propuesta de titulación tiene como uno de sus objetivos fundamentales dar una solución de continuidad a los egresados del Grado en Nanociencia y Nanotecnología (GNN) de la UAB, cuya primera promoción finaliza en el curso 2013-14. Para ello se formula a partir de la incorporación de contenidos del presente MU en Ingeniería Micro y Nanoelectrónica al también en curso MU en Nanotecnología y Ciencia de Materiales.

Las tasas de rendimiento de los alumnos de esta primera promoción del GNN nos permiten anticipar una elevada tasa de graduación. Considerando que se incorporaron a dicha promoción 60 alumnos y que las siguientes constan de 80 estudiantes, y suponiendo que un porcentaje razonable de estos alumnos desee avanzar en sus estudios en N+N, así como la incorporación desde otras titulaciones afines (Grados en

Física, Química, Biotecnología, Ingeniería Electrónica de Telecomunicaciones), justifica **una oferta de 35 plazas**, no siendo superior con el fin de garantizar un adecuado acceso al equipamiento experimental utilizado en el curso. Por otro lado, el hecho que en todas las promociones del GNN las notas de corte de acceso han sido siempre superiores al 8.5, y que han ido aumentando a lo largo de los cuatro años a pesar del aumento en el número de plazas ofertadas, hasta situarse en el 10.858 en las PAU de 2013, es un claro indicador del interés creciente que despierta la N+N entre el estudiantado. También, la plena impartición en inglés del master facilitará la demanda de estos estudios por parte de los estudiantes extranjeros.

Esta variabilidad en los alumnos de entrada es posible dado el carácter interdisciplinar del área de N+N, sin menoscabo de su adscripción a alguna de las especialidades previstas. En particular para los egresados del GNN que se imparte desde este curso 2010-11 en la UAB, también el master que planteamos puede suponer para ellos el grado de especialización necesario para abordar el inicio de una carrera científica. Para estos estudiantes el master supondrá una profundización de los conocimientos vistos durante la carrera. Así, el master proporcionará a estos egresados su especialización a partir de materias específicas ligadas a la líneas de investigación más actuales dentro del campo a diferencia de las asignaturas del grado, más generalistas y en las que sólo se introducen de manera muy genérica los tópicos de investigación. Todas las asignaturas del master tienen un claro objetivo de iniciación a la investigación y, junto con el trabajo de final de master, darán al estudiante la capacidad formativa adecuada para plantearse y enfrentarse a los retos científicos a resolver durante el periodo de su tesis doctoral.

Los egresados del master podrán acceder, sin necesidad de complementos de formación, a distintos programas de doctorado adaptados al Real Decreto 99/2011 ofertados en la UAB:

- Doctorado en Ciencia de Materiales
- Doctorado en Física
- Doctorado en Geología
- Doctorado en Ingeniería Electrónica y de Telecomunicación
- Doctorado en Química

Por lo que respecta a la internacionalización del master, ya se ha mencionado que la impartición será 100% en inglés, tanto para favorecer la captación de estudiantes internacionales como para que los estudiantes locales se familiaricen con la lengua en la que se efectúa la comunicación y difusión de resultados en las N+N. A título de ejemplo, en el curso 2012-13 ha habido un 24% de estudiantes extranjeros matriculados en el MU en Nanotecnología y Ciencia de Materiales.

### c) Justificación del interés profesional

- ámbito de trabajo de los futuros egresados
- salidas profesionales
- ocupabilidad

Desde hace pocos años los organismos responsables de las políticas de investigación y desarrollo en los países más industrializados han ido emitiendo informes sobre la necesidad de apostar activamente por estas disciplinas, tanto en I+D+I como en la formación de profesionales. Estudios recientes señalan que en la actualidad N+N se encuentran en una fase de investigación fundamental cuyo conocimiento científico se empieza a plasmar en algunas aplicaciones. En el informe del "Project on Emerging Nanotechnologies", del Woodrow Wilson International Center for Scholars de los

EE.UU., de agosto de 2008 se estimaba que había disponibles en el mercado más de 800 productos basados en nanotecnologías y este número se incrementa con unos 3-4 productos más por semana. La mayoría de estas aplicaciones son nanomateriales de primera generación que actúan de forma “pasiva” como dióxido de titanio u óxido de zinc en cremas solares, plata en envasado de alimentos, tejidos o desinfectantes, recubrimientos de superficies, o catalizadores para automóviles<sup>1</sup>.

El gran número de posibilidades comerciales que se prevé tengan las nuevas industrias, basadas en las oportunidades que da la nanotecnología, hacen que haya expectativas de una fuerte demanda de especialistas en este ámbito. Las aplicaciones diversas de las N+N en campos muy alejados tienen en común la necesidad de disponer de especialistas suficientemente versátiles, tanto desde un punto de vista de la investigación en su vertiente de innovación, como en la capacidad de liderar proyectos desde un punto de vista interdisciplinar pero siempre tratando con elementos y propiedades de la escala nanométrica.

Finalmente señalar que el master que presentamos proporcionará una formación práctica con habilidades experimentales específicas y con una clara visión de las aplicaciones existentes y potenciales de la N+N. Por ello está diseñado para dar a los estudiantes una formación científica que los capacite para desarrollar su futura actividad profesional tanto en: a) el ámbito de la investigación y innovación tecnológica en universidades, institutos de investigación y empresas de mercado carácter innovador, que tienen en la investigación y el diseño de nuevos materiales y sus aplicaciones el objetivo principal de su actividad; y b) el ámbito productivo en empresas de una amplia gama de sectores con una base de alta tecnología en campos muy diversos (química, plásticos, farmacéutico, metalúrgico ...) dedicadas a la producción de materiales, componentes y dispositivos. Cabe señalar aquí la demanda creciente que se produce en la industria manufacturera, la industria de producción de materiales o la industria de la energía, donde los materiales empleados constituyen cada vez más el factor clave para la competitividad de muchos de sus productos, y por tanto serán industrias demandantes de los egresados del máster.

d) Posicionamiento de la UAB dentro del ámbito científico relacionado, coherencia con el potencial de la UAB y con su tradición en la oferta de estudios

La UAB ha hecho una apuesta clara por la N+N, siendo una de sus acciones estratégicas tal y como consta en el resumen ejecutivo del proyecto UAB-Campus de Excelencia Internacional 2010: *Más allá de las simples cifras, la UAB pretende situarse en el grupo de cabeza de las universidades europeas en I+D+i en nanociencia/nanotecnología y biotecnología/biomedicina, sin menoscabo de las demás líneas estratégicas de la universidad que se han consolidado.*

Tal y como ya hemos mencionado este master se plantea desde la experiencia no sólo de los departamentos de la propia universidad sino también de los centros de investigación del Campus de la UAB que tienen un reconocido prestigio internacional en el campo de la investigación en nanotecnología y ciencia de materiales y que dan soporte al master que aquí se presenta.

Distintos departamentos de la Universidad (Física, Química, Geología, Bioquímica, Ing. Electrónica....) así como centros e institutos de investigación ubicados en el propio campus de la UAB que conforman el Barcelona Nanotechnology Cluster-Bellaterra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <http://www.wilsoncenter.org>

<sup>2</sup> <http://www.bnc-b.net/>

(específicamente: Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia –UAB, Generalitat de Catalunya, CSIC—, Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona del CSIC y el Instituto de Microelectrónica de Barcelona del CSIC), hacen de la UAB un sitio ideal para poder impartir de manera excelente el master en Nanociencia y Nanotecnología Avanzadas. Así se dispone de los recursos de profesorado especializado, como de los recursos materiales para llevar a cabo la experimentación necesaria y específica para formar buenos investigadores en el área de la N+N.

El conjunto de investigadores de la UAB y de los centros citados conforman una agrupación multidisciplinar de investigadores con actividades de investigación, siendo en muchos casos grupos de investigación punteros a nivel mundial. Estas capacidades facilitarán la realización de trabajos finales de master en temas de investigación de excelencia, con las oportunidades que de ellas se podrán llevar los futuros estudiantes que finalicen el master. Por otro lado cabe señalar que esta capacidad investigadora y recursos relacionados con la N+N del Campus de la UAB son únicos en Catalunya.

También desde un punto de vista empresarial varias empresas *spin-off* relacionadas con la nanotecnología y los nuevos materiales se aglutan alrededor del Parc de Recerca UAB<sup>3</sup>. Esta efervescencia para la transferencia de ciencia y tecnología a la producción será también un foco de atracción para nuevos estudiantes al máster así como posibles puestos de trabajo para los egresados del máster.

Finalmente recordar que el master que se presenta es la continuación de dos masteres que actualmente se están ofreciendo en la UAB. Estos dos másteres oficiales (Master en Nanotecnología y Ciencia de Materiales y Master en Ingeniería Micro y Nanoelectrónica), que tenían una oferta común de asignaturas optativas dedicadas al ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología. De esta manera, la reestructuración que presentamos permitirá aglutinar bajo un mismo paraguas y visualizar con más fuerza la oferta formativa de segundo ciclo en N+N de la UAB.

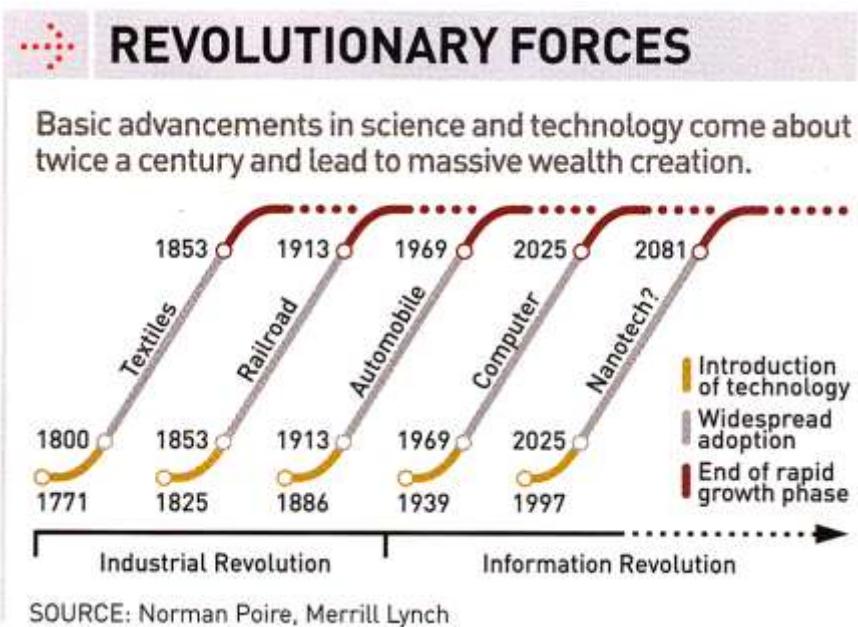
#### e) Perspectivas de futuro del máster

Según el economista Norman P. Poiré<sup>4</sup> ha habido unas pocas “innovaciones de crecimiento” (*cambios de paradigma tecnológicos que se convierten en industrias masivas y dominan el entorno económico por un tiempo de unos 55 años*) desde la invención de la máquina de vapor, que dio origen a la revolución industrial. En Merrill Lynch se considera que la siguiente innovación de crecimiento puede ser la de la nanotecnología<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> <http://www.parc.uab.es/>: Activery, Endor Nanotechnologies, Nanomol Technologies, NanoTherapix, Oxolutia

<sup>4</sup> <http://www.market-innovations.com/boom.html>

<sup>5</sup> Milunovich S., Roy J. M. A., “The Next Small Thing - An introduction to nanotechnology”, Merrill Lynch Technical Trends Comment, United States Technology Strategy, September 2001



En cualquier caso, incluso si la N+N no logra alcanzar el impacto de sus revoluciones predecesoras, es indudable que va a causar un considerable efecto, al menos económico, en la sociedad. Como hemos dicho anteriormente, en 2008 más de 800 productos afirmaban el uso de la nanotecnología en su fabricación; para finales de 2011 este número ya superaba los 1300<sup>6</sup>.

Se prevé que en los próximos años se desarrolle numerosas aplicaciones que empiecen a industrializarse por parte de las empresas. En unos diez años la nanotecnología se consolidará como industria y el consumidor dispondrá de gran cantidad de productos en el mercado con base tecnológica.

En el entorno social, si bien las propiedades toxicológicas de algunos (sub)productos de la nanotecnología están poco estudiados y sería prudente abordarlos más a fondo, la N+N no ha causado una alarma social ni mucho menos comparable, por ejemplo, a la originada por los alimentos modificados genéticamente o a tecnologías de base nuclear. Por ello no cabe esperar una reducción de inversiones debida a una opinión pública negativa acerca de la N+N.

Es pues el momento apropiado para continuar con los estudios de N+N dentro de la oferta de estudios de master y poner en el mercado laboral profesionales con una formación adecuada para esta nueva industria tecnológica, llevar a cabo las investigaciones que les van a dar soporte científico y con herramientas para transformar este conocimiento en valor para la sociedad.

## 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

Existen actualmente tanto a nivel nacional como internacional numerosos ejemplos de programas formativos de especialización científica en áreas afines a la propuesta aquí presentada. La gran mayoría (a diferencia de los que proponen una titulación de

<sup>6</sup>

<http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/updates/>

grado) se basan en completar la formación en el campo de la nanotecnología de unos estudiantes que tengan un grado en disciplinas científicas (física, química) o tecnológicas (ingenierías).

En nuestro entorno más inmediato son referentes, además de por su calidad, por su proximidad geográfica, el futuro MU de Nanociencia, Materiales y Procesos: Tecnología Química de Frontera (URV), con el que se tiene en común los apartados de materiales y biotecnología, y que aprovecha la fortaleza y tradición de la URV en las disciplinas químicas; y el MU en Nanociencia y Nanotecnología (UB), donde se observa un alto grado de coincidencia con los contenidos de nuestra propuesta, y cuyo plan de estudios se expone a continuación:

*MU en Nanociencia y Nanotecnología (60-120 ECTS, UB)*

1.-Asignaturas Fundamentales (5 ECTS)

- Nanotecnología (obligatoria)
- Nanobiotecnología
- Química Macro y Supra -Molecular
- Nanomanipulación y Nanoprocesado
- Fenómenos en la Nanoescala
- Ciencia de Superficies
- Biodisponibilidad y Eficiencia Terapéutica
- Nanotecnología Farmacéutica
- Micro y nanosensores
- Nanomateriales: Síntesis y procesado

2.-Asignaturas Opcionales Transversales (2,5 ECTS)

2.1.- Síntesis y procesamiento de Nanomateriales y Nanoestructuras:

- Prácticas en Sala Blanca

2.2.- Caracterización:

- Técnicas en Microscopía
- Análisis de Superficies
- Microscopias y Nanomanipulación de Campo Próximo
- Herramientas avanzadas en Microscopía Electrónica

3.- Asignaturas opcionales de especialización (2,5 ECTS):

3.1- Nanobiotecnología y Nanofarmacoterapia:

- Física y Química de Biosistemas
- Sistemas Coloidales
- Nanosistemas por la diagnosis médica
- Sistemas Nanoscópicos por la liberación de Fármacos

3.2- Ciencias físicas y tecnologías, de la Información, de la Energía v Ambiental:

La característica principal y diferenciadora de nuestra propuesta es ofrecer unas enseñanzas de nivel avanzado que puedan ser de interés como continuación para los alumnos del Grado de Nanociencia y Nanotecnología (GNN), sin dejar de lado la formación complementaria en N+N de graduados en titulaciones afines. Otra importante diferencia radica en la inclusión de un módulo obligatorio de carácter

profesionalizador, dedicado a la propiedad intelectual y a la transferencia de tecnología (PI+TT). Asimismo, los módulos de nuestra propuesta son de mayor duración, lo que permite una visión profunda de los temas estudiados.

Nuestra propuesta se estructura en tres especialidades, coincidentes con las tres grandes áreas de investigación en N+N en nanoclúster de Bellaterra: Nanomateriales, Nanobiología y Nanoelectrónica; lo que evita la dispersión y proporciona una visión completa de la especialidad elegida. Por otra parte, el master se beneficia de la amplia presencia y participación de institutos de investigación en el campus de la UAB (Campus Excelencia Internacional - Nanociencia y Biotecnología).

Por otro lado, la voluntad de fomentar la dimensión de innovación mediante el mencionado módulo dedicado a la PI+TT es una de las características particulares de nuestra propuesta respecto a programas de master en el ámbito nacional donde, entre otros, cabe mencionar el MU en Física de la Materia Condensada y Nanotecnología (UAM/UM/UO), con clara orientación hacia la física de la materia condensada, haciendo mención de las consecuencias que se puedan derivar en nanociencia; y el MU en Nanociencia (UPV/EHU), muy orientado a aspectos de ciencia de materiales. Asimismo, otros masters se nacionales se focalizan en áreas determinadas.

Entre los países europeos, podemos destacar al Reino Unido como el que actualmente tiene una oferta más grande de másteres especializados en esta área, con cerca de 40 ofertas. También a nivel europeo se han constituido agrupaciones de universidades para ofrecer másteres especializados en nanotecnología como podría ser el Master of Nanoscience and Nanotechnology, programa Erasmus Mundus entre las universidades de Leuven, Chalmers, Dresden y Delft.

Un referente europeo como la universidad de Cambridge ofrece un programa de MPhil in Micro and Nanotechnology Enterprise, que combina contenidos científicos:

- NE.01: Characterisation Techniques (Michaelmas term) Core
- NE.02: MEMS Design (Lent term) Core
- NE.03: Materials and Processes for MEMS (Michaelmas term) Core
- NE.04: Nanofabrication Techniques (Lent term) Core
- NE.05: Nanomaterials (Michaelmas term) Core
- NE.06: Nanochemistry (Michaelmas term) Elective
- NE.07: Physics at the Nanometre-Scale (Michaelmas term) Core
- NE.08: Bionanotechnology (Lent term) Elective
- NE.10: Micro- and Nano-Materials for Optoelectronics (running in conjunction with Part III course M1) (Michaelmas term) Elective
- NE.11: Nano Self Assembly (Lent term) Elective

que guardan clara similitud a los que proponemos, así como contenidos de retorno a la sociedad:

- Science Communication in Media, Business and Research (Michaelmas term and Lent term) Core
- Societal & Ethical Dimensions of Micro and Nanotechnology (Michaelmas term) Core
- MoTI: Management of Technology and Innovation (Michaelmas and Lent term)

donde se enmarca nuestra propuesta de un módulo obligatorio dedicado a la gestión de la propiedad intelectual y transferencia de tecnología. Consideramos que la formación en este campo debe formar parte del núcleo curricular de nuestros egresados para así fomentar el espíritu emprendedor, considerar la vertiente de posibles aplicaciones —sin dejar de lado los fundamentos básicos— y proporcionar

una base sólida para recorrer el camino que va desde el descubrimiento hasta el producto.

En EE.UU., en el ámbito científico, los títulos de master (MSc) suelen formar parte de un programa de doctorado, por lo que hay una relativa escasez de másteres puros en el ámbito N+N, siendo más común una aproximación a la temática N+N desde una de las disciplinas fundamentales. Sin embargo, esto no excluye la existencia de másteres con perfil más profesionalizador que incluyen contenidos orientados a la innovación, como el de la Arizona State University; o incluso de un “College” entero dedicado a programas en N+N en todos los ciclos de educación superior, como el SUNY College of Nanoscale Science and Engineering, de la universidad del estado de Nueva York.

También, la organización Trynano.org en su página web ([http://www.trynano.org/university\\_listings.html](http://www.trynano.org/university_listings.html)) dispone de una lista de los estudios universitarios sobre N+N de todo el mundo. Aunque la lista dista mucho de ser completa, se informa de 124 estudios universitarios (1r, 2º y 3r ciclo) en N+N.

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

El proceso de elaboración del plan de estudios del título de MU en Nanociencia y Nanotecnología Avanzadas / Advanced Nanoscience & Nanotechnology se ha iniciado en el primer semestre del año 2013 cuando, ante la finalización de la primera promoción de egresados del Grado en Nanociencia y Nanotecnología de la UAB, y la necesidad de aumentar el número de estudiantes de nuevo acceso, los directores de los departamentos implicados y centros de investigación acordaron iniciar la adaptación de los contenidos del presente MU en Nanotecnología y Ciencia de Materiales, incluyendo los contenidos propios de la nanoescala presentes en el MU en Ingeniería Micro y Nanoelectrónica.

Contando con el visto bueno del decano de la Facultad de Ciencias, centro responsable de nuestra propuesta, la Comisión de Postgrado de la Facultad de Ciencias aprobó en sesión de 2 de abril de 2013 la elevación de la propuesta de nueva titulación al Vicerrectorado de Profesorado y Programación Académica de la UAB, desde donde se dio el visto bueno a la elaboración de la memoria.

La presente memoria ha sido elaborada por una comisión nombrada por el Decano de la Facultad, formada por:

- a) 1 representante del Departamento de Física
- b) 1 representante del Departamento de Química
- c) 1 representante del Departamento de Geología
- d) 1 representante del Departamento de Ingeniería Electrónica
- e) 1 representante del Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2)
- f) 1 representante del Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM-CSIC)
- g) 1 representante del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC)
- h) El coordinador del Grado en Nanociencia y Nanotecnología
- i) El coordinador del MU en Nanociencia y Ciencia de Materiales, que preside la comisión por delegación del Decano.

Todos los miembros de la comisión son personas de contrastada experiencia en el ámbito docente e investigador, desde sus diferentes perfiles profesionales, y la

mayoría han ocupado distintos cargos relacionados con la coordinación de titulaciones de grado y posgrado, así como han participado en comisiones de revisión de planes de estudio de titulaciones existentes o de diseño de nuevos títulos.

Los miembros de la comisión, de acuerdo a sus áreas de especialidad, y en contacto con investigadores y profesores de ámbitos cercanos, han concretado los contenidos docentes de cada uno de los módulos, tal como se refleja en sus fichas correspondientes.

Por otro lado y tal y como se detalla en el apartado de justificación mediante los referentes externos, se ha utilizado y contrastado los contenidos con documentos realizados por y en la Unión Europea y en Estados Unidos. Asimismo miembros de la comisión, así como docentes de los departamentos participantes en la elaboración del plan de estudios, han participado en foros y congresos internacionales propios de temáticas relacionadas con Nanociencia y Nanotecnología en los que se discutían los nuevos paradigmas para la educación en esta disciplina emergente.

### **Procesos institucionales de aprobación**

La presente memoria ha sido aprobada por acuerdo de la Comisión de Postgrado de la Facultad de Ciencias el 25 de noviembre de 2013.

La creación del título fue aprobada por:

- Consejo de Gobierno, en su sesión del día 10 de diciembre de 2013.
- Consejo Social, en su sesión del día 19 de diciembre de 2013.

La Memoria para la solicitud de verificación del título se aprobó por la Comisión de Asuntos Académicos de 28 de noviembre de 2013.

### 3. COMPETENCIAS

#### 3.1 Objetivos globales del título

Los objetivos formativos del master tienen por finalidad que los estudiantes sean capaces de a) aplicar los conocimientos aprendidos en el campo de la nanociencia y nanotecnología para analizar, reformular o generar de manera autónoma nuevas aplicaciones y productos y b) evaluar la importancia científica y el potencial tecnológico de los desarrollos en nanociencia y nanotecnología, su potencialidad y viabilidad. El master ofrece a los estudiantes el conocimiento amplio de las técnicas de preparación, propiedades y aplicaciones más importantes de los dispositivos, materiales y/o substancias que se desarrollan en el ámbito de cada una de las especialidades. Por otro lado, es una puerta a la investigación académica y a la innovación en los sectores productivos basados en la utilización de la nanociencia y nanotecnología.

#### 3.2 Competencias

##### Básicas

B06 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

B07 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

B08 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

B09 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

B10 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

##### Específicas

E01 Gestionar la propiedad intelectual producto de la investigación y desarrollo en nanociencia y nanotecnología, y realizar su explotación comercial.

E02 Analizar las soluciones y beneficios que aportan los productos de la nanotecnología, dentro de su especialidad, y comprender su origen a nivel fundamental.

E03 Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.

E04 Identificar y distinguir las técnicas de síntesis/fabricación/manufactura de nanomateriales y nanodispositivos propios de su especialidad.

E05 Diseñar, planificar y llevar a cabo un proyecto de investigación en nanociencia y nanotecnología.

E06 Analizar críticamente los principios de funcionamiento y las previsiones de prestaciones de dispositivos electrónicos operando en la nanoscala (especialidad Nanoelectrónica)

E07 Diseñar y aplicar nanomateriales y nanopartículas al diagnóstico y terapias en sistemas biológicos. (especialidad Nanobiotecnología)

E08 Diseñar procesos para obtener nanomateriales con propiedades y funcionalidades predeterminadas (especialidad Nanomateriales)

##### Generales/transversales

En los títulos de máster, la UAB trata como equivalentes los conceptos de competencia general y competencia transversal.

GT01 Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación

GT02 Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para trabajar e interactuar eficazmente en equipos multidisciplinarios.

GT03 Analizar los resultados de investigación para la obtención de nuevos productos o procesos valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### **Perfil ideal del estudiante de ingreso:**

El master que se presenta y teniendo en cuenta su temática está dirigido a diferentes perfiles de estudiantes: el candidato ideal proviene de un grado en Nanociencia y Nanotecnología (N+N), aunque también se ofrecerán contenidos de interés para estudiantes de licenciaturas y grados del ámbito de ciencias (básicamente físicos, químicos, geólogos y bioquímicos o biotecnólogos), como de ingenierías (electrónica, industriales, química, materiales,...) que quieran especializarse en el ámbito de la N+N; siempre teniendo en cuenta las asignaturas cursadas y la posibilidad de cursar complementos de formación. Se requiere además conocimientos suficientes de inglés (nivel B2 del Marco Europeo Común de referencia para las lenguas del Consejo de Europa).

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

El Pla de Acción Tutorial de la UAB contempla tanto las acciones de promoción, orientación y transición a la universidad, como las acciones asesoramiento y soporte a los estudiantes de la UAB en los diferentes aspectos de su aprendizaje y su desarrollo profesional inicial.

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

La UAB ha incrementado de manera considerable en los últimos cursos académicos los canales de difusión y las actividades de orientación para sus potenciales estudiantes de la oferta de máster de la universidad.

El público principal de los sistemas de información y orientación son los estudiantes de últimos cursos de grado, tanto locales como internacionales. La UAB es una universidad referente con un elevado porcentaje de internacionalización tanto en máster como en doctorado, con porcentajes alrededor del 35% de estudiantes internacionales.

Lejos de quedar mermada por los efectos de la pandemia del covid-19, la amplia retahíla de canales de difusión y de actividades de orientación implementadas por la UAB de manera presencial u online se ha visto incrementada desde marzo de 2020 con una apuesta por trasladar a la virtualidad los eventos que antes ofrecíamos presencialmente, y por incrementar la oferta de actividades online con nuevas propuestas adaptadas a las expectativas de un futuro alumnado constituido en su amplia mayoría por nativos digitales.

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

#### **Sistemas generales de información**

**La web de la UAB, [www.uab.cat](http://www.uab.cat), es el eje de nuestro sistema de información y orientación.** Ofrece información genérica en relación con los estudios de máster y los servicios de la

universidad, y también información específica en relación con cada una de nuestras titulaciones de máster o de otros ciclos formativos. Esta oferta informativa y de orientación se realiza en tres idiomas: catalán, español e inglés, y está disponible y permanentemente actualizada a través de Internet 24h 365 días al año:

- **Información genérica sobre la universidad y su oferta formativa y de servicios:** La web de la UAB ofrece a todos los futuros estudiantes información completa sobre todos nuestros procesos, oferta formativa y de servicios: admisión, matriculación, becas, procesos, trámites y gestiones académicos y la amplia oferta de servicios de la universidad. Esta información se ofrece tanto a través del formato HTML como en vistosas guías editadas en PDF descargables también a través de [www.uab.cat](http://www.uab.cat)
- **Información y orientación específica sobre cada uno de nuestros masters:** la web de la UAB ofrece, además, información específica, exhaustiva, detallada y permanentemente actualizada sobre cada uno de nuestros masters:
  - Plazas, precios, créditos ECTS, modalidad, idiomas de docencia, requisitos de acceso y criterios de selección, plan de estudios, profesorado, información académica y relativa a trámites y gestiones...
  - ...pero también: sistemas de garantía de la calidad y un extenso set de datos publicados en abierto en relación con cada máster...
  - ...y además: ¿Por qué hacer este máster?, ¿Por qué estudiarlo en la UAB?, salidas profesionales o testimonios de profesores, estudiantes y antiguos alumnos en formato textual y audiovisual.

Cada ficha de máster dispone además de un práctico formulario que permite al futuro estudiante plantear cualquier duda específica, que será respondida a través del correo electrónico.

- **Información sobre las actividades de promoción y orientación específicas:** la web de la UAB recoge en [#TeEsperamosEnlaUAB](#) toda la larga retahíla de actividades de información y de orientación específicas, que detallamos en el apartado siguiente.

La Universitat Autònoma de Barcelona hace un esfuerzo ingente en optimizar su canal web, tanto a nivel de contenidos como de forma (en aspectos como su accesibilidad, usabilidad, velocidad de descarga, diseño orientado al usuario, adaptación a móviles y tabletas...) pero también realizamos un esfuerzo ingente por **acercar este canal a nuestros futuros estudiantes a través de canales y medios offline u online ajenos a la UAB**:

- **Optimización en buscadores, especialmente Google:** muchos futuros estudiantes recurren a buscadores como Google para obtener información sobre programas concretos o cualquier otro aspecto relacionado con la oferta universitaria. La UAB dedica notables esfuerzos a que nuestra web obtenga un excelente posicionamiento orgánico en los buscadores, de manera que los potenciales estudiantes interesados en nuestra oferta la puedan encontrar fácilmente a partir de múltiples búsquedas relacionadas, tanto cuando buscan información en relación con nuestra universidad como cuando buscan información en relación con cada uno de nuestros másters.
- **La UAB tiene presencia en las principales redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn, YouTube...),** mediante las cuales realiza también acciones informativas y de orientación, y da respuesta individualizada y personalizada a las consultas que plantean los futuros estudiantes.

- **La UAB edita numerosas publicaciones (catálogos, guías, presentaciones...)** en soporte papel para facilitar una información detallada y contenidos especializados que se distribuyen después en numerosos eventos tanto dentro del campus como fuera de él. Para facilitar el acceso a esta información y estos contenidos, la web ofrece versiones en vídeo o descargables en PDF.
- **Los futuros estudiantes que muestran interés en recibir información por parte de la universidad reciben en su correo electrónico las principales novedades sobre actividades de orientación y contenidos premium** como las novedades en todas nuestras guías en PDF sobre becas y ayudas, las principales recomendaciones para elegir un máster o un postgrado...
- **Asimismo, la UAB dispone de un equipo de comunicación que emite información y contenidos de calidad a los medios y da respuesta a las solicitudes de éstos**, de manera que la universidad mantiene una importante presencia en los contenidos sobre educación universitaria, investigación y transferencia que se publican tanto en media online como offline, tanto a nivel nacional como internacional, y tanto en formato textual como en formato web y audiovisual.
- **La Universidad desarrolla también una importante inversión publicitaria para dar a conocer la institución, sus centros y sus estudios**, tanto en medios online como offline, tanto a nivel nacional como internacional.

Más allá de este ingente impulso de la información y orientación en medios propios y externos, **la UAB ofrece también canales generales de atención personalizada, especialmente a través de nuestra oficina central de información, InfoUAB, pero no únicamente:**

- La UAB cuenta con InfoUAB, una oficina central de información abierta durante todo el curso que ofrece una atención personalizada por teléfono, de forma presencial o bien a través del correo electrónico, y que facilita a los futuros estudiantes tanto orientación e información sobre procesos genéricos como la admisión o la matrícula como orientación e información detallada sobre cada una de nuestras titulaciones.
- Más allá de InfoUAB, multitud de ámbitos y servicios de la UAB, incluyendo sus centros y no pocas coordinaciones de titulación, ofrecen vías de contacto personalizado también a los futuros estudiantes.

Anualmente, la suma de estas consultas gestionadas bien por InfoUAB bien por las coordinaciones de titulación generan más de **110.000 consultas atendidas**, alrededor de **500.000 envíos informativos y de orientación** y un fichero de futuros estudiantes únicos interesados en el máster de la UAB de más de **80.000 emails únicos**.

## **Actividades de promoción y orientación específicas**

Adicionalmente a nuestros sistemas generales de información, la UAB organiza o participa en actividades de promoción y orientación específicas con el objetivo de potenciar la orientación vocacional, es decir, ayudar a los estudiantes a elegir el máster que mejor se ajuste a sus necesidades, intereses, gustos, preferencias y prioridades.

Para ello se organizan una serie de actividades de orientación e información durante el curso académico con la finalidad de acercar los estudios de la UAB a los futuros estudiantes. Estas actividades se realizan tanto en el campus como fuera de él, y a raíz de la pandemia de la covid-19 las hemos trasladado casi al 100% al entorno online, si bien estamos permanentemente atentos a los posibles espacios de atención presencial que nos brinda la evolución de la situación sanitaria.

Dentro de las actividades específicas que se realizan en el campus de la UAB destacan:

- **Ferias virtuales de másters y postgrados**, operadas por la UAB mediante nuestro propio canal online, en [www.uab.cat](http://www.uab.cat), y con la participación de todos las facultades y centros adscritos y vinculados, permiten la interacción directa entre la coordinación de cada programa y los futuros estudiantes.
- **...y todas las actividades del programa #TeEsperamosEnlaUAB**, que recopila ésta y otras muchas iniciativas, tanto las gestionadas por equipos transversales de la UAB como las gestionadas desde cada una de nuestras facultades y escuelas, para aproximar nuestras titulaciones y nuestro campus y servicios a los futuros estudiantes.

Entre las principales actividades específicas de la UAB que se realizan fuera del campus destacan:

- Presencia de la UAB en las **principales ferias de máster y postgrado** a nivel nacional e internacional, bien presencialmente, bien a través del canal online.
- **...y otras muchas actividades del programa #TeEsperamosEnlaUAB**, donde nos hacemos eco también de las ocasiones en las que los futuros estudiantes pueden conocer a la UAB en ferias o eventos operados por terceras partes más allá de los lindes físicos de nuestro campus.

Si bien cada una de estas actividades acoge la participación de cientos o miles de futuros estudiantes interesados, el sumatorio podría llevar a engaño puesto que es frecuente que los futuros estudiantes participen en repetidas ocasiones, a través de múltiples contenidos y actividades. Sí podemos afirmar con rotundidad, en cambio, que cada año recopilamos desde cero un listado de usuarios únicos interesados en nuestras actividades de orientación e información y nuestra oferta de máster que alcanza, **anualmente, más de 80.000 emails únicos**.

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

La información sobre el master (requisitos, programa, matriculación) se difundirá a través de las webs de la Universidad, la Facultad de Ciencias y los departamentos implicados, enlazando si procede con una web propia del máster diseñada por el Área de Comunicación y Promoción. También se editarán pósters que se enviarán a las principales universidades españolas, europeas y americanas anunciando el máster y proporcionando los detalles necesarios. Asimismo se realizarán jornadas de promoción en la propia Facultad y otros centros.

### **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. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de tener que homologar sus títulos, previa comprobación por la universidad que aquellos titulados acreditan un nivel de formación equivalente los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado.

El acceso por esta vía no implica, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que no sea el de cursar las enseñanzas de máster.

**Normativa académica de la Universidad Autónoma de Barcelona aplicable a los estudios universitarios regulados de conformidad con el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio**

*(Texto refundido aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno de 2 de marzo 2011 y modificado por acuerdo de Consejo Social de 20 de junio de 2011, por acuerdo de Consejo de Gobierno de 13 de julio de 2011, por acuerdo de Consejo de Gobierno de 14 de marzo de 2012, por acuerdo de Consejo de Gobierno de 25 de abril de 2012, por acuerdo de Consejo de Gobierno de 17 de julio de 2012, por acuerdo de la Comisión de Asuntos Académicos de 11 de febrero de 2013, por acuerdo de Consejo de Gobierno de 14 de marzo de 2013, por acuerdo de Consejo de Gobierno de 5 de junio 2013, por acuerdo de 9 de octubre de 2013, por acuerdo de 10 de diciembre de 2013, por acuerdo de 5 de Marzo de 2014, por acuerdo de 9 de abril de 2014, por acuerdo de 12 de junio de 2014, por acuerdo de 22 de Julio de 2014, por acuerdo de 10 de diciembre de 2014, por acuerdo de 19 de marzo de 2015, por acuerdo de 10 de mayo de 2016, por acuerdo de 14 de julio de 2016 y por acuerdo de 27 de septiembre de 2016)*

**Título IX, artículos 232 y 233**

**Artículo 232. Preinscripción y acceso a los estudios oficiales de máster universitario**

*(Artículo modificado por acuerdo de Consejo de Gobierno de 14 de marzo de 2013)*

1. Los estudiantes que deseen ser admitidos en una enseñanza oficial de máster universitario deberán formalizar su preinscripción por los medios que la UAB determine. Esta preinscripción estará regulada, en períodos y fechas, en el calendario académico y administrativo.
2. Antes del inicio de cada curso académico, la UAB hará público el número de plazas que ofrece para cada máster universitario oficial, para cada uno de los períodos de preinscripción.
3. Para acceder a los estudios oficiales de máster es necesario que se cumpla alguno de los requisitos siguientes:
  - a) Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro estado del EEES que faculte en este país para el acceso a estudios de máster.
  - b) Estar en posesión de una titulación de países externos al EEES, sin la necesidad de homologación del título, previa comprobación por la Universidad de que el título acredite un nivel de formación equivalente al de los títulos universitarios oficiales españoles y que faculte, en su país de origen, para el acceso a estudios de postgrado. Esta admisión no comportará, en ningún caso, la homologación del título previo ni su reconocimiento a otros efectos que los de cursar los estudios oficiales de máster.
4. Además de los requisitos de acceso establecidos en las leyes y normativas competentes, se podrán fijar los requisitos de admisión específicos que se consideren oportunos.
5. En el caso que estos requisitos específicos necesiten de la celebración de algún tipo de prueba, el centro determinará las medidas necesarias para garantizar que los estudiantes con discapacidad puedan realizar en condiciones de igualdad.
6. Cuando el número de candidatos que cumplen todos los requisitos de acceso supere el número de plazas ofrecidas, se utilizarán los criterios de selección previamente aprobados e incluidos en la memoria del título.
7. Los estudiantes que cumplen con los requisitos de acceso generales y específicos y que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al treinta tres por ciento tienen

reservado un cinco por ciento de las plazas. En el caso de estudios con una oferta inferior a veinte plazas, se reservará una. Esta condición se acreditará mediante la presentación de cualquiera de los documentos que prevé la normativa vigente.

8. Mientras haya plazas vacantes no se podrá denegar la admisión a ningún candidato que cumpla los requisitos de acceso generales y específicos, una vez finalizado el último periodo de preinscripción.

### **Artículo 233. Admisión y matrícula en estudios de máster universitario oficial**

*(Artículo modificado por acuerdo de Consejo de Gobierno de 14 de marzo de 2013 y de 10 de mayo de 2016)*

1. La admisión a un máster universitario oficial será resuelta por el rector, a propuesta de la comisión responsable de los estudios de máster del centro. En la resolución de admisión se indicará, si es necesario, la obligación de cursar determinados complementos de formación, según la formación previa acreditada por el candidato.
2. Las personas admitidas deberán formalizar su matrícula al comienzo de cada curso académico y en el plazo indicado por el centro responsable de la matrícula. En caso de no formalizarse en este plazo deberán volver a solicitar la admisión.

### **Admisión**

Los requisitos de admisión son los siguientes:

1. Estar en posesión de un título de Graduado en Nanociencia y Nanotecnología, Física, Química, Geología, Bioquímica, Biotecnología, Ingeniería Electrónica de Telecomunicación, Ciencia de Materiales, así como los titulados cuyo plan de estudios acredite un perfil como el que capacita para cursar el master. Asimismo podrán acceder quienes estén en posesión de un título universitario oficial español correspondiente al ordenamiento anterior al RD 1393/2007, así como titulados superiores de sistemas educativos extranjeros, siempre que las temáticas sean análogas a las mencionadas para el Grado.

Todos los estudiantes excepto aquellos provenientes de grados en Nanociencia y Nanotecnología o afines, tendrán que mostrar conocimientos básicos transversales de las materias más importantes del master, a través de una prueba de nivel. Para hacer esta prueba es imprescindible haberse preinscrito en el Master. En esta prueba de nivel, el estudiante, tendrá que demostrar un conocimiento suficiente de conceptos básicos y transversales de la Nanociencia y Nanotecnología.

Conocimientos y competencias necesarias:

**Temario Nanotecnología:** Competencias: conocer los elementos y herramientas principales de la nanofabricación. Comprender los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales en relación a la Nanociencia y Nanotecnología. Saber identificar y comprender de manera introductoria la importancia de la nanoescala en los fenómenos físicos, químicos y biológicos.

**Temario Física:** Aspectos básicos de estado sólido, física cuántica y circuitos electrónicos. Competencias: Conocer los elementos fundamentales y las herramientas principales de la Física Cuántica, del estado sólido, de la Física Estadística y de los dispositivos micro (nano) electrónicos. Comprender los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales en relación a la Física que se necesita para comprender la nanociencia y la nanotecnología. Saber identificar

y comprender de manera introductoria la importancia de la nanoscala en los fenómenos físicos

**Temario Química:** Aspectos básicos del enlace químico, los grupos funcionales, las interacciones supramoleculares y de cristalograffía. Competencias: Conocer los elementos fundamentales y las herramientas principales de la Química orgánica, inorgánica y la cristalografía. Comprender conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales en relación al enlace químico, el enlace covalente en moléculas orgánicas, los grupos funcionales y las interacciones supramoleculares. Saber identificar y comprender de manera introductoria la importancia de la nanoscala en los fenómenos químicos.

**Temario Bioquímica:** biomoléculas. Métodos de separación. Técnicas. Enzimas. Análisis de ADN y amplificación. Competencias: Conocer los elementos fundamentales y las herramientas principales de la Bioquímica, desde la caracterización y separación de biomoléculas hasta enzimas y ADN. Comprender los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales en relación a la Bioquímica que se necesita para comprender la nanociencia y la nanotecnología. Saber identificar y comprender de manera introductoria la importancia de la nanoscala y los nanomateriales en los fenómenos bioquímicos.

La prueba de nivel tiene por objeto garantizar que todos los estudiantes poseen los conocimientos trasversales apropiados para realizar el Máster de Nanociencia y Nanotecnología Avanzadas de la UAB.

Una nota por debajo de 5 sobre 10 en esta prueba, significa la no admisión en el Màster.

Se realizarán dos convocatorias de pruebas de nivel. Una a finales de junio y otra a finales de septiembre.

2. Poseer el nivel B2 de inglés del Marco Europeo Común de referencia para las lenguas del Consejo de Europa.

Todos los requisitos se han de acreditar documentalmente.

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

- Vicedecano de Ordenación Académica, que la preside.
- Vicedecano de Estudiantes y Relaciones Institucionales, secretario.
- Vicedecana de Movilidad e Intercambio.
- Un representante de cada departamento (Física, Química, Matemáticas y Geología) adscrito a la Facultad.
- 4 representantes de los Coordinadores de Máster
- El Gestor Académico de la Facultad o persona en quien delegue

### **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. Estos criterios de selección aplicarán también a los estudiantes que hayan superado la prueba de nivel.

- El expediente académico del estudiante (60%)
- Certificación de conocimientos de inglés superiores al nivel B2 del Marco Europeo Común de referencia para las lenguas del Consejo de Europa (5%)

- Calificación de la prueba de nivel (10%). Aquellos estudiantes que provengan de grados de NyN o afines y no deban realizar esta prueba tendrán automáticamente la máxima valoración en este apartado.
- Experiencia de investigación o profesional afín al ámbito del máster (10%)
- Cartas de referencia (10%).
- Carta de motivación (5%).

En la misma página web de preinscripción, los candidatos son requeridos a la presentación obligatoria, en el momento de la preinscripción, de la documentación solicitada (tanto la de acceso como la de admisión).

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

##### **Específicos del máster**

Se organizará una sesión de orientación para los nuevos estudiantes del máster, que tratará, entre otras cosas, de temas prácticos de organización del máster. A lo largo del curso, los estudiantes podrán solicitar tutorías con los profesores de los módulos para la resolución de dudas y/o incidencias. Adicionalmente, el coordinador del master estará disponible para aquellas situaciones académicas que no se puedan resolver a nivel de coordinación de módulo, así como para complementar la información que obtengan en la Gestión Académica de la Facultad en lo referente a procedimientos administrativos.

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

La UAB, a partir de la admisión al máster, efectúa un amplio proceso de acogida al estudiante de nuevo acceso:

1. Comunicación personalizada de la admisión por correo electrónico
2. Soporte en el resto de trámites relacionados con la matrícula y acceso a la universidad.
3. Tutorías previas a la matrícula con la coordinación del máster para orientar de forma personalizada a cada alumno.

**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.

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

La UAB cuenta con los siguientes servicios de atención y orientación a los estudiantes:

**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 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.

**Punto de información (INFO UAB):** 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.

**International Support Service (ISS):** ofrece servicios a estudiantes, profesores y personal de administración antes de la llegada (información sobre visados y soporte en incidencias, información práctica, asistencia a becarios internacionales de postgrado), a la llegada (procedimientos de extranjería y registro de entrada para estudiantes de intercambio y personal invitado) y durante la estancia (apoyo en la renovación de autorización de estancia por estudios y autorizaciones de trabajo, resolución de incidencias y coordinación entre las diversas unidades de la UAB y soporte a becarios internacionales de posgrado).

- [Servicios de alojamiento](#)
- [Servicios de orientación e inserción laboral](#)
- [Servicio asistencial de salud](#)
- [Unidad de Asesoramiento Psicopedagógico](#)
- [Servicio en Psicología y Logopedia](#)
- [Servicio de actividad física](#)
- [Servicio de Lenguas](#)
- [Fundación Autónoma Solidaria \(discapacidad y voluntariado\)](#)
- [Promoción cultural](#)
- [Unidad de Dinamización Comunitaria](#)

**4.4.1 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad**

Consultar [Títol III. Transferència i reconeixement de crèdits](#)

**4.4.2 Reconocimiento de experiencia profesional por créditos del máster**

No se prevé este tipo de reconocimiento de créditos.

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1. Planificación de la titulación

#### Descripción de la estructura del máster

Nuestra propuesta de MU en Nanociencia y Nanotecnología Avanzadas / Advanced Nanoscience and Nanotechnology, de perfil investigador, es de 60 ECTS a cursar en un único curso académico.

Este master se estructura en tres especialidades: *Nanoelectrónica*, *Nanobiotecnología* y *Nanomateriales*, de acuerdo con las tres grandes temáticas dentro de la N+N que se tratan en los institutos de investigación y Facultades y Escuelas que participan en la docencia del master.

Cada una de las especialidades se estructura en 2 módulos obligatorios, comunes para todos los estudiantes de master, el trabajo de fin de master y la elección de 5 módulos optativos entre una oferta total de 13, dos de los cuales vendrán determinados y corresponderán a los obligatorios de la especialidad elegida. En el módulo obligatorio de máster *Propiedad intelectual y transferencia de tecnología*, el estudiante se familiarizará con las distintas etapas de la gestión de la propiedad intelectual y los diferentes mecanismos para su explotación comercial, mientras que el módulo obligatorio de *Estado del arte y metodologías para la investigación* consistirá en un módulo mayoritariamente preparatorio en el que se expondrá al estudiante a los tópicos de investigación actuales tanto dentro como fuera del Barcelona Nanotechnology Cluster-bellaterra (BNC-b), y en el que se ayudará al estudiante a adquirir el método de trabajo científico para poder desarrollar su trabajo de investigación que constituirá el *Trabajo de Fin de Master* de una manera autónoma y eficiente.

Para cada una de las especialidades, dos obligatorias de especialidad y una optativa específica proporcionan la singularidad necesaria para cada especialidad. Por otro lado, ofertamos una serie de optativas (rango desde M13 a M16) que proporcionan herramientas que pueden ser de interés en cualquiera de las especialidades. Finalmente, dado el carácter multidisciplinar y sinergístico de las nanotecnologías, creemos oportuno que alguna de las obligatorias de especialidad se oferten a los alumnos de una especialidad distinta, con el fin de hacer más visible las aplicaciones de las enseñanzas de la especialidad propia.

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

Para cada una de las tres especialidades, la distribución es:

TIPO DE MÓDULO	ECTS
Obligatorios	15
Optativos	30
Trabajo de fin de Máster	15
ECTS TOTALES	60

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".

#### **Breve descripción de cada uno de los módulos del máster**

##### **M1. Trabajo de Fin de Máster, OB, 15 ECTS:**

Se trata de un módulo práctico en el que el estudiante deberá aplicar todo el conocimiento que ha adquirido a lo largo del máster en un caso concreto.

Se incluye, en las páginas siguientes, la guía de elaboración, que en la versión que será entregada a los alumnos será redactada en inglés ya que éste es el idioma del máster.

#### **Guía del Trabajo de fin de Máster**

La duración estimada es de 375h<sup>7</sup> (25 horas/ECTS), con la siguiente dedicación:

	Trabajo supervisado	Trabajo autónomo
<b>Horas</b>	75	300
<b>Presencialidad</b>	10%	0%

#### **Normativa Trabajo Fin de Master**

El Trabajo de Fin de Master (TFM) tiene como objetivo introducir a los estudiantes a la I+D en Nanociencia y Nanotecnología mediante actividades experimentales, teóricas o de simulación. Los estudiantes obtendrán conocimientos acerca de varias técnicas involucradas en uno o más aspectos del diseño, preparación, procesado, manufactura, caracterización y aplicaciones de (nano)materiales, (bio)moléculas y (nano)dispositivos relacionados.

El TFM (15 ECTS) debería aunar un conjunto de habilidades y conocimientos adquiridos durante el programa de estudios del master, y se elabora a partir de la información recopilada en una fase previa de búsqueda bibliográfica y planificación de la investigación -*Estado del arte y metodologías para la investigación* (9 ECTS)-.

El TFM se desarrollará en el seno de un grupo de investigación bajo la supervisión y dirección de un profesor (director).

<sup>7</sup> 375 horas equivale a 9.4 semanas (considerando 40 horas por semana), por tanto es aproximadamente 2.5 meses de trabajo.

A finales del 2º semestre los estudiantes deberán entregar la memoria del TFM (validada por su director y tutor, si cabe) y defenderla oralmente ante el tribunal de evaluación nombrado al efecto, constituido por tres profesores/investigadores.

Al finalizar el TFM los estudiantes serán capaces de:

- (i) Aplicar los conceptos y teorías de forma adecuada para elaborar un trabajo de investigación en ámbitos relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
- (ii) Determinar y priorizar los objetivos, recursos, y procesos para llevar a buen término un trabajo de investigación.
- (iii) Ejecutar un trabajo de investigación
- (iv) Interpretar los resultados experimentales consecuencia de un trabajo de investigación en ámbitos relacionados con la Nanociencia y la Nanotecnología y llegar a conclusiones razonadas.
- (v) Elaborar un texto científico y comunicarlo mediante una defensa pública

Entre las competencias básicas y transversales adquiridas en el transcurso del TFM, es importante resaltar que los estudiantes deberían ser capaces de analizar los resultados –productos o procesos novedosos– de un trabajo de investigación, valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.

### **Desarrollo del Trabajo de Fin de Master**

---

El TFM puede ser dirigido por un máximo de dos profesores/investigadores pertenecientes a cualquiera de los departamentos/institutos (IMB-CNM, ICN2, o ICMAB) involucrados en la docencia del master, o profesionales ejerciendo en el campo del master en otras instituciones públicas o privadas. En todos los casos el/los Director/es deberá/n estar en posesión del título de doctor. Si ningún (Co)Director pertenece a alguno de los departamentos/institutos involucrados en la docencia, la coordinación del TFM asignará un tutor que velará para que el desarrollo del TFM sea de acuerdo con las guías del master.

#### *Formato del Trabajo de Fin de Master - Guías*

La memoria debe organizarse de la siguiente manera:

- (i) Tabla de contenidos
- (i) Breve resumen del trabajo.
- (ii) Introducción: Metas/Objetivos, conteniendo las modificaciones respecto al estado del arte y planificación descritos en el Anexo 1, si procede.
- (iii) Detalles experimentales
- (iv) Resultados y discusión
- (v) Conclusiones
- (vi) Referencias
- (vii) Anexo: Informe de *Estado del arte y metodologías para la investigación* (previamente entregado como un fichero único)

Se aceptará la inclusión en la memoria de un artículo publicado en una revista

indexada en ISI, o aceptado para publicación. En tal caso el cuerpo de la memoria puede ser reducido, en función del tipo de artículo presentado.

### **La memoria debe estar redactada en inglés.**

La longitud máxima de la memoria será de 30 páginas, excluyendo el Anexo. La portada tendrá el formato presentado en el Anexo 1 (ver abajo). El documento final se presentará en formato papel y pdf. También se podrá adjuntar, opcionalmente, un CD con información suplementaria.

### **Tribunal**

---

El tribunal es nombrado por la Coordinación del TFM, y está formado por tres profesores y un suplente. Uno de ellos actúa como secretario. De acuerdo con la normativa de la UAB, dicho tribunal será el mismo a lo largo del curso académico.

### **Defensa oral. Exámenes.**

---

La defensa del TFM consistirá en la presentación pública del trabajo de investigación desarrollado por el estudiante. La presentación oral no excederá los 20 min. El tribunal procederá a debatir con el alumno sobre cualquier aspecto del trabajo presentado, no excediendo los 30 minutos.

Las convocatorias para la defensa se anunciarán a lo largo del curso. Habrá dos convocatorias (Julio y Septiembre, con una extraordinaria, si cabe, en Febrero). Las fechas exactas y lugar de defensa se anunciarán a su debido tiempo.

Los estudiantes deberán comunicar al Coordinador del TFM el título provisional, Director (y tutor, si procede) del trabajo tan pronto como sea posible. También comunicarán antes del 20 de mayo su intención de presentarse a la convocatoria de Julio o Septiembre.

Se hará llegar, con un mínimo de dos semanas de antelación respecto a la defensa del trabajo, una copia impresa de la memoria a cada miembro del tribunal, y una copia en formato digital (pdf) a la Coordinación del TFM.

### **Evaluación**

---

El tribunal tendrá en cuenta la calidad del trabajo de investigación y de la memoria, así como la presentación oral/defensa del proyecto.

**M2: Propiedad intelectual y transferencia de tecnología, OB, 6 ECTS:**  
Se estudian las distintas etapas de la gestión de la propiedad intelectual y los diferentes mecanismos para su explotación comercial.

**M3: Estado del arte y metodologías para la investigación, OB, 9 ECTS:**  
Módulo en el que se presentan las áreas de investigación más importantes en nanociencia y nanotecnología, y se introducen los conceptos fundamentales sobre investigación científica, método científico, documentación, ética en la investigación, planificación en un caso concreto.

**M4. Dispositivos nanoelectrónicos, OT (Obligatoria de especialidad), 6 ECTS**  
Módulo en el que se estudian los principales dispositivos electrónicos basados en propiedades a la escala nanométrica y las herramientas para simularlos.

**M5. Caracterización eléctrica y fiabilidad, OT (Obligatoria de especialidad), 6 ECTS**  
Este módulo tiene por objetivo abordar la caracterización eléctrica en dispositivos nanoelectrónicos para el estudio de su fiabilidad.

**M6. Sistemas nanoelectromecánicos (NEMS), OT, 6 ECTS**  
El objetivo del módulo es dar al alumno una visión general de los sistemas nanoelectromecánicos, sus principales propiedades y aplicaciones. Asimismo se establecerán los principios físicos que rigen el comportamiento de los NEMS y los límites entre los modelos clásicos y cuánticos.

**M7. Nanotecnología para el diagnóstico, OT (Obligatoria de especialidad), 6 ECTS**  
Se dará a conocer los principales métodos de síntesis y caracterización de nanomateriales, así como ejemplos de su uso e integración en sistemas, de interés para el diagnóstico clínico, alimentario y medioambiental.

**M8. Nanotecnología para terapia y remediación, OT (Obligatoria de especialidad), 6 ECTS**  
Módulo en el que se exponen las interrelaciones de nanomateriales en sistemas biológicos, y sus consecuencias en térmicos de toxicidad, ingeniería de tejidos, liberación de fármacos, terapias térmicas y saneamiento de aguas.

**M9. Química biomolecular, OT, 6 ECTS**  
En este módulo se tratan temas sobre la contribución de la química a la preparación, funcionalización y aplicaciones de biomoléculas y miméticos, así como el estudio de sus propiedades.

**M10. Nanoquímica: desde moléculas pequeñas hasta materiales nanoporosos, OT (Obligatoria de especialidad), 6 ECTS**  
Este módulo tiene por objetivo el estudio de sistemas nanoquímicos avanzados, incluyendo su síntesis, propiedades y aplicaciones.

**M11. Propiedades Físicas Avanzadas de Nanomateriales, OT (Obligatoria de especialidad), 6 ECTS**  
Este módulo tiene por objetivo profundizar en las propiedades físicas de materiales de baja dimensionalidad.

**M12. Espectroscopías con radiación de sincrotrón, OT, 6 ECTS**  
Estudio de las técnicas avanzadas de caracterización en el ámbito de la materia condensada: ciencia de materiales, y físico-química del estado sólido y de superficies, con especial atención a las líneas experimentales del sincrotrón ALBA.

**M13. Nanofabricación Avanzada, OT, 6 ECTS**

Descripción en profundidad de los principales métodos de nanofabricación, tanto top-down como bottom-up. Capacitación para la utilización de equipos y trabajo en Sala Blanca.

**M14. Técnicas de simulación, OT, 6 ECTS**

Introducción al uso de software destinado al cálculo de propiedades físicas y químicas de sistemas en la nanoscala, y adquisición de conocimientos sobre los formalismos subyacentes.

**M15. Microscopías de sonda local, OT, 6 ECTS**

Adquisición de conocimientos sobre fundamentos y capacidades avanzadas de las microscopías locales (SPMs) más relevantes para la N+N.

**M16. Técnicas de Caracterización de Materiales, OT, 6 ECTS**

Se imparten las bases de las técnicas actualmente más extendidas para la caracterización de materiales y nanomateriales en distintos ámbitos, incluyendo la nanobiotecnología y la nanoelectrónica.

**Módulos y distribución por semestre**

Procedemos a mostrar la distribución por semestres para cada una de las especialidades

**NANOELECTRÓNICA**

1r semestre			2n semestre		
Módulo	ECTS	Carácter	Módulo	ECTS	Carácter
M3 – Estado del arte y metodologías para la investigación	3	OB	M3 – Estado del arte y metodologías para la investigación	6	OB
M4 – Dispositivos nanoelectrónicos	6	OT*	M2 – Propiedad intelectual y transferencia de tecnología	6	OB
M5 – Caracterización eléctrica y fiabilidad	3	OT*	M5 – Caracterización eléctrica y fiabilidad	3	OT*
M13 – Nanofabricación avanzada	3	OT**	M13– Nanofabricación avanzada	3	OT**
M6 – Sistemas nanoelectromecánicos (NEMS)	6	OT	M1 – Trabajo de Fin de Máster	15	OB
M7 – Nanotecnología para el diagnóstico	6	OT			
M14 – Técnicas de Simulación	6	OT			
M15 – Microscopías de sonda local	6	OT			
M16 – Técnicas de caracterización de materiales	6	OT			
<b>Total semestre</b>	<b>30</b>		<b>Total semestre</b>	<b>30</b>	

\* Obligatoria para esta especialidad

\*\*Si se matricula este módulo se cursarán 27 créditos en el primer semestre y 33 en el segundo.

**NANOBIOTECNOLOGÍA**

1r semestre			2n semestre		
Módulo	ECTS	Carácter	Módulo	ECTS	Carácter
M3 – Estado del arte y metodologías para la investigación	3	OB	M3 – Estado del arte y metodologías para la investigación	6	OB
M7 – Nanotecnología para el diagnóstico	6	OT*	M2 – Propiedad intelectual y transferencia de tecnología	6	OB
M8 – Nanotecnología para terapia y remediación	6	OT*	M1 – Trabajo de Fin de Máster	15	OB
M13 – Nanofabricación avanzada	3	OT**	M13 – Nanofabricación avanzada	3	OT**
M9 – Química biomolecular	6	OT			
M14 – Técnicas de Simulación	6	OT			
M15 – Microscopías de sonda local	6	OT			
M16 – Técnicas de caracterización de materiales	6	OT			
M12. Espectroscopías con radiación de sincrotrón, OT, 6 ECTS	6	OT			
<b>Total semestre</b>	<b>30</b>		<b>Total semestre</b>	<b>30</b>	

\* Obligatoria para esta especialidad

\*\*Si no se matricula este módulo se cursarán 33 créditos en el primer semestre y 27 en el segundo.

**NANOMATERIALES**

1r semestre			2n semestre		
Módulo	ECTS	Carácter	Módulo	ECTS	Carácter
M3 – Estado del arte y metodologías para la investigación	3	OB	M3 – Estado del arte y metodologías para la investigación	6	OB
M10 – Nanoquímica: desde moléculas pequeñas hasta materiales nanoporosos	6	OT*	M2 – Propiedad intelectual y transferencia de tecnología	6	OB
M11 – Propiedades físicas avanzadas de nanomateriales	3	OT*	M11 – Propiedades físicas avanzadas de nanomateriales	3	OT*
M13 – Nanofabricación avanzada	3	OT**	M1 – Trabajo de Fin de Máster	15	OB
M4 – Dispositivos nanoelectrónicos	6	OT	M13 – Nanofabricación avanzada	3	OT**
M8 – Nanotecnología para terapia y remediación	6	OT			
M12 – Espectroscopías con radiación de sincrotrón	6	OT			
M14 – Técnicas de Simulación	6	OT			
M15 – Microscopías de sonda local	6	OT			
M16 – Técnicas de caracterización de materiales	6	OT			

M6 – Sistemas nanoelectromecánicos (NEMS)	6	OT			
Total semestre	30		Total semestre	30	

\* Obligatoria para esta especialidad

\*\*Si se matricula este módulo se cursarán 27 créditos en el primer semestre y 33 en el segundo.

#### Distribución de competencias-módulos

	B 0 6	B 0 7	B 0 8	B 0 9	B 1 0	E 0 1	E 0 2	E 0 3	E 0 4	E 0 5	E 0 6	E 0 7	E 0 8	G T 0 1	G T 0 2	G T 0 3	
<b>M1</b>	X	X	X	X	X							X				X	X
<b>M2</b>				X		X											X
<b>M3</b>	X	X	X		X		X			X				X	X		
<b>M4</b>					X		X		X		X					X	
<b>M5</b>		X		X	X			X								X	
<b>M6</b>	X	X		X	X		X	X	X	X	X					X	
<b>M7</b>	X	X		X	X		X	X	X			X		X	X	X	
<b>M8</b>	X	X	X	X	X		X		X			X		X	X	X	
<b>M9</b>	X	X		X	X		X	X	X					X	X		
<b>M10</b>	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X	X		
<b>M11</b>	X	X			X		X	X					X		X		
<b>M12</b>	X	X			X			X								X	
<b>M13</b>	X			X					X							X	X
<b>M14</b>		X		X	X			X						X	X		
<b>M15</b>		X		X	X			X							X		
<b>M16</b>		X		X	X			X							X		

#### Sistema de coordinación docente y supervisión

El Master tendrá un coordinador que podrá ser asistido por una comisión de coordinación propia del master. La Comisión del master estará formada por representantes tanto de los departamentos con carga docente en el master, como de los centros de investigación con docencia en el master. Esta Comisión será la encargada del proceso de seguimiento y supervisión docente, y gestionará la participación de los distintos departamentos e institutos. Cada módulo tendrá, a su vez, un coordinador que velará por el seguimiento y la correcta impartición de las materias.

Los mecanismos de coordinación docente (procesos de enseñanza/aprendizaje) y su supervisión está dividida en dos niveles:

a) En un primer nivel está el Coordinador de master (CM) y la comisión de master que, como responsables del master, tienen que coordinar los procesos de enseñanza/aprendizaje del global de módulos a cursar por el estudiante. En concreto, el CM, asistido por la comisión y de acuerdo con lo especificado en la memoria, emite las recomendaciones de admisión relativas a las solicitudes admitidas. Posteriormente, el CM junto con los coordinadores de módulo (Comisión de Docencia) establecen el horario de actividades docentes de acuerdo a las necesidades de cada módulo. El CM también gestionará, junto con la Gestión Académica de centro, las reservas de espacios necesarias. Para aquellos módulos cuyo coordinador sea externo a la UAB, el CM intermediará para la apertura de un espacio para el módulo en el Campus Virtual, así como para la introducción de calificaciones y firma de actas docentes.

b) En un nivel inferior, estará el responsable de cada módulo del master. Estos responsables coordinan los profesores del módulo generando un calendario de clases y homogeneizando los contenidos impartidos por cada uno de ellos. También son los responsables de homogeneizar dentro del módulo los procesos de evaluación y controlar la dedicación del estudiante. Una vez evaluados los estudiantes se analizarán los aprendizajes alcanzados por el conjunto de estudiantes y si hace falta se estudiarán posibles mejoras en el proceso de enseñanza del módulo. Los resultados y conclusiones se remitirán al Coordinador para revisión y posibles cambios posteriores en los procesos de enseñanza /aprendizaje.

### **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.**

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

El Consejo de Gobierno de la UAB aprobó en su sesión del 4 de julio de 2019 el “Cuarto Plan de acción para la igualdad de género en la Universitat Autònoma de Barcelona. Cuadriennio 2019-2023”

El IV Plan de Acción para la Igualdad de Género (IV PAG) de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) prevé un conjunto de medidas estructuradas según cinco ejes de actuación. Son los siguientes:

- Eje 1. Promoción de la cultura y las políticas de igualdad
- Eje 2. Igualdad de condiciones en el acceso, la promoción y la organización del trabajo y del estudio
- Eje 3. Promoción de la perspectiva de género en la docencia y la investigación
- Eje 4. Participación y representación paritaria en la comunidad universitaria
- Eje 5. Promoción de una organización libre de sexismo y violencias de género

Las medidas previstas se fundamentan en los resultados del diagnóstico diseñado y elaborado por el Observatorio para la Igualdad y en el proceso participativo con la comunidad universitaria. Las medidas que forman el IV PAG mantienen cierta continuidad respecto de las medidas que ya figuraban en el III PAG. Sin embargo, se han reforzado las medidas vinculadas con el sexismo, la discriminación y el acoso por razón de género y se han incorporado los derechos LGTBI+. Por otra parte, se han definido nuevas medidas que responden a los cambios normativos y a las principales necesidades demandadas por la comunidad UAB. Así pues, el IV PAG contempla 38 medidas que se concretan en objetivos operativos.

El eje 3 del PAG está dedicado a la promoción de la perspectiva de género en la docencia, dedicando dos objetivos estratégicos a este ámbito: la “Introducción de la perspectiva de género en la docencia” (objetivo estratégico 3.1.) y “Reconocer la incorporación de la perspectiva de género en la docencia y en la investigación” (objetivo estratégico 3.3.). Estos objetivos estratégicos agrupan un total de 6 medidas y 20 objetivos operativos específicamente orientados al fortalecimiento de la perspectiva de género en la docencia, contribuyendo así a la consolidación y el avance de inclusión de la perspectiva de género en los planes de estudio establecida por la Ley Catalana de Igualdad, 17/2015, de 21 de julio, en su artículo 28,1.

Son las siguientes medidas y objetivos operativos del IV PAG:

Objetivo estratégico 3.1. “Introducción de la perspectiva de género en la docencia”

Medidas	Objetivos operativos
<p>3.1.1. Impulsar la incorporación de la competencia general de la UAB de género en todas las memorias de grado.</p> <p>Órganos responsables: Decanatos y Direcciones de Escuela y Vicegerente/a de Ordenación Académica.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programar la revisión de todas las memorias de planes de estudio de grado.</li> <li>2. Difundir las guías de ejemplos de cómo incorporar las competencias generales de la UAB.</li> <li>3. Incluir en la aplicación informática de las guías docentes información relativa a la incorporación de la perspectiva de género.</li> <li>4. Incorporar la perspectiva de género en el Sistema Interno de Garantía de Calidad de la UAB y de los centros docentes.</li> </ol>
<p>3.1.2. Hacer seguimiento de la incorporación de la competencia general de la UAB de género en los planes de estudios de grado.</p> <p>Órgano responsable: Vicegerencia de Ordenación Académica.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer seguimiento del plan de revisión de los planes de estudios de grado.</li> <li>2. Publicar el grado de incorporación de la perspectiva de género en los planes de estudios a través del vaciado de la aplicación informática de las guías docentes.</li> <li>3. Analizar la percepción del alumnado sobre el grado de incorporación de la perspectiva de género en los estudios a través de sus órganos de participación en los centros docentes.</li> <li>4. Hacer una encuesta al alumnado para valorar aspectos sobre la igualdad en el aula y en la</li> </ol>

<p>3.1.3. Ofrecer recursos y formación de soporte al profesorado para incorporar la perspectiva de género y LGBTIQ en la docencia.</p> <p>Órgano responsable: Vicegerencia de Ordenación Académica.</p>	<p>práctica docente.</p> <p>1. Mantener como línea prioritaria la introducción de la perspectiva de género en la docencia en la convocatoria de ayudas para proyectos de innovación y mejora de la calidad docente de la UAB.</p> <p>2. Crear una red interdisciplinaria para facilitar el intercambio de metodologías, prácticas y estrategias para incorporar la perspectiva de género en la docencia.</p> <p>3. Elaborar un banco de recursos (web) de bibliografía y material docente producido por mujeres según disciplinas y ámbito de conocimiento.</p> <p>4. Ofrecer formación al PDI sobre la incorporación de la perspectiva de género y LGBTIQ en el contenido de la docencia y las metodologías docentes.</p>
---	--

Objetivo estratégico 3.2. “Reconocer la incorporación de la perspectiva de género en la docencia y en la investigación”

Medidas	Objetivos operativos
<p>3.3.1. Difundir la docencia y la investigación con perspectiva de género y LGBTIQ.</p> <p>Órgano responsable: Vicegerencia de Ordenación Académica.</p>	<p>1. Crear un banco de buenas prácticas de docencia e investigación con perspectiva de género y LGBTIQ.</p> <p>2. Hacer difusión del grado de Estudios de Género, del Mínor de Estudios de Género, del máster Interuniversitario de Estudios de Mujeres, Género y Ciudadanía, y del doctorado interuniversitario en Estudios de Género: Cultura, Sociedades y Políticas.</p> <p>3. Organizar una primera jornada para presentar iniciativas y buenas prácticas en la incorporación de la perspectiva de género y LGBTIQ en la docencia y la investigación.</p>
<p>3.3.2. Diseñar materiales divulgativos sobre la incorporación de la perspectiva de género en la docencia y la investigación</p> <p>Órgano responsable: Vicerrectorado de Alumnado y Ocupabilidad</p>	<p>1. Diseñar una estrategia comunicativa y de difusión de la incorporación de la perspectiva de género en la docencia y la investigación.</p> <p>2. Elaborar materiales divulgativos sobre la incorporación de la perspectiva de género y LGBTIQ en la docencia y la investigación.</p>
<p>3.3.3. Potenciar el reconocimiento académico de la incorporación de la perspectiva de género en la docencia y la investigación.</p> <p>Órganos responsables: Área de Personal Académico y de Nóminas, Oficina de Calidad Docente e Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UAB</p>	<p>1. Instar a los organismos competentes que incorporen la perspectiva de género en los criterios de evaluación.</p> <p>2. Recomendar al profesorado que incluya las iniciativas llevadas a cabo para incorporar la perspectiva de género en la docencia e investigación en los informes para solicitar tramos de docencia e investigación.</p> <p>3. Incluir un premio de buenas prácticas en la incorporación de la perspectiva de género en la docencia en la convocatoria del premio a la</p>

Si bien la formación al PDI sobre la incorporación de la perspectiva de género y LGTBIQ en el contenido de la docencia y las metodologías docentes, es uno de los objetivos operativos contemplados en el IV PAG (4, de la medida 3.1.3), cabe destacar que des del 2006 el Observatorio para la Igualdad impulsa y ofrece formación al profesorado en este ámbito. Concretamente, en la actualidad, se ofrecen cursos dirigidos al personal docente e investigador sobre perspectiva de género en la docencia y la investigación y sobre el uso no sexista del lenguaje, a través del programa de formación e innovación del profesorado de la UAB.

Además, des del 2008 y con el objetivo de reforzar e implementar las políticas de igualdad de género, la UAB crea a través del Observatorio para la Igualdad, dos instrumentos que contribuyen a la implementación de dichos planes en las Facultades y Escuelas, y que se han incluido también como acciones del IV PAG. Son los siguientes:

El cargo de gestión académica del o la Representante de Políticas de Igualdad en los centros docentes. La persona que ocupa este cargo es propuesta por el Decano o Decana de cada Facultad o Director/a de Escuelas, y ejecutan sus funciones en coordinación con el Observatorio para la Igualdad. Su función es velar y dar seguimiento a la aplicación de las medidas de los planes de acción cuya ejecución corresponde a los departamentos y centros docentes, siendo así mismo miembros de la Comisión de Seguimiento del IV Plan de Acción para la Igualdad de Género de la UAB y dando impulso y coordinando en cada centro docente las Comisiones de Igualdad.

La Comisión de Igualdad de las Juntas Permanentes de los centros docentes. El impulso a la creación de este órgano formado por el profesorado, personal de administración y alumnado de cada Facultad o Escuela, (Medida 1.3.5. Mejorar la gobernanza de las políticas de igualdad en la Universidad, Objetivo operativo 4. Impulsar la creación de comisiones de igualdad en los centros docentes y de investigación, con participación de PAS, PDI y alumnado.)

### **Atención al alumnado con discapacidad y/o necesidades educativas específicas en la Universidad Autónoma de Barcelona.**

#### ▪ Introducción

El Real decreto 1791/2010 de 30 de diciembre, por el cual se aprueba el Estatuto del Estudiante Universitario, establece en el capítulo V, el derecho del alumnado a recibir orientación y seguimiento a lo largo de todos los estudios.

En este sentido, el Plan de Acción Tutorial de la Universidad Autónoma de Barcelona (PAT-UAB) representa un documento elaborado a partir de los Planes de Acción Tutorial específicos de todos los centros docentes. Este documento incluye la definición de objetivos, los mecanismos de coordinación, las acciones de tutoría, el seguimiento y la evaluación.

El diseño del PAT-UAB sitúa al estudiante en el centro de la acción tutorial. Desde esta perspectiva, la UAB, define el PAT como el conjunto de acciones dirigidas al alumnado con la finalidad de proporcionarle un acompañamiento integral y de calidad antes de acceder a la Universidad, mientras cursa sus estudios y al finalizar su estancia en la Universidad. En concreto, el objetivo general del PAT-UAB es:

“Orientar, asesorar y dar apoyo al alumnado de la UAB en los diferentes aspectos de su aprendizaje y desarrollo profesional inicial, siendo la acción tutorial la principal herramienta de seguimiento”.

De acuerdo con esta finalidad el PAT-UAB define sus objetivos específicos siguiendo el recorrido de los estudiantes en lo que concierne a la orientación académica, la acogida universitaria, el acompañamiento académico y el desarrollo profesional inicial. De entre los objetivos específicos cabe destacar el que hace mención a las siguientes acciones:

**De acompañamiento a las necesidades específicas de supervisión:**

- Detectar necesidades específicas del alumnado y derivarlas a las unidades especializadas
- Acompañar y dar respuesta a las necesidades específicas del alumnado para facilitar el proceso de aprendizaje, su desarrollo profesional inicial y la mejora de su empleabilidad.

Y el Segundo Plan de acción sobre discapacidad e inclusión de la UAB para el 2018-2023 (II PAD) responde al compromiso político de la Universidad con la garantía de los derechos y la inclusión de las personas con discapacidad aprobado por el Consejo de Gobierno en la sesión el día 14 de marzo de 2018. Está formado por 32 medidas agrupadas en 4 ejes o ámbitos de actuación. Para cada medida se especifican los órganos responsables y ejecutores, los instrumentos y los objetivos que deben llevar a cabo, así como el calendario para su aplicación.

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

El **PIUNE, Servei Per a la Inclusió a la UAB**. Suport a estudiants amb Necesitats Educatives Específiques, 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.

El PAT-UAB incluye acciones de orientación universitaria, promoción y transición a la Universidad en las que el PIUNE participa y se coordina con las unidades o servicios que organizan estas acciones como son las Jornadas de Puertas Abiertas, garantizando la igualdad de oportunidades a los alumnos con discapacidad y/o necesidades educativas especiales que asisten.

En las acciones de acogida, información y asesoramiento, PIUNE participa en las sesiones de bienvenida organizadas por las facultades para dar a conocer los servicios y apoyos que ofrece a los alumnos matriculados. Y también se organiza una sesión informativa específica del PIUNE en la que se ofrece información sobre el protocolo de atención y de coordinación con la persona tutora que hay en cada facultad o centro, así como las medidas de acompañamiento y apoyo que están a su disposición.

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. En el plan se especifican los responsables de ejecutar las diferentes actuaciones y los participantes en las mismas, así como 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 le asigna un técnico de referencia del servicio y se inicia el procedimiento de alta 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 el Reglamento General de Protección de Datos o la ley de protección de datos europea de 25 de mayo de 2018 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 Autónoma Solidaria. 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, se le dirige 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, o 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 y consensúan con el estudiante y, en caso de ser necesario, con el tutor o profesor, las medidas que deberían introducirse. 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
- Elaboración de un Informe de Recomendaciones que incluye las adaptaciones y las medidas necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades y que es enviado al tutor o tutora de los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas para que esta información sea comunicada al profesorado del alumno.
- Asesoramiento y formación tanto al profesorado como al tutor o tutora en caso que sea preciso.
- Coordinación y seguimiento con organismos o profesionales externos a la UAB (ONCE, Servicio de intérprete de lengua de signos, profesionales de la red de salud pública o ámbito privado, entidades y asociaciones del ámbito de la discapacidad e inclusión).
- Derivación cuando se valore necesario al alumno a otras unidades o servicios de atención (Unidad de Asesoramiento Psicopedagógico, Observatorio para la Igualdad, Servicio Asistencial de Salud, Servicio de Psicología y Logopedia, etc).
- Información sobre ayudas y becas para los estudiantes con discapacidad.
- Orientación y asesoramiento de programas de movilidad internacional y/o estudios de tercer ciclo (postgrados, master, programas de doctorado).
- Orientación laboral e itinerario profesional (Programa UABImpuls)

#### Unidad de movilidad

Desde la unidad de movilidad se valoran las necesidades de movilidad y orientación, y se proponen las medidas que deben llevarse 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 conertura 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.
- Apoyo puntual en necesidades de la vida diaria (cafetería, baño, etc).

#### 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.
- Adaptación de materiales para garantizar la accesibilidad.
- Información al profesorado sobre materiales accesibles y TIC.
- Préstamo de recursos tecnológicos.

#### Programa UABImpuls

El objetivo es facilitar la inserción laboral en el mercado de trabajo a los estudiantes o titulados de la UAB con discapacidad, necesidades educativas o en situación de riesgo de exclusión social.

Con esta finalidad, ofrece servicios tanto a los estudiantes y titulados con discapacidad como con las empresas. Se realiza en coordinación con el Servei d'Ocupabilitat de la UAB.

Servicios a los estudiantes y titulados con discapacidad:

- Acompañar en la definición de objetivos a corto y largo plazo.
- Asesorar en la confección de las diferentes herramientas de búsqueda de trabajo (Currículum Vitae, Carta de presentación, etc).
- Informar sobre diferentes canales de búsqueda de empleo.
- Recomendar actividades para desarrollar competencias clave
- Orientar para afrontar los procesos de selección.

Servicios a las empresas:

- Asesoramiento sobre bonificaciones y desgravaciones fiscales.
- Difusión de las ofertas y preselección de las personas candidatas.
- Asesoramiento en la adaptación al lugar de trabajo y seguimiento de la contratación.
- Acciones de sensibilización i/o acciones de formación.

#### 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+
- UAB Exchange Programme

### Movilidad que se contempla en el título

En este máster, de 60 ECTS a cursar en un único curso académico, no está prevista movilidad de estudiantes.

No obstante, si en el futuro se opta por la posibilidad de cursar algún módulo o parte de un módulo en otra universidad, con la que previamente se habrá establecido un convenio de colaboración, se aplicarán los mecanismos y acciones generales de la universidad que se describen en el siguiente punto.

En este sentido, hemos iniciado los trámites específicos para nuestra propuesta con el objetivo de establecer un convenio con el Master de Química Molecular y Supramolecular (Faculté de Chimie) de la Université de Strasbourg.

### Estructura de gestión de la movilidad

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

**Programas de intercambio.** Incluye la gestión de las acciones de movilidad definidas en el programa Erasmus+, UAB Exchange Programme, SICUE y Drac y otros acuerdos específicos que impliquen movilidad o becas de personal de universidades. Implica la gestión de la movilidad de estudiantes, de personal académico y de PAS.

**International Support Service.** El International Support Service (ISS) es una oficina del Área de Relaciones Internacionales concebida para ofrecer servicios al estudiantado, PDI y PAS internacional, así como a sus familiares. Esta atención incluye, además de temas de extranjería y protocolo de emergencias internacionales, aspectos prácticos para mejorar la calidad de la estancia en la UAB.

#### 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.

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

Módulo: M1. Trabajo de fin de máster			
ECTS: 15		Carácter	OB
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	2º semestre
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se trata de un módulo práctico en el que el estudiante deberá aplicar todo el conocimiento que ha adquirido a lo largo del master en un caso concreto.</li> <li>El trabajo de Final de Master consistirá en realizar un tema-problema propuesto por el profesor-tutor asignado. Su desarrollo incluirá una parte experimental en el sentido más amplio (laboratorio, cálculos, trabajo de campo, recogida de datos, estudio de mercado, etc.). A cada estudiante se le asignará un tutor, el cual realizará un seguimiento del avance del estudiante. Al finalizar el segundo semestre, el estudiante deberá presentar una memoria escrita y realizar una exposición oral del trabajo realizado ante un tribunal formado por 3 profesores-investigadores, exponiendo la metodología, los resultados conseguidos de manera razonada y las conclusiones a las que ha llegado.</li> </ul>		
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>		
	E05	Diseñar, planificar y llevar a cabo un proyecto de investigación en nanociencia y nanotecnología.	
	E05.01	Aplicar los conceptos y teorías de forma adecuada para elaborar un trabajo de investigación en ámbitos relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.	
	E05.02	Determinar y priorizar los objetivos, recursos, y procesos para llevar a buen término un trabajo de investigación.	
	E05.03	Ejecutar un trabajo de investigación.	
	E05.04	Interpretar los resultados experimentales consecuencia de un trabajo de investigación en ámbitos relacionados con la Nanociencia y la Nanotecnología y llegar a conclusiones razonadas.	
	E05.05	Elaborar un texto científico y comunicarlo mediante una defensa pública.	
	<b>Básicas y Generales/Transversales</b>		
	B06	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.	
	B07	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.	
	B08	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.	
	B09	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.	
	B10	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.	
	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.	
	GT03	Analizar los resultados de investigación para la obtención de nuevos productos o procesos valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.	

Actividades formativas		Supervisadas	Autónomas
	Horas	75	300
	% presencialidad	10%	0%
Metodologías docentes	Tutorías Preparación y realización de la memoria escrita del Trabajo de fin de Máster Presentación oral del Trabajo Fin de Máster		
Sistemas de evaluación			Peso Nota Final
	Entrega de informes/trabajos		60%
Presentación oral de trabajos		40%	
Observaciones			

**Módulo: M2. Propiedad intelectual y transferencia de tecnología**

ECTS: 6	Carácter	OB		
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	2o semestre	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se estudian las distintas etapas de la gestión de la propiedad intelectual y los diferentes mecanismos para su explotación comercial.</li> <li>Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Proceso de escritura y tramitación de una patente: nacional y WIPO.</li> <li>Licencias de propiedad intelectual: compras y ventas, royalties.</li> <li>Creación de una spin-off: forma jurídica, formas de protección de la propiedad intelectual, fuentes de financiamiento (públicas vs. privadas), escritura de un plan de negocio.</li> <li>Casos de spin-offs con base (nano)tecnológica.</li> </ul> </li> </ul>			
Competencias y Resultados de aprendizaje	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b> <p>E01 Gestionar la propiedad intelectual producto de la investigación y desarrollo en nanociencia y nanotecnología, y realizar su explotación comercial.</p> <p>E01.01 Conocer el procedimiento de tramitación de una patente, los conceptos que son patentables y los derechos que de ella se derivan.</p> <p>E01.02 Describir la estructura de un plan de negocio, y argumentar la validez o no de una propuesta empresarial.</p> <p>E01.03 Identificar las ventajas y desventajas de las formas jurídicas en la que se pueden constituir las empresas de base tecnológica.</p> <p>E01.04 Indicar las etapas del licenciamiento de la propiedad intelectual para su explotación comercial.</p> <b>Básicas y Generales/transversales</b> <p>B09 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.</p> <p>GT01 Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.</p> <p>GT02 Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.</p> <p>GT03 Analizar los resultados de investigación para la obtención de nuevos productos o procesos valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.</p>			
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	37.5	7.5	105
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases magistrales / Clases expositivas</li> <li>- Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios</li> <li>- Seminarios</li> <li>- Realización de trabajos/informes</li> <li>- Estudio personal</li> </ul>			
Sistemas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia y participación activa en clase</li> <li>Prueba de síntesis</li> <li>Entrega de informes/trabajos</li> </ul>			Peso Nota Final
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia y participación activa en clase</li> <li>Prueba de síntesis</li> <li>Entrega de informes/trabajos</li> </ul>			10-20%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia y participación activa en clase</li> <li>Prueba de síntesis</li> <li>Entrega de informes/trabajos</li> </ul>			5-20%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia y participación activa en clase</li> <li>Prueba de síntesis</li> <li>Entrega de informes/trabajos</li> </ul>			70-85%
Observaciones	Ninguna de las actividades de evaluación del módulo representará más de un 50% de la calificación final.			

**Módulo: M3. Estado del arte y metodologías para la investigación**

ECTS: 9	Carácter	OB	
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Anual	Secuencia dentro del Plan	Anual
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Módulo en el que se presentan las áreas de investigación más importantes en nanociencia y nanotecnología (N+N), y se introducen los conceptos fundamentales sobre investigación científica, método científico, documentación, ética en la investigación, planificación en un caso concreto. simularlos.</li> <li>○ Contenidos:</li> <li>○ Seminarios donde se expondrán temas y líneas de investigación actuales en N+N, mientras que posteriormente se dará al estudiante las capacidades para plantear y gestionar proyectos de investigación. Así el módulo desarrollará por un lado a) la capacidad de contextualización a partir de la búsqueda de bibliografía de referencia en revistas y bases de datos especializados y el análisis de la fiabilidad de la información obtenida de fuentes distintas; y por otro lado b) la gestión y planificación de proyectos, haciendo hincapié en las características singulares de los proyectos de investigación relacionados con el ámbito de la nanociencia y nanotecnología. Para ello se realizará el estudio práctico de casos en los que el estudiante deberá aplicar estos conocimientos.</li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E05	Diseñar, planificar y llevar a cabo un proyecto de investigación en nanociencia y nanotecnología.
		E05.06	Contextualizar un trabajo de investigación en el estado del arte a partir de la búsqueda eficiente de bibliografía.
		E05.07	Proponer los protocolos y metodologías adecuados para realizar un trabajo de investigación en ámbitos relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
		<b>Básicas y Generales/transversales</b>	
		B06	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.
		B07	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.
		B08	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.
		B09	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.
		B10	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.
		GT01	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.
		GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.
<b>Actividades formativas</b>			<b>Dirigidas</b>
	<b>Horas</b>		19
	<b>% presencialidad</b>		100%
		<b>Supervisadas</b>	
		56	
		150	
		<b>Autónomas</b>	
		10%	
		0%	

<b>Metodologías docentes</b>	- Seminarios - Tutorías - Lectura de artículos/informes de interés	
<b>Sistemas de evaluación</b>	Asistencia a conferencias y actividades complementarias	<b>Peso Nota Final</b> 20%
	Entrega de informes/trabajos	80%
<b>Observaciones</b>	Ninguna de las actividades de evaluación del módulo representará más de un 50% de la calificación final.	

Módulo: M4 - Dispositivos Nanoelectrónicos			
ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Módulo en el que se estudian los principales dispositivos electrónicos basados en propiedades a la escala nanométrica y las herramientas para simularlos.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Evolución histórica de la tecnología micro y nanoelectrónica.</b> Estado actual de la tecnología CMOS, retos y alternativas en las fronteras de su escalado dimensional. International Technology Roadmap for Semiconductors.</li> <li>○ <b>Técnicas de fabricación de dispositivos.</b> Visión general de litografías óptica, electrónica y por corrientes de sonda local, epitaxia de haz molecular, deposición de vapor química, deposición atómica de capas, deposición por láser pulsado, etc.</li> <li>○ <b>Simulación y modelado multiescala del transporte electrónico en dispositivos nanoelectrónicos.</b> Simulación de primeros principios. Modelos semiclásicos. Simulación Monte Carlo clásica y cuántica. Modelo de transmisión de Landauer. Modelado compacto. Ruido en la escala mesoscópica.</li> <li>○ <b>Dispositivos nanoelectrónicos avanzados para lógica y almacenamiento.</b> Transistores avanzados de efecto de campo. Dispositivos "beyond CMOS". Memorias volátiles y no-volátiles. Dispositivos iónicos y magnéticos para memorias "storage-class".</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Básicas y resultados de aprendizaje</b>	
		B10	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.
		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E02	Analizar las soluciones y beneficios que aportan los productos de la nanotecnología, dentro de su especialidad, y comprender su origen a nivel fundamental.
		E02.01	Describir el estado actual de las tecnologías nanoelectrónicas y las tendencias de evolución futura, de acuerdo con el International Technology Roadmap for Semiconductors.
		E02.02	Describir los principios de funcionamiento de los principales dispositivos lógicos y de memoria actuales.
		E02.03	Describir los principios de funcionamiento de dispositivos emergentes, así como sus principales ventajas y limitaciones.
		E04	Identificar y distinguir las técnicas de síntesis/fabricación/manufactura de nanomateriales y nanodispositivos propios de su especialidad.
		E04.01	Conocer los fundamentos de las técnicas de fabricación de los dispositivos nanoelectrónicos más relevantes.
		E06	Analizar críticamente los principios de funcionamiento y las previsiones de prestaciones de dispositivos electrónicos operando en la nanoescala (especialidad Nanoelectrónica).
<b>Generales/transversales</b>		E06.01	Escoger el método de simulación/modelado más adecuado para un dispositivo nanoelectrónico, en función de sus características físicas y su principio de funcionamiento.
		GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.

Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	37.5	7.5	105
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales / Clases expositivas Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios Estudio personal Presentación/exposición oral de trabajos Lectura de artículos/informes de interés Utilización/programación de herramientas de diseño asistido por ordenador Seminarios			
Sistemas de evaluación			Peso Nota Final	
	Asistencia y participación activa en clase		10-30%	
	Prueba de síntesis		30-50%	
Entrega de informes/trabajos		30-50%		
Observaciones				

Módulo: M5 – Caracterización eléctrica y fiabilidad				
ECTS:	6	Carácter	OT	
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Anual	Secuencia dentro del Plan		Anual
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Este módulo tiene por objetivo abordar la caracterización eléctrica en dispositivos nanoelectrónicos para el estudio de su fiabilidad.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dispositivos en la nanoscala: nanoelectrónica. Métodos de caracterización de dispositivos. Instrumentación avanzada.</li> <li>○ Degradación dieléctrica, BTI y hot carriers. Mecanismos de fallo en nanodispositivos.</li> <li>○ Efectos de la variabilidad en la nanoscala. Variabilidad de proceso. Mecanismos de degradación y variabilidad dependiente del tiempo. Modelado y simulación de la variabilidad en nanodispositivos.</li> <li>○ Fiabilidad en nanoelectrónica. Fiabilidad y rendimiento. Modelos de fiabilidad y diseño de pruebas de test. Test acelerados y condiciones ambientales.</li> <li>○ Caracterización eléctrica avanzada en la nanoscala. Principios de funcionamiento y aplicación a la nanoelectrónica de las sondas de fuerzas atómicas por conductividad (C-AFM), capacitancia (SCM) y potencial de contacto (KPFM). Spreading resistance (SSRM). otras técnicas.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Básicas</b>		
		B07	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.	
		B09	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.	
		B10	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.	
		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>		
		E03	Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.	
		E03.01	Operar con la instrumentación y los métodos de caracterización a nivel de dispositivo en los dispositivos nanoelectrónicos.	
		E03.02	Conocer los mecanismos de variabilidad y fallo en nanodispositivos.	
		E03.03	Diseñar pruebas aceleradas de fiabilidad en nanoelectrónica.	
		E03.04	Describir los fundamentos e identificar las posibilidades de las técnicas de caracterización eléctrica en la nanoscala.	
<b>Actividades formativas</b>		<b>Generales/transversales</b>		
		GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.	
<b>Metodologías docentes</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
		Horas	37,5	7,5
		% presencialidad	100%	10 %
		<ul style="list-style-type: none"> <li>◊ Clases magistrales/Clases expositivas</li> <li>◊ Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios</li> <li>◊ Aprendizaje basado en problemas</li> <li>◊ Presentación/exposición oral de trabajos</li> <li>◊ Tutorías</li> <li>◊ Realización de trabajos/informes</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>◊ Estudio personal</li><li>◊ Prácticas de Laboratorio</li><li>◊ Lectura de artículos/informes de interés</li></ul>	
<b>Sistemas de evaluación</b>		<b>Peso Nota Final</b>
	Asistencia y participación activa en clase	10-30%
	Entrega de informes/trabajos	30-60%
	Presentación oral de trabajos	10-40%
<b>Observaciones</b>	Prueba de síntesis	
	Ninguna de las actividades de evaluación del módulo representará más de un 50% de la calificación final.	

<b>Módulo: M6. Sistemas Nanoelectromecánicos (NEMS)</b>			
ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El objetivo del módulo es dar al alumno una visión general de los sistemas nanoelectromecánicos, sus principales propiedades y aplicaciones. Asimismo, se establecerán los principios físicos que rigen el comportamiento de los NEMS y los límites entre los modelos clásicos y cuánticos.</li> <li>○ Contenidos:           <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fundamentos de los NEMS. Nanomecánica. Dinámica no-lineal. Acoplamiento modal y comportamiento colaborativo. Ruido.</li> <li>2) Particularidades de la fabricación e integración de NEMS.</li> <li>3) Técnicas de transducción en los NEMS (eléctrica-óptica-térmica-mecánica). Auto-actuación.</li> <li>4) NEMS basados en dispositivos de carbono.</li> <li>5) Aplicaciones y perspectivas de los NEMS. Detección de propiedades cuánticas, efectos mesoscópicos y propiedades colaborativas. Ejemplos de dispositivos emergentes basados en NEMS (interruptores, memorias, osciladores, procesado mecánico de la señal, extracción energía, sensores)</li> </ol> </li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Básicas y resultados de aprendizaje</b>	
		B06	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.
		B07	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.
		B09	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.
		B10	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.
		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E02	Analizar las soluciones y beneficios que aportan los productos de la nanotecnología, dentro de su especialidad, y comprender su origen a nivel fundamental.
		E02.04	Reconocer los mecanismos de transducción de los sistemas nanoelectromecánicos.
		E03	Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.
		E03.05	Reconocer las técnicas de caracterización de sistemas nanoelectromecánicos.
		E03.06	Diseñar y llevar a cabo las caracterizaciones específicas para determinar las propiedades físico-químicas en sistemas nanoelectromecánicos.
		E03.07	Reconocer las oportunidades de los sistemas nanoelectromecánicos para el sensado en aplicaciones específicas.
		E03.08	Identificar el principio de transducción necesario para la transducción de una propiedad específica.
		E03.09	Predecir el comportamiento de los dispositivos sistemas nanoelectromecánicos teniendo en cuenta el ambiente en el cuál actúan.
		E04	Identificar y distinguir las técnicas de síntesis/fabricación/manufactura de nanomateriales y nanodispositivos propios de su especialidad.
		E04.02	Describir las técnicas de fabricación de los sistemas nanoelectromecánicos.
		E05	Diseñar, planificar y llevar a cabo un proyecto de investigación en nanociencia y nanotecnología.

	E05.08	Diseñar sistemas nanoelectromecánicos en base a especificaciones.		
	E06	Analizar críticamente los principios de funcionamiento y las previsiones de prestaciones de dispositivos electrónicos operando en la nanoscalas (especialidad Nanoelectrónica).		
	E06.02	Describir los fundamentos físicos de los sistemas nanoelectromecánicos (NEMS) y sus limitaciones.		
	<b>Generales/transversales</b>			
	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	37,5	7,5	105
	% presencialidad	100%	10 %	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales / Clases expositivas Prácticas de Laboratorio Aprendizaje basado en problemas Realización de trabajos/informes Lectura de artículos/informes de interés Estudio personal			
Sistemas de evaluación				<b>Peso Nota Final</b>
	Prueba de síntesis			5-20%
	Presentación oral de trabajos			30%-40%
	Entrega de informes/trabajos			50%-55%
Observaciones	Ninguna de las actividades de evaluación del módulo representará más de un 50% de la calificación final.			

Módulo: M7 - Nanotecnología para el diagnóstico			
ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dará a conocer los principales métodos de síntesis y caracterización de nanomateriales, así como ejemplos de su uso e integración en sistemas, de interés para el diagnóstico clínico, alimentario y medioambiental.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nanomateriales (nanopartículas, nanohilos, nanotubos, grafeno etc.) de interés para el diagnóstico. Principales métodos de síntesis y caracterización.</li> <li>○ Funcionalización química y biológica de los nanomateriales y su conexión con bioreceptores (ej. anticuerpos, DNA etc.) y otros compuestos sintéticos.</li> <li>○ Aspectos generales sobre el diagnóstico (<i>in-vivo</i>, <i>in vitro</i>) clínico (ej. DNA, proteínas, células etc.), medioambiental (ej. contaminantes) y alimentario utilizando nanotecnologías. Tecnologías de análisis convencional y de '<i>point-of-care</i>' y su relación con nanotecnologías y nanomateriales.</li> <li>○ <i>Imaging</i> basado en nanomateriales y aplicaciones en el diagnóstico clínico. Uso de nanopartículas (NP) magnéticas, NP de oro, quantum dots (QD) y de otros nanomateriales. Estudio de las técnicas de imagen, MRI. Agentes de contraste.</li> <li>○ Diseño y aplicación de nanobiosensores (ópticos, electroquímicos, magnéticos etc.), lateral flow y lab-on-a-chip de interés para el diagnóstico (clínico, medioambiental, seguridad etc.).</li> </ul> </li> </ul>	
		<b>Básicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>B06 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.</li> <li>B07 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.</li> <li>B09 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.</li> <li>B10 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.</li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>E02 Analizar las soluciones y beneficios que aportan los productos de la nanotecnología, dentro de su especialidad, y comprender su origen a nivel fundamental.</li> <li>E02.05 Identificar los requisitos necesarios para el uso de nanomateriales en imaging, técnicas de introducción de nanopartículas, lectura / tratamiento de imagen.</li> <li>E02.06 Describir los aspectos básicos sobre el uso de nanopartículas para obtener imágenes de interés para el diagnóstico.</li> <li>E02.07 Describir los principales contaminantes en alimentos, aguas y medioambiente.</li> <li>E03 Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.</li> <li>E03.10 Identificar las técnicas ópticas de bioanálisis basadas en nanomateriales.</li> <li>E03.11 Clasificar las técnicas electroquímicas de bioanálisis basadas en nanomateriales.</li> <li>E04 Identificar y distinguir las técnicas de síntesis/fabricación/manufactura de nanomateriales y nanodispositivos propios de su especialidad.</li> <li>E04.03 Distinguir las técnicas principales para síntesis y funcionalización de los nanomateriales de interés para el uso en el diagnóstico.</li> </ul>	

	E07	Diseñar y aplicar nanomateriales y nanopartículas al diagnóstico y terapias en sistemas biológicos. (especialidad Nanobiotecnología).		
	E07.01	Distinguir los principios básicos de la técnica de MRI, y seleccionar el agente de contraste adecuado.		
	E07.02	Dominar las rutas de conexión de nanomateriales con biomoléculas como anticuerpos, DNA etc.		
	<b>Generales/transversales</b>			
	GT01	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.		
	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.		
	GT03	Analizar los resultados de investigación para la obtención de nuevos productos o procesos valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.		
			<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
	<b>Horas</b>		37.5	7.5
	<b>% presencialidad</b>		<b>100%</b>	<b>10 %</b>
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales/Clases expositivas Prácticas de Laboratorio Seminarios Presentación/exposición oral de trabajos Realización de trabajos/informes Estudio personal Lectura de artículos/informes de interés			
<b>Sistemas de evaluación</b>				
	Carpetas del estudiante			
	Asistencia y participación activa en clase			
<b>Observaciones</b>				

Módulo: M8 - Nanotecnología para terapia y remediación			
ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Anual	Secuencia dentro del Plan	1er semestre
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Módulo en el que se exponen las interrelaciones de nanomateriales en sistemas biológicos, y sus consecuencias en térmicos de toxicidad, ingeniería de tejidos, liberación de fármacos, terapias térmicas y saneamiento de aguas.</li> <li>○ Contenidos:</li> <li>○ Biocompatibilidad. Interacciones de materia biológica con nanomateriales. Toxicidad de nanomateriales</li> <li>○ Ingeniería de tejidos. Geles moleculares y poliméricos. Biominerilación. Andamiajes y crecimiento de células. Importancia de la validación en 3D de los materiales para medicina. Aplicaciones de materiales en regeneración de tejidos</li> <li>○ Principios de liberación de fármacos: Biodisponibilidad. Conceptos de encapsulado, distribución y direccionamiento de fármacos. Materiales para liberación: Micelas, liposomas, nanoencapsulados, materiales orgánicos e inorgánicos porosos como portadores de fármacos. Liberación de proteínas y genes. Casos prácticos.</li> <li>○ Principios de las terapias térmicas, hipertérmia, fototérmica, magnetotérmica, termoradio terapia para atacar y destruir células cancerígenas. Análisis de los nanomateriales apropiados. Métodos actuales y perspectivas futuras.</li> <li>○ Descripción de las propiedades necesarias de los nanomateriales para la remediación de aguas. Técnicas basadas en fotocatálisis, adsorción etc.</li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Básicas</b>	
		B06	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.
		B07	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.
		B08	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.
		B09	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.
		B10	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.
		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E02	Analizar las soluciones y beneficios que aportan los productos de la nanotecnología, dentro de su especialidad, y comprender su origen a nivel fundamental.
		E02.08	Definir los conceptos de biocompatibilidad y toxicidad de nanomateriales.
		E02.09	Describir los principios de la ingeniería de tejidos.
		E02.10	Reconocer el papel del tamaño de partícula en la biodisponibilidad.
		E02.11	Analizar las diferencias entre diferentes sistemas de liberación de fármacos.
		E02.12	Definir las propiedades necesarias para nanomateriales eficientes en remediación de aguas.
		E02.13	Analizar de los principios básicos de las terapias para el cáncer.
		E04	Identificar y distinguir las técnicas de síntesis/fabricación/manufactura de nanomateriales y nanodispositivos propios de su especialidad.
		E04.04	Describir el concepto de biominerilación y el papel de los diferentes componentes en juego.

	E04.05	Describir los métodos de encapsulación de fármacos.		
	E07	Diseñar y aplicar nanomateriales y nanopartículas al diagnóstico y terapias en sistemas biológicos. (especialidad Nanobiotecnología).		
	E07.03	Describir las características más importantes para diseñar materiales para la regeneración de tejidos.		
	<b>Generales/transversales</b>			
	GT01	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.		
	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.		
	GT03	Analizar los resultados de investigación para la obtención de nuevos productos o procesos valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.		
			<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
	<b>Horas</b>		37.5	7.5
	<b>% presencialidad</b>		<b>100%</b>	<b>10 %</b>
	<b>Autónomas</b>			
<b>Actividades formativas</b>				
	<b>Horas</b>		105	
<b>Metodologías docentes</b>				
	Clases magistrales/Clases expositivas Prácticas de Laboratorio Seminarios Presentación/exposición oral de trabajos Realización de trabajos/informes Estudio personal Lectura de artículos/informes de interés			
<b>Sistemas de evaluación</b>				
	Carpeta del estudiante			
	Asistencia y participación activa en clase			
<b>Observaciones</b>				

Módulo: M9 – Química biomolecular			
ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ En este módulo se tratan temas sobre la contribución de la química a la preparación, funcionalización y aplicaciones de biomoléculas y miméticos, así como el estudio de sus propiedades.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estructura y función de biomoléculas y miméticos.</li> <li>○ Interacciones ligando-receptor y biorreconocimiento.</li> <li>○ Productos naturales: biosíntesis y propiedades.</li> <li>○ Métodos generales de análisis y caracterización de biomoléculas.</li> <li>○ Química y biomedicina: radiofármacos, agentes de contraste para diagnóstico por imagen.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	<b>Básicas</b>		
	B06	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.	
	B07	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.	
	B09	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.	
	B10	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.	
	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>		
	E02	Analizar las soluciones y beneficios que aportan los productos de la nanotecnología, dentro de su especialidad, y comprender su origen a nivel fundamental.	
	E02.14	Reconocer la estructura de biomoléculas y miméticos y relacionarla con su función biológica.	
	E02.15	Diferenciar las interacciones ligando-receptor y relacionarlas con procesos de biorreconocimiento específicos.	
	E02.16	Identificar la contribución de la Química Biomolecular en aplicaciones médicas y biomédicas.	
	E02.17	Utilizar biomoléculas modificadas en bioanálisis.	
	E03	Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.	
	E03.12	Aplicar métodos generales de análisis y caracterización de biomoléculas.	
	E04	Identificar y distinguir las técnicas de síntesis/fabricación/manufactura de nanomateriales y nanodispositivos propios de su especialidad.	
	E04.06	Diseñar estrategias de síntesis y reconocer las propiedades de los productos naturales.	
<b>Generales/transversales</b>			
	GT01	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.	
	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.	

Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	42	5	103
	% presencialidad	100%	10 %	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales / Clases expositivas Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios Actividades cooperativas Seminarios Realización de trabajos/informes Presentación/exposición oral de trabajos Tutorías			
Sistemas de evaluación			Peso Nota Final	
	Entrega de informes/trabajos		40-50%	
	Presentación oral de trabajos		20-30%	
Prueba de síntesis		30-40%		
Observaciones				

<b>Módulo: M10 - Nanoquímica: desde moléculas pequeñas hasta materiales nanoporosos</b>			
ECTS:	6 ECTS	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Este módulo tiene por objetivo el estudio de sistemas nanoquímicos avanzados, incluyendo su síntesis, propiedades y aplicaciones.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a los nanomateriales orgánicos, híbridos y nanocomposites.</li> <li>- Dispositivos y nanomateriales moleculares basados en moléculas pequeñas. Métodos avanzados de síntesis. Aplicaciones como máquinas moleculares y en electrónica, fotónica y magnetismo molecular.</li> <li>- Macromoléculas y nanomateriales poliméricos. Síntesis. Aplicaciones como nano- y micropartículas, como recubrimientos y en opto-electrónica molecular. Nanocomposites.</li> <li>- Materiales nanoporosos. Principales familias de materiales nanoporosos. Síntesis. Adsorción y difusión. Aplicaciones en catálisis.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	<b>Básicas</b>		
	B06	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.	
	B07	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.	
	B08	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.	
	B09	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.	
	B10	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.	
	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>		
	E02	Analizar las soluciones y beneficios que aportan los productos de la nanotecnología, dentro de su especialidad, y comprender su origen a nivel fundamental.	
	E02.18	Identificar las principales aplicaciones de dispositivos y nanomateriales moleculares, de nanomateriales poliméricos, de nanocomposites y de materiales nanoporosos.	
	E03	Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.	
	E03.13	Elegir el método de caracterización y análisis para demostrar la formación y determinar las propiedades de dispositivos y nanomateriales moleculares, de nanomateriales poliméricos, de nanocomposites y de materiales nanoporosos.	
	E04	Identificar y distinguir las técnicas de síntesis/fabricación/manufactura de nanomateriales y nanodispositivos propios de su especialidad.	
	E04.07	Describir las técnicas más habituales de preparación de dispositivos y nanomateriales moleculares, de nanomateriales poliméricos, de nanocomposites y de materiales nanoporosos.	
	E08	Diseñar procesos para obtener nanomateriales con propiedades y funcionalidades predeterminadas (especialidad Nanomateriales).	

	E08.01	Correlacionar los parámetros de la síntesis de nanomateriales moleculares, nanomateriales poliméricos, nanocomposites y materiales nanoporoosos para obtener unas características estructurales deseadas.		
	<b>Generales/transversales</b>			
	GT01	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.		
	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	37.5	7.5	105
	<b>% presencialidad</b>	100%	10%	0%
<b>Metodologías docentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clases magistrales/Clases expositivas</li> <li>Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios</li> <li>Presentación/exposición oral de trabajos</li> <li>Tutorías</li> <li>Lectura de artículos/informes de interés</li> </ul>			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Pruebas de síntesis			50-75%
	Presentación oral de trabajos			25-50%
<b>Observaciones</b>	Entrega de informes/trabajos			
	Ninguna de las actividades de evaluación del módulo representará más de un 50% de la calificación final.			

Módulo: M11 – Propiedades Físicas Avanzadas de Nanomateriales			
ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Anual	Secuencia dentro del Plan	Anual
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Este módulo tiene por objetivo profundizar en las propiedades físicas de materiales de baja dimensionalidad.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Propiedades electrónicas y ópticas:</b> Bandas de energía: K.p y pseudopotenciales. Propiedades ópticas de semiconductores de baja dimensionalidad: Absorción de luz. Emisión espontánea y estimulada. Luminiscencia. Efectos de Presión.</li> <li>- <b>Transporte: electrónico, fonónico y de spin.</b> Formulación balística de Landauer: Conductancia y flujos. Aplicación al grafeno. Efectos termoeléctricos en nanoestructuras semiconductoras. Magnetotransporte. Magnetoresistencia gigante. Dispositivos de spin.</li> <li>- <b>Superconductividad.</b> Propiedades y parámetros básicos, y modelos fenomenológicos. Teoría BCS, efectos túnel y Josephson. SQUID. Superconductores tipo I y II. Magnetización y diagrama de fases magnético. Superconductores de baja y alta <math>T_c</math>. Aplicaciones.</li> <li>- <b>Propiedades mecánicas:</b> Correlación microestructural con propiedades mecánicas. Efecto Hall-Petch. Nanoindentación: Método de Oliver &amp; Pharr. Efectos de tamaño. Nanoindentación en sólidos amorfos y cristalinos.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Básicas</b>	
		B06	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.
		B07	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.
		B10	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.
		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E02	Analizar las soluciones y beneficios que aportan los productos de la nanotecnología, dentro de su especialidad, y comprender su origen a nivel fundamental.
		E02.19	Interpretar la variación de las propiedades electrónicas de los sólidos con la dimensionalidad del sistema en base a modelos avanzados de teoría de bandas.
		E02.20	Describir cualitativamente los fundamentos de la superconductividad y conocer sus aplicaciones.
		E02.21	Reconocer el concepto de transmisión en el transporte balístico y formular problemas y su resolución en el ámbito de los dispositivos de baja dimensionalidad.
		E02.22	Reconocer la importancia del spin en el transporte y comprender el funcionamiento de los dispositivos espintrónicos.
		E02.23	Identificar la emergencia de los fenómenos termoeléctricos en la escala nanométrica.
		E02.24	Interpretar los fenómenos de absorción y emisión de luz, tanto interbanda e intrabanda, en nanoestructuras.
		E03	Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.
		E03.14	Reconocer los distintos métodos de caracterización y sus fundamentos en función de la propiedad física a medir.
		E03.15	Interpretar los resultados de las medidas experimentales en base a los fundamentos teóricos adquiridos.
		E08	Diseñar procesos para obtener nanomateriales con propiedades y funcionalidades predeterminadas (especialidad Nanomateriales).
		E08.02	Valorar la importancia de la escala para describir propiedades físicas avanzadas, tanto electrónicas, térmicas, ópticas, magnéticas, mecánicas y de transporte, en los materiales.

	E08.03	Realizar cálculos sobre las propiedades físicas de los materiales en sistemas de escala nanométrica.		
	<b>Generales/transversales</b>			
	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	37.5	7.5	105
	<b>% presencialidad</b>	100%	10%	0%
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales / Clases expositivas Prácticas de Laboratorio Aprendizaje basado en problemas Tutorías Realización de trabajos/informes Lectura de artículos/informes de interés Seminarios			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Asistencia y participación activa en clase			10-30%
	Prueba de síntesis			30-50%
		Entrega de informes/trabajos		
<b>Observaciones</b>				

**Módulo: M12. Espectroscopías con radiación de sincrotrón**

ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1 <sup>er</sup> semestre
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estudio de las técnicas avanzadas de caracterización en el ámbito de la materia condensada: ciencia de materiales, y físico-química del estado sólido y de superficies, con especial atención a las líneas experimentales del sincrotrón ALBA.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento semicásico de interacciones resonantes: Absorción de rayos X, scattering resonante. Regla de oro de Fermi. Procesos resonantes en la aproximación dipolar eléctrica. Polarización. Elemento de matriz de transiciones atómicas. Dicroismo lineal. Dicroismo magnético en absorción de rayos X y scattering. Análisis de datos e interpretación.</li> <li>- Fotoemisión: Más allá de la aproximación de un electrón. Correlación de electrones. XPS: Fotoemisión Core-level. Determinación de la energía de enlace. Corrimientos químicos. Secciones eficaces. Aplicaciones. Espectroscopía de fotoemisión a presión ambiente. Banda de valencia y espectroscopía de fotoemisión con resolución angular. Estados superficiales y efectos de superficie. Microscopía electrónica de fotoemisión.</li> <li>- Scattering resonante. Scattering difuso. Transiciones fotoelectrónicas, reglas de selección. Absorción resonante. Reflectividad resonante magnética. Polarimetría de rayos X.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Básicas</b>	
		B06	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.
		B07	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.
		B09	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.
		B10	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.
		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E03	Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.
		E03.16	Reconocer los principales elementos de la difracción, absorción y el scattering de los rayos X por la materia.
		E03.17	Interpretar correctamente los resultados obtenidos de las técnicas de caracterización de materiales en relación a la materia condensada.
		E03.18	Describir las principales características y diferencias de las técnicas de análisis en función de su aplicación en problemas de materia condensada.
		E03.19	Describir las capacidades de una gran instalación de luz sincrotrón en la determinación de propiedades fundamentales de la materia condensada.
		E03.20	Utilizar eficientemente los diferentes instrumentos de caracterización en ciencia de materiales mediante radiación de sincrotrón.
<b>Generales/transversales</b>			
		GT01	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales

		apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.		
	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.		
	GT03	Analizar los resultados de investigación para la obtención de nuevos productos o procesos valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	37.5	7.5	105
	<b>% presencialidad</b>	100%	10%	0%
<b>Metodologías docentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Clases magistrales / Clases expositivas</li> <li>— Prácticas de laboratorio</li> <li>— Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios</li> <li>— Presentación/exposición oral de trabajos</li> </ul>			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Entrega de informes/trabajos			30%-40%
	Realización de prácticas			30%-40%
<b>Observaciones</b>				

Módulo: M13 - Nanofabricación Avanzada				
ECTS:	6	Carácter		OT
Idioma/s:	Inglés			
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan		Anual
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción en profundidad de los principales métodos de nanofabricación, tanto top-down como bottom-up. Capacitación para la utilización de equipos y trabajo en Sala Blanca.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Litografía por haz de electrones: Cálculo de dosis. Selección de resinas. Metodología de alineamiento. Mix and Match con otras técnicas. Manejo del software y del equipo. Realización práctica de nanodispositivos. Post-procesado</li> <li>- Nanoestructuración por replicación. Diseño y realización de moldes. Realización práctica de nanoestructuras.</li> </ul> </li> <li>○ Estrategias bottom-up. Preparación de capas. Técnicas de deposición selectiva y auto-organización. Funcionalización de superficies. Crecimiento de nanoestructuras.</li> </ul>		
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	<b>Básicas</b>			
	B06	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.		
	B07	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.		
	B09	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.		
	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>			
	E04	Identificar y distinguir las técnicas de síntesis/fabricación/manufactura de nanomateriales y nanodispositivos propios de su especialidad.		
	E04.08	Operar con un equipo de litografía por haz de electrones y llevar a cabo un proceso tecnológico.		
	E04.09	Identificar los pasos que comprenden un proceso de nanoimpresión por moldes.		
	E04.10	Apreciar el autoensamblaje como vía de fabricación de nanoestructuras.		
	<b>Generales/transversales</b>			
	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.		
<b>Actividades formativas</b>			Dirigidas	Supervisadas
	<b>Horas</b>		30	15
	<b>% presencialidad</b>		100%	50 %
<b>Metodologías docentes</b>		Clases magistrales / Clases expositivas Prácticas de Laboratorio Aprendizaje basado en problemas Tutorías Realización de trabajos/informes Lectura de artículos/informes de interés Seminarios		

<b>Sistemas de evaluación</b>			<b>Peso Nota Final</b>
	Realización de Prácticas		40-50%
	Presentación oral de trabajos		20-30%
	Entrega de informes/trabajos		30-40%
<b>Observaciones</b>			

Módulo: M14: Técnicas de Simulación			
ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Introducción al uso de software destinado al cálculo de propiedades físicas y químicas de sistemas en la nanoscala, y adquisición de conocimientos sobre los formalismos subyacentes.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos ab-initio para el transporte electrónico: Teoría de funcional densidad. Ecuaciones de Kohn-Sham. Ondas planas y orbitales quasi-atómicos. Fundamentos de transporte balístico. Funciones de Green fuera del equilibrio. Obtención de curvas I(V) con TRANSIESTA - sesiones prácticas: transporte a través de una molécula, y nanocintas de grafeno.</li> <li>- Dinámica molecular con potenciales interatómicos clásicos: Colectividades micro/macro canónicas, termostatos. Fuerzas intermoleculares. Campos de fuerzas para sistemas biológicos. Utilización del código lammps - sesiones prácticas: agua a través de un nanotubo de carbono, y enlace antígeno-anticuerpo.</li> <li>- Modelos de continuo: Ecuaciones de continuidad: masa, momento, energía. Difusión, conducción de calor, fluidos, elasticidad. Formalismo k·p. Utilización del código Elmer Multiphysics - sesiones prácticas: vibración de nanohilos de silicio, y flexurización de un puente de silicio por dilatación térmica.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Básicas</b>	
		B07	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.
		B09	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.
		B10	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.
		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E03	Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.
		E03.21	Identificar las ecuaciones que rigen la dinámica molecular newtoniana, el transporte electrónico de primeros principios y la dinámica de estructuras.
		E03.22	Interpretar las capacidades de una técnica de simulación y sus limitaciones fundamentales en función de los términos que el modelo incorpora.
		E03.23	Utilizar de forma eficiente técnicas computacionales para el estudio de problemas científicos relativos a los materiales y a la nanoscala.
		E03.24	Analizar la complejidad subyacente y los límites computacionales de los distintos métodos de resolución de las ecuaciones descriptivas del modelo.
		E03.25	Identificar la técnica computacional más adecuada al problema abordado.
		E03.26	Utilizar autónomamente herramientas de simulación para obtener una mayor comprensión en situaciones experimentales.
<b>Generales/transversales</b>			
		GT01	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.

	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	37.5	7.5	105
	% presencialidad	100%	10 %	0%
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases magistrales / Clases expositivas</li> <li>- Talleres</li> <li>- Realización de trabajos/informes</li> <li>- Prácticas de laboratorio</li> <li>- Lectura de artículos/informes de interés</li> <li>- Estudio personal</li> </ul>			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Entrega de informes/trabajos			70%-85%
	Prueba de síntesis			5%-20%
Observaciones	Asistencia y participación activa en clase			
	Ninguna de las actividades de evaluación del módulo representará más de un 50% de la calificación final.			

Módulo: M15: Microscopías de Sonda Local						
ECTS:	6	Carácter	OT			
Idioma/s:	Inglés					
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre			
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Adquisición de conocimientos sobre fundamentos y capacidades avanzadas de las microscopías locales (SPMs) más relevantes para la N+N.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos avanzados en ciencia de superficies: Cristalografía y sus herramientas de caracterización, Adsorción y difusión superficial, mecanismos de crecimiento de capas finas en superficies. Interacciones intermoleculares.</li> <li>- Microscopio de fuerzas atómicas (AFM): Modo de contacto, nanotribología, modo dinámico (modulación de amplitud y modulación de frecuencia), modos avanzados (multifrecuencia, current-AFM, magnetic-AFM, Kelvin probe, PFM).</li> <li>- Microscopio de efecto túnel: alta resolución, medidas espectroscópicas, punta con polarización de espín, manipulación atómica. STM electroquímico. Vacío y criogenia.</li> <li>- Otras SPMs: NSOM, medidas de temperatura, scanning ion-conductance microscope.</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Básicas</b>						
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>	B07	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.				
	B09	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.				
	B10	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.				
	<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>					
	E03	Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.				
	E03.27	Valorar las especificidades de los procesos físico-químicos que tienen lugar en superficies.				
	E03.28	Conocer la variante de microscopía de sonda local adecuada según la propiedad que se desee estudiar.				
	E03.29	Analizar críticamente la validez de resultados obtenidos mediante SPMs.				
	E03.30	Utilizar el microscopio de fuerzas atómicas en sus modos básicos.				
	<b>Generales/transversales</b>					
<b>Actividades formativas</b>	GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.				
			Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	<b>Horas</b>		37.5	7.5	105	
<b>% presencialidad</b>		100%	10 %	0%		
<b>Metodologías docentes</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases magistrales / Clases expositivas</li> <li>- Realización de trabajos/informes</li> <li>- Prácticas de laboratorio</li> <li>- Lectura de artículos/informes de interés</li> <li>- Estudio personal</li> </ul>				

<b>Sistemas de evaluación</b>		<b>Peso Nota Final</b>
	Entrega de informes/trabajos	30%-45%
	Presentación oral de trabajos	45%-55%
	Asistencia y participación activa en clase	10%
<b>Observaciones</b>	Ninguna de las actividades de evaluación del módulo representará más de un 50% de la calificación final.	

Módulo M16: Técnicas de Caracterización de Materiales			
ECTS:	6	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
<b>Descripción</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se imparten las bases de las técnicas actualmente más extendidas para la caracterización de materiales y nanomateriales en distintos ámbitos, incluyendo la nanobiotecnología y la nanoelectrónica.</li> <li>○ Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de difracción de rayos X y relacionadas: difracción de polvo (PXRD), difracción de nanopartículas, cristalinidad, tamaño de grano; difusión a ángulos bajos (SAXS).</li> <li>- Microscopía electrónica SEM y TEM: análisis de imagen-morfología, análisis químico/composicional, difracción, nanofabricación.</li> <li>- Espectroscopias: Infrarrojo, Raman, XRF, XPS, AES, NMR.</li> <li>- Técnicas de análisis térmico: estabilidad térmica, cambios de fase, importancia de las técnicas combinadas.</li> <li>- Técnicas de Adsorción de gases: porosidad, área superficial.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<b>Básicas</b>	
		B07	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.
		B09	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.
		B10	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.
<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>		<b>Específicas y resultados de aprendizaje</b>	
		E03	Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.
		E03.31	Describir la estructura de la materia cristalina y las bases de la difracción de rayos X.
		E03.32	Describir las bases de la microscopía electrónica, la formación de imagen y las técnicas espectroscópicas asociadas.
		E03.33	Describir el proceso físico fundamental que está en la base de las espectroscopias vibracionales, de emisión de RX, de fotoelectrones,..
		E03.34	Identificar las técnicas para establecer el rango de tamaños de partículas del material y el área superficial.
		E03.35	Escoger las técnicas para identificar la funcionalidad de superficies
		E03.36	Determinar la fase cristalina del material en distintas morfologías: polvo, capa, heteroestructura, partícula, nanotubo, etc.
		E03.37	Escoger la técnica más adecuada para la caracterización química/composicional: en bulk, en capa delgada, superficial e intercapa.
		E03.38	Interpretar los resultados de las técnicas más relevantes.
		<b>Generales/transversales</b>	
		GT02	Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.

Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	35	7	108
	% presencialidad	100%	15 %	0%
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales/Clases expositivas Aprendizaje basado en problemas Realización de trabajos/informes Presentación/exposición oral de trabajos Prácticas de laboratorio			
<b>Sistemas de evaluación</b>			Peso Nota Final	
	Realización de prácticas		15-20%	
	Entrega de informes/trabajos		15-20%	
	Presentación oral de trabajos		15-20%	
<b>Observaciones</b>	Se excluyen dos grupos de técnicas (de microscopía de sonda local y espectroscopías de absorción de rayos X) que se tratan en dos respectivos módulos específicos avanzados: M15 y M12.			

## 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.**

**Departamento: Física**

	Titulación	Categoría	Acreditació*	Área de conocimiento	Quinq. docentes	Sexen. investigación	Experiencia docente	Créditos Impartidos**
1	Doctor en Física	Catedrático		Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica.	6	5	>30 años	1,5
2	Doctor en Física	Catedrático		Física Aplicada	6	6	>30 años	1,8
3	Doctor en Física	Catedrático		Física Aplicada	4	3	>20 años	1,5
4	Doctor en Física	Agregado laboral		Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica	1	2	5 años	0,9
5	Doctor en Física	Profesor Lector	Si	Física Aplicada	1	1	5 años	1,8
6	Doctor en Física	Profesor de Investigación ICREA		Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica	N/A	N/A	10 años	1,8
7	Doctor en Física	Investigador Ramon y Cajal	Si	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica	N/A	N/A	3 años	2,7
								12

### Experiencia investigadora:

La actividad investigadora está enmarcada en los siguientes proyectos de investigación:

- Academic-Industrial Initial Training Network on Innovative Biocompatible Titanium-base Structures for Orthopaedics (BioTiNet) FP7-PEOPLE-2010-ITN-264635
- NANOBIOIMED; MEC consolider-ingenio 2010 CSD2006-00012
- Tailoring electronic and phononic properties of nanomaterials toward improved thermoelectricity (nanoTHERM) CONSOLIDER CSC2010-0044
- Modelación de las propiedades magnéticas de nanoparticulas y estructuras litografiadas, mediante parámetros intrínsecos y extrínsecos MAGTUNE, MICINN, MAT2010-20616-C02
- New renovable industrial uses of CO<sub>2</sub>, SOST.CO<sub>2</sub> INGENIO 2010 - (CEN-20081027) (2008 -2011)
- Advanced calorimetric tools to measure thermal properties of materials at the nanoscale MICINN, MAT2010-15202.

### Publicaciones relevantes (10, 2010-11):

- R. Domenech-Ferrer R, J. Rodriguez-Viejo, G. Garcia G  
Catalysis Today 159 (1) (2011) 144-149  
*Infrared imaging tool for screening catalyst effect on hydrogen storing thin film libraries*

- M. Molina-Ruiz, A. F. Lopeandía, F. Pi, D. Givord, O. Bourgeois, and J. Rodríguez-Viejo  
*Phys. Rev. B* 83, 140407(R) (2011)  
*Evidence of finite-size effect on the Néel temperature in ultrathin layers of CoO nanograins*
- J. Alvarez-Quintana; J. Rodriguez-Viejo; F.X. Alvarez, D. Jou  
*Int J. Of Heat transfer* 54 (9-10) (2011) 1959-1962  
*Thermal conductivity of thin single-crystalline germanium-on-insulator structures*
- E. León-Gutiérrez, G. Garcia, A.F. Lopeandía, M.T. Clavaguera-Mora and J. Rodríguez-Viejo  
*The Journal of Physical Chemistry Letters* 1 (2010) 341-345  
*Size Effects and Extraordinary Stability of Ultrathin Vapor Deposited Glassy Films of Toluene*
- E. León- Gutiérrez, A. Sepúlveda, G. Garcia, M. T. Clavaguera- Mora, J. Rodríguez-Viejo  
*Physical Chemistry Chemical Physics* 12 (44) (2010) 14693-14698  
*Stability of thin film glasses of toluene and ethylbenzene formed by vapor deposition: An in-situ nanocalorimetric study*
- E. Pellicer, A. Varea, S. Pané, B.J. Nelson, E. Menéndez, M. Estrader, S. Suriñach, M.D. Baró, J. Nogués, J. Sort,  
*Advanced Functional Materials* 20(2010)983-991  
*Nanocrystalline electroplated Cu–Ni: metallic thin films with enhanced mechanical properties and tunable magnetic behaviour*
- A. López-Ortega, D. Tobia, E. Winkler, I.V. Golosovsky, G. Salazar-Alvarez, S. Estrade, M. Estrader, J. Sort, M.A. Gonzalez, S. Suriñach, J. Arbiol, F. Peiró, R.D. Zysler, M.D. Baró, J. Nogués  
*Journal of the American Chemical Society* 132(2010)9398-9407  
*Size-Dependent Passivation Shell and Magnetic Properties in Antiferromagnetic/Ferrimagnetic Core/Shell MnO Nanoparticles*
- J. Sort, L. Fernando Bonavina, A. Varea, C. Souza, W. J. Botta, C. S. Kiminami, C. Bofarini, S. Suriñach, M.D. Baró, J. Nogués  
*Small* 6(2010)1543-1549  
*Out-of-plane magnetic patterning based on indentation-induced nanocrystallization of a metallic glass*
- M. Cabo, E. Pellicer, E. Rossinyol, M. Estrader, A. López-Ortega, J. Nogués, O. Castell, S. Suriñach, M.D. Baró  
*Journal of Materials Chemistry* 20(2010)7021-28  
*Synthesis of compositionally graded nanocast NiO/NiCo<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> mesoporous composites with tunable magnetic properties*
- M. Cabo, S. Garroni, E. Pellicer, C. Milanese, A. Girella, A. Marini; E. Rossinyol, S. Suriñach, M.D. Baró  
*International Journal of Hydrogen Energy*, 36(2011)5400-5410  
*Hydrogen sorption performance of MgH<sub>2</sub> doped with mesoporous nickel- and cobalt-based oxides*

**Departamento: Química**

	<b>Titulación</b>	<b>Categoría</b>	<b>Acred. itació n*</b>	<b>Área de conocimiento</b>	<b>Quinq. docentes</b>	<b>Sexen. investigació n</b>	<b>Experiencia docente</b>	<b>Créditos Impartidos**</b>
1	Doctor en Química	Catedrático		Química Orgánica	5	3	> 20 años	1,0
2	Doctor en Química	Titular		Química Analítica	5	4	> 20 años	2,0
3	Doctor en Química	Titular		Química Inorgánica	5	4	> 20 años	0.9
4	Doctor en Química	Agregado	Si	Química Orgánica	1	2	10 años	3,0
5	Doctor en Química	Titular		Química Analítica	4	3	20 años	3,0
6	Doctor en Química	Titular		Química Analítica	2	2	14 años	1,0
7	Doctor en Química	Titular		Química Orgánica	5	4	> 20 años	1,0
8	Doctor en Química	Catedrático		Química Orgánica	6	5	> 20 años	1,0
								12,9

**Experiencia investigadora:**

En grupo docente del departamento de Química pertenece a diferentes Grupos de Investigación Consolidados por la Generalitat de Catalunya que realizan investigaciones en ámbitos relacionados con la Nanoquímica y la Ciencia de los Materiales, así como en sus aplicaciones tecnológicas. Han realizado estancias en centros de investigación internacionales de calidad con los que mantienen colaboraciones científicas. Varios docentes son y han sido investigadores principales en proyectos competitivos nacionales e internacionales, y han participado de forma continuada en proyectos de investigación y redes formadas por grupos internacionales. Entre ellos cabe destacar los últimos proyectos: CTQ2007-63913, CTQ2008-05409-C02-01/BQU, CTQ2009-07881 / BQU, Consolider Ingenio 2010 (CSD2007-00006) y NANOBIOIMED CSD2006-12, red internacional HPRN-CT-2000-00018, etc. Algunas publicaciones representativas son:

1. Guerrero, Miguel; Garcia-Anton, Jordi; Tristany, Mar; Pons, Josefina; Ros, Josep; Philippot, Karine; Lecante, Pierre; Chaudret, Bruno, Design of New N,O Hybrid Pyrazole Derived Ligands and Their Use as Stabilizers for the Synthesis of Pd Nanoparticles. *Langmuir* (2010), 26(19), 15532-15540.
2. Imaz, Inhar; Hernando, Jordi; Ruiz-Molina, Daniel; Maspoch, Daniel, Metal-Organic Spheres as Functional Systems for Guest Encapsulation. *Angew. Chem. Int. Edit.* (2009), 48(13), 2325-2329.
3. Mejías, N; Pleixats, R.; Shafir, A.; Medio-Simón, M.; Asensio, G., Water-soluble palladium nanoparticles: click synthesis and application as recyclable catalyst in Suzuki cross-coupling in aqueous media. *European J. Org. Chem.* (2010), 5090-5099.
4. Garcia-Anton, Jordi; Axet, M. Rosa; Jansat, Susanna; Philipot; Karine; Chaudret, Bruno; Pery, Tal; Buntkowsky, Gerd; Limbach, H. Heirich, Reactions of olefins with ruthenium hydride nanoparticles: NMR characterization, hydride titration, and room-temperature C-C bond activation. *Angew. Chem. Int. Edit.*, (2008), 47(11), 2074-2078
5. Simonsen, K.B.; Bayon, P.; Hazell, R.G.; Gothelf, K.V.; Jorgensen, K.A., *J. Amer. Chem. Soc.*, (1999), 121(16), 3845-3853.

**Experiencia profesional:**

Aparte de la amplia experiencia docente en diferentes ámbitos de la Química, de Ciencia de los Materiales y de Nanoquímica, cabe destacar la relación profesional con

empresas químicas y con empresas del “Parc de Recerca de la UAB” mediante convenios de colaboración.

También se han ocupado puestos de responsabilidad en la UAB, entre ellos: Coordinación de la Biblioteca de Ciencias, Dirección del Departamento de Química, vicedecano de economía de la Facultad de Ciencias, coordinación del módulo Nanoquímica y Nuevos Materiales del Máster en Ciencia y Tecnología Química, y muy recientemente la Coordinación de los estudios del Grado Nanociencia y Nanotecnología que se imparte en la UAB. Asimismo se ha formado parte de las comisiones de elaboración de las propuestas del Grado en Química, del Grado en Física y Química, y del Grado en Nanociencia y Nanotecnología.

### Departamento: Ingeniería Electrónica

	Titulación	Categoría	Acreditación*	Área de conocimiento	Quinq. docentes	Sexen. investigación	Experiencia docente	Créditos Impartidos**
1	Doctor en CC. Físicas	Catedrático	-	Electrónica	4	3	20 años	2,0
2	Doctor en CC. Físicas	Catedrático	-	Electrónica	5	4	25 años	3,0
3	Doctor en CC. Físicas	Catedrático	-	Electrónica	5	4	26 años	3,0
4	Doctor en CC. Físicas	Catedrático de Escuela Universitaria	-	Electrónica	3	3	19 años	2,0
5	Doctor en CC. Físicas	Titular	-	Electrónica	4	3	20 años	2,0
6	Doctor en Física Aplicada	Titular	-	Electrónica	2	2	14 años	1,2
7	Doctor en Ingeniería Electrónica	Agregado	Sí	Tecnología Electrónica	3	2	18 años	1,0
8	Doctor en Ingeniería Electrónica	Agregado	Sí	Electrónica	3	3	24 años	0,9
9	Doctor en CC. Físicas	Titular	-	Electrónica	3	2	17 años	1,5
1	Doctor en CC. Físicas	Titular	-	Electrónica	3	2	15 años	1,5
1	Doctor en CC. Físicas	Agregado interino	Sí	Electrónica	N/A	N/A	13 años	2,0
								20,1

### Experiencia investigadora:

En la siguiente lista se enumera una selección de artículos recientes en revistas de reconocido prestigio relacionados con la temática del máster y con los módulos a impartir donde los profesores propuestos figuran como co-autores:

1. Das, T; Mahata, C; Maiti, CK ; Miranda, E; Sutradhar, G; Bose PK.  
Effects of Ti incorporation on the interface properties and band alignment of HfTaO<sub>x</sub> thin films on sulfur passivated GaAs  
APPLIED PHYSICS LETTERS, 98 (2): Art. No. 022901 JAN 10 2011
2. Sune, J; Tous, S; Miranda, E  
Gate stack insulator breakdown when the interface layer thickness is scaled toward zero  
APPLIED PHYSICS LETTERS, 97 (21): Art. No. 213503 NOV 22 2010
3. Miranda-Duran, A; Cartoixa, X; Irisson, MC; Rurali R  
Molecular Doping and Subsurface Dopant Reactivation in Si Nanowires

NANO LETTERS, 10 (9): 3590-3595 SEP 2010

4. Albareda, G; Lopez, H; Cartoixa, X; Suñé J; Oriols X  
Time-dependent boundary conditions with lead-sample Coulomb correlations:  
Application to classical and quantum nanoscale electron device simulators  
PHYSICAL REVIEW B, 82 (8): Art. No. 085301 AUG 2 2010
5. Fernandez-Regulez, M; Plaza, JA; Lora-Tamayo, E; San Paulo, A  
Lithography guided horizontal growth of silicon nanowires for the fabrication of  
ultrasensitive piezoresistive strain gauges  
MICROELECTRONIC ENGINEERING, 87 (5-8): 1270-1273 MAY-AUG 2010
6. Rurali, R; Cartoixa, X  
Theory of Defects in One-Dimensional Systems: Application to Al-Catalyzed Si  
Nanowires  
NANO LETTERS, 9 (3): 975-979 MAR 2009
7. Albareda, G; Sune, J; Oriols, X  
Many-particle Hamiltonian for open systems with full Coulomb interaction: Application  
to classical and quantum time-dependent simulations of nanoscale electron devices  
PHYSICAL REVIEW B, 79 (7): Art. No. 075315 FEB 2009
8. Arcamone, J; Sansa, M; Verd, J; Uranga A; Abadal G; Barniol N; van den Boogaart  
M; Brugger J; Perez-Murano F  
Nanomechanical Mass Sensor for Spatially Resolved Ultrasensitive Monitoring of  
Deposition Rates in Stencil Lithography  
SMALL, 5 (2): 176-180 JAN 19 2009
9. Lopez, H; Oriols, X; Sune, J; Cartoixa X  
Spin-dependent injection model for Monte Carlo device simulation  
JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 104 (7): Art. No. 073702 OCT 1 2008
10. Rurali, R; Markussen, T; Sune, J; Brandbyge M; Jauho AP  
Modeling transport in ultrathin Si nanowires: Charged versus neutral impurities  
NANO LETTERS, 8 (9): 2825-2828 SEP 2008

#### **Experiencia profesional:**

Los profesores involucrados en la futura docencia del máster atesoran una dilatada experiencia docente en la impartición de cursos de grado/licenciatura, máster y los antiguos cursos de doctorado como miembros de los cuerpos docentes universitarios y personal contratado indefinido en el sistema universitario público español, habiéndoseles reconocido un mínimo de dos tramos docentes (una cifra superior en varios de los casos).

#### **Departamento: Geología (UAB)**

	Titulación	Categoría	Acreditación*	Área de conocimiento	Quinq. docentes	Sexen. investigación	Experiencia docente	Créditos Impartidos**
1	Doctor en Ciencias	Catedrático	-	Cristalografía y Mineralogía	6	5	>20 años	1,5
2	Doctor en Ciencias	Catedrático	-	Cristalografía y Mineralogía	6	4	>20 años	1,5
3	Doctor en Ciencias	Agregado	Sí	Cristalografía y Mineralogía	2	2	13 años	0,9

3,9

**Experiencia docente:**

- Licenciaturas (UAB): Geología; Química; Ciencias Ambientales
- Ingeniería de Materiales (UAB)
- Masters oficiales: Ciencia y Tecnología de Materiales (mixto UAB – ICMAB-CSIC); Geología (Interuniversitario UB – UAB)

**Experiencia investigadora:**Algunos proyectos recientes:*Red en Cerámicas Avanzadas EULA-NETCERMAT*

Comisión Europea, FP7: PEOPLE-IRSES (2011-2015), J.L. Briansó (UAB, Grupo de Cristalografía, Dpto. de Geología), con participación de socios de la UE y de América Latina

*Diseño 3D al servicio de la mejora de la calidad docente en Cristalografía*

Generalitat de Catalunya, 2010MQD00113, Ll. Casas (UAB, Grupo de Cristalografía, Dpto. de Geología), con participación de los Dptos. de Matemáticas y de Física de la UAB y del Dpto. de Cristalografía de la UB

*Estudios arqueométricos en yacimientos arqueológicos del nordeste español y Túnez.*

Plan Nacional de I+D+i, HAR2010-16953, Ll. Casas (UAB, Grupo de Cristalografía, Dpto. de Geología) con participación del ICAC (Tarragona)

*Una nueva estrategia hibrida de determinación de estructuras moleculares complejas por difracción de polvo.*

Plan Nacional de I+D+i, MAT2009-07967, J. Rius (ICMAB), con participación del Grupo de Cristalografía del Dpto. de Geología de la UAB

*Network In Solid Waste And Water Treatment Between Europe And Mediterranean Countries SOWAEUMED*

Comisión Europea, PROJECT ID. 245843, 01/12/2009, 36 months, M. Valiente (Dpto. Química UAB - Grupo de Cristalografía del Dpto. de Geología), con participación de socios de la UE, Marruecos, Túnez, y empresariales

*Nanoestructuras Artificiales con Propiedades Avanzadas (NAPA)*

Plan Nacional de I+D+i, MAT2006-13572-C02-01, B. Martínez (ICMAB) con participación del Grupo de Cristalografía del Dpto. de Geología de la UAB

Algunos artículos

Y.I. Petrov, E.A. Shafranovsky, Ll. Casas, E. Molins

*On the origin of discontinuity of the hyperfine fields at  $^{57}\text{Fe}$  nuclei in bulk iron and aerosol Fe nanoparticles*

**Physics Letters A 375**, 1421-1425 (2011)

C. Martínez-Boubeta, Ll. Balcells, R. Cristòfol, C. Sanfeliu, E. Rodríguez, R. Weissleder, S. Lope-Piedrafita, K. Simeonidis, M. Angelakeris, F. Sandiumenge, A. Calleja, Ll. Casas, C. Monty, B. Martínez

*Self-assembled multifunctional Fe/MgO nanospheres for magnetic resonante Imaging and hyperthermia*

**Nanomedicine-Nanotechnology Biology and Medicine 6**, 362-370 (2010)

S. Spassov, J.P. Valet, D. Kondopoulou, I. Zananiri, Ll. Casas, M. Le Goff

*Rock magnetic property and paleointensity determination on historical Santorini lava flows*

**Geochemistry Geophysics Geosystems 11** (2010)

C. Estivill, J. Mendizabal, A. Virgili, E. Monteagudo, T. Flor, F. Sánchez-Ferrando, A. Alvarez-Larena, J. F. Piniella

*Preparation of (1R,1'R)-1,1'-(anthracene-9,10-diyl)bis(2,2,2-trifluoroethanamine): a chiral diamine with low basicity*

**Tetrahedron** **65**, 171–176 (2009)

K. Benzzi, B. Tanouti, M. Bouabdelli, A. Alvarez, J. L. Briano, F. Cherradi

*Determination of the composition and the origin of the ochre brown patina on the monumental Bab Agnaou gate (Marrakech, Morocco)*

**Environmental Geology** **53**, 1283–1288 (2008)

B.E. Bali, F. Capitelli, A.T. Alaoui, M. Lachkar, I. da Silva, A. Alvarez-Larena J.F. Piniella

*New thallium diphosphates  $Tl_2Me(H_2P_2O_7)_2 \cdot 2 H_2O$ , Me = Mg, Mn, Co, Ni and Zn.*

*Synthesis, single crystal X-ray structures and powder X-ray structure of the Mg phase*

**Zeitschrift fur Kristallographie** **223**, 448-455 (2008)

LI. Casas, A.Incoronato

*Application of the relocation-error distribution on geomagnetic databases. Analyses on the 'Historical Italian Geomagnetic Data Catalogue'*

**Annals of Geophysics** **51**, 553-562 (2008)

*Synthesis and characterisation of new pyrazole–phosphinite ligands and their ruthenium(II) arene complexes*

R. Tribó, S. Muñoz, J. Pons, R. Yáñez, A. Álvarez-Larena, J. F. Piniella, J. Ros

**Journal of Organometallic Chemistry** **690**, 4072-4079 (2005)

*From all-atom vision to molecular pairwise-interactions: the mean-field approach in molecular alloys*

A. Marbeuf, LI. Casas, E. Estop, D. Mikailichenko

**Journal of Physics and Chemistry of Solids** **64**, 827-832 (2003)

**Información adicional:**

El profesorado del Departamento de Geología implicado en el master configura el Grupo de Cristalografía. Dicho grupo está estrechamente vinculado al Servicio de Difracción de Rayos X de la UAB dirigido por uno de sus miembros, el Prof. J.F. Piniella.

**Personal docente propio de los institutos de investigación**

	Titulación	Instituto	Categoría	Quinquenios ...	Sexen. investigación	Experiencia docente	Créditos Impartidos**
1	Doctor en CC. Físicas	ICMAB	Profesor de investigación CSIC	7	6	25 años en docencia de tercer ciclo. Amplia experiencia como director de estudiantes doctorado	2,4
2	Doctor en CC. Químicas	ICMAB	Investigador Ramón y Cajal	N/A	N/A	5 años en docencia de tercer ciclo. Experiencia como director de estudiantes doctorado	2,9

3	Doctor en CC. Químicas	ICMAB	Profesor de investigación CSIC	6	5	25 años en docencia de tercer ciclo. Amplia experiencia como director de estudiantes doctorado	1,3
4	Doctor en CC. Físicas	ICMAB	Científico titular CSIC	3	4	19 años en docencia de tercer ciclo. Amplia experiencia como director de estudiantes doctorado	3,6
5	Doctor en CC. Físicas	ICMAB	Profesor ICREA	N/A	N/A	10 años en docencia de tercer ciclo. Amplia experiencia como director de estudiantes doctorado	0,9
6	Doctor en CC. Físicas	ICN2	Profesor de investigación CSIC	4	4	16 años en docencia de tercer ciclo. Amplia experiencia como director de estudiantes doctorado	0,9
7	Doctor en CC. Físicas	ICN2	Científico Titular CSIC	3	2	5 años de docencia de tercer ciclo. Experiencia como director de estudiantes de doctorado.	2,0
8	Doctor en CC. Físicas	ICN2	Científico Titular CSIC	2	2	Experiencia en docencia de tercer ciclo, y en dirección de estudiantes de doctorado.	1,0
9	Doctor en Química	ICN2	Investigador Ramón y Cajal	N/A	N/A	Experiencia en docencia de tercer ciclo.	0,9
10	Doctor en Química	ICN2	Profesor Investigación ICREA	N/A	N/A	Amplia experiencia en docencia de tercer ciclo, y en dirección de estudiantes de doctorado.	5,4
11	Doctor en CC. Físicas	ICN2	Investigador ICN2	N/A	N/A	5 años experiencia docente en master. Experiencia como director de estudiantes doctorado	2,4
12	Doctor en CC. Físicas	IMB-CNM	Profesor de investigación CSIC	5	4	> 20 años de experiencia docente en la Universidad. Experiencia como profesor asociado en clases de master y tercer ciclo. Amplia experiencia en dirección de tesis.	2,5
13	Doctor en CC. Físicas	IMB-CNM	Profesor de investigación CSIC	4	3	21 años de experiencia docente en la Universidad (profesor titular de universidad). Experiencia como profesor asociado en clases de master y tercer ciclo. Amplia experiencia en dirección de tesis.	3,5
14	Doctor en CC. Físicas	IMB-CNM	Ingeniero de proceso	N/A	N/A	Experiencia en clases de master y tercer ciclo.	2,4
15	Doctor en CC. Químicas	CELLS	Investigador de plantilla	4	4	Experiencia como profesor en clases de master y en dirección de tesis.	2,0
16	Doctor en CC. Físicas	CELLS	Investigador de plantilla	N/A	N/A	Experiencia como profesor en clases de master y en dirección de tesis.	2,0
17	Doctor en CC. Físicas	CELLS	Investigador de plantilla	N/A	N/A	Experiencia como profesor en clases de master y en dirección de tesis.	2,0
							38,1

A continuación, aparece un listado de publicaciones recientes que demuestra la calidad científica y adecuación de los investigadores de los institutos para la colaboración en el master de Nanociencia y Nanotecnología

## ICMAB

**Electric-field control of exchange bias in multiferroic epitaxial heterostructures**

**Context Sensitive Links.:** Laukhin V, Skumryev V, Marti X, Hrabovsky D, Sanchez F, Garcia-Cuenca MV, Ferrater C, Varela M, Luders U, Bobo JF, Fontcuberta J. PHYSICAL REVIEW LETTERS 2006 Volume: 97 Article Number: 227201

**Tunnel junctions with multiferroic barriers.** Gajek M, Bibes M, Fusil S, Bouzehouane K, Fontcuberta J, Barthelemy AE, Fert A. NATURE MATERIALS 2007, 6, 296-302

**Magnetophotonic Response of Three-Dimensional Opals.** Caicedo JM, Pascu O, Lopez-Garcia M, Canalejas V, Blanco A, Lopez C, Fontcuberta J, Roig A, Herranz G. Source: ACS NANO 2011 Volume: 5 Pages: 2957-2963

**Self-assembled monolayers of a multifunctional organic radical.** Crivillers N, Mas-Torrent M, Perruchas S, Roques N, Vidal-Gancedo J, Veciana J, Rovira C, Basabe-Desmonts L, Ravoo BJ, Crego-Calama M, Reinhoudt DN. ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION 2007 Volume: 46 Pages: 2215-2219

**A nanoporous molecular magnet with reversible solvent-induced mechanical and magnetic properties.** Maspoch D, Ruiz-Molina D, Wurst K, Domingo N, Cavallini M, Biscarini F, Tejada J, Rovira C, Veciana J. NATURE MATERIALS 2003 Volume: 2 Pages: 190-195

**A robust molecular platform for non-volatile memory devices with optical and**  
Simao C, Mas-Torrent M, Crivillers N, Lloveras V, Artes JM, Gorostiza P, Veciana J, Rovira C. NATURE CHEMISTRY 2011 Volume: 3 Pages: 359-364 :

**Layer-By-Layer Electropeeling of Organic Conducting Material Imaged In Real Time** Authors: C. Munuera, J. Puigmartí-Luis, M. Paradinas, L. Garzón, D. Amabilino and C. Ocal Reference: Small 5, 214-220 (2009)

**Controlling Interpenetration in Metal-Organic Frameworks by Liquid Phase Epitaxy** Authors: O. Shekhah, H. Wang, M. Paradinas, C. Ocal, B. Schüpbach, A. Terfort, D. Zacher, R. Fischer and Ch. Wöll Reference: Nature Materials 8, 481 - 484 (2009)

**Tuning the local frictional and electrostatic responses of nanostructured SrTiO<sub>3</sub>-surfaces by self-assembled molecular monolayers.** M. Paradinas, L. Garzón, F. Sánchez, R. Bachelet, D.B. Amabilino, J. Fontcuberta and C. Ocal Reference: Phys. Chem. Chem. Phys., 2010, DOI: 10.1039/B924227A

**Strong isotropic flux pinning in solution-derived YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-x</sub> nanocomposite superconductor films** Authors: Gutierrez J (Gutierrez, J.), Llordes A (Llordes, A.), Gazquez J (Gazquez, J.), Gibert M (Gibert, M.), Roma N (Roma, N.), Ricart S (Ricart, S.), Pomar A (Pomar, A.), Sandiumenge F (Sandiumenge, F.), Mestres N (Mestres, N.), Puig T (Puig, T.), Obradors X (Obradors, X.)  
Source: NATURE MATERIALS Volume: 6 Issue: 5 Pages: 367-373 Published: MAY 2007

**Spontaneous Outcropping of Self-Assembled Insulating Nanodots in Solution-Derived Metallic Ferromagnetic La<sub>0.7</sub>Sr<sub>0.3</sub>MnO<sub>3</sub> Films.** Moreno C, Abellan P, Hassini A, Ruyter A, del Pino AP, Sandiumenge F, Casanove MJ, Santiso J, Puig T, Obradors X. ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS Volume: 19 Issue: 13 Pages: 2139-2146 Published: JUL 10 2009

**Single Crystalline  $La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_3$  Molecular Sieve Nanowires with High Temperature Ferromagnetism.** Carretero-Genevrier A (Carretero-Genevrier, Adrian)1, Gazquez J (Gazquez, Jaume)2,3, Idrobo JC (Idrobo, Juan Carlos)2,4, Oro J (Oro, Judith)1, Arbiol J (Arbiol, Jordi)1,5, Varela M (Varela, Maria)2, Ferain E (Ferain, Etienne)6,7, Rodriguez-Carvajal J (Rodriguez-Carvajal, Juan)8, Puig T (Puig, Teresa)1, Mestres N (Mestres, Narcis)1, Obradors X (Obradors, Xavier)1. JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY Volume: 133 Issue: 11 Pages: 4053-4061 Published: MAR 23 2011

**Thermoelectric Composites of Poly(3-hexylthiophene) and Carbon Nanotubes with a Large Power Factor.** C. Bounioux, P. Díaz-Chao, M. Campoy-Quiles, M. S. Martín-González, A. R. Goñi, R. Yerushalmi-Rozen, and C. Müller, ENERGY AND ENVIRONMENTAL SCIENCE Volume: 6 Pages: 918-925 Published: JAN 2013.

**Using High Pressure to Unravel the Mechanism of Visible Emission in Amorphous Si/SiO<sub>x</sub> Nanoparticles.** A.R. Goñi, L.R. Muniz, J.S. Reparaz, M.I. Alonso, M. Garriga, A.F. Lopeandia, J. Rodríguez-Viejo, J. Arbiol, and R. Rurali, PHYSICAL REVIEW B Volume: 89 Pages: 045428/1-13 Published: FEB 2014.

## ICN2

**An efficient implementation of a QM-MM method in SIESTA** Carlos F. Sanz-Navarro, Rogeli Grima, Alberto García, Edgar A. Bea, Alejandro Soba, José M. Cela, Pablo Ordejón, *Theor Chem Acc*, **128**, 825–833 (2011)

**Electronic Transport between Graphene Layers Covalently Connected by Carbon Nanotubes**, F. D. Novaes, R. Rurali, P. Ordejon, *ACS Nano* **4**, 7596-7602 (2010)

**Observation and electric current control of a local spin in a single-molecule magnet** Tadahiro Komeda, Hironari Isshiki, Jie Liu, Yan-Feng Zhang, Nicolás Lorente, Keiichi Katoh, Brian K. Breedlove & Masahiro Yamashita. *Nature Communications* , **2**, 217 (2011)

**Cis-dicarbonyl binding at cobalt and iron porphyrins with saddle-shape conformation Knud** Seufert, Marie-Laure Bocquet, Willi Auwärter, Alexander Weber-Bargioni, Joachim Reichert, Nicolás Lorente & Johannes V. Barth *Nature Chemistry*, **3**, 114 (2011)

**Strong water-mediated friction asymmetry and surface dynamics of zwitterionic solids at ambient conditions: L-alanine as a case study**  
J. J. Segura, A. Verdaguer, L. Garzon, E. Barrena, C. Ocal, J. Fraxedas  
*J. of Chem. Phys.* **134**, 124705 (2011)

**Two-dimensional wetting: The role of atomic steps on the nucleation of thin water films on BaF<sub>2</sub>(111) at ambient conditions**  
M. Cardellach, A. Verdaguer, J. Santiso, J. Fraxedas, *J. Chem. Phys.* **132**, 234708 (2010)

**Improved Biosensing Capability with Novel Suspended Nanodisks**  
M. A. Otte, M. C. Estevez, L. G. Carrascosa, Laura G.), A. B. Gonzalez-Guerrero, L. Lechuga, B. Sepulveda, *J. Phys. Chem. C* **115**, 5344 (2011)

***Identification of the Optimal Spectral Region for Plasmonic and Nanoplasmonic Sensing***

M. A. Otte, B. Sepulveda, W. H. Ni, J. P. Juste, J. L. Liz-Marzan, L. Lechuga  
ACS Nano, **4**, 349-357 (2010)

***Orbital specific chirality and homochiral self-assembly of achiral molecules induced by charge transfer and spontaneous symmetry breaking*** A. Mugarza, N. Lorente, P. Ordejon, C. Krull, S. Stepanow, M.-L. Bocquet, J. Fraxedas, G. Ceballos, and P. Gambardella *Phys. Rev. Lett.*, **115** 702, 105 (2010)

***Current-driven spin torque induced by the Rashba effect in a ferromagnetic metal layer***, I. M. Miron, G. Gaudin, S. Auffret, B. Rodmacq, A. Schuhl, S. Pizzini, Jan Vogel, and P. Gambardella, *Nature Mater.* **9**, 230 (2010).

***Recent Trends in Macro, Micro and Nanomaterials Based Tools and Strategies for Heavy Metals Detection*** Gemma Aragay, Josefina Pons, Arben Merkoçi , “”, *Chemical Review*, 111 (5), 3433-3458, 2011.

***A nanochannel / nanoparticle based filtering and sensing platform for direct detection of a cancer biomarker in blood***”, A. De la Escosura-Muñiz, A. Merkoçi “*Small*, 2011, **7**, 675–682

***Immunosensing using nanoparticles*** Alfredo de la Escosura-Muñiz, Claudio Parolo, Arben Merkoçi , “”, *Materials Today*, 13 (2010) 24-34.

***Single-crystal metal-organic frameworks arrays***, C. Carbonell, I. Imaz, and D. Maspoch, *J. Am. Chem. Soc.* 2011, **133**, 2144-2147.

***Nanoscale metal-organic materials***, A. Carné, C. Carbonell, I. Imaz, D. Maspoch, *Chem. Soc. Rev.* 2011, **40**, 291 - 305.

***Controlling the number of proteins with Dip-Pen Nanolithography***, E. Bellido, R. de Miguel, D. Ruiz-Molina, I. Lostao, D. Maspoch, *Adv. Mater.* 2010, **22**, 352-355.

***Parametric amplification and self-oscillation in a nanotube mechanical resonator*** A. Eichler, J. Chaste, J. Moser, A. Bachtold, *Nano Letters* (accepted)

***Nonlinear damping in mechanical resonators made from carbon nanotubes and graphene***, A. Eichler, J. Moser, J. Chaste, M. Zdrojek, I. Wilson-Rae, A. Bachtold, *Nature Nanotechnology* (accepted)

***Structured Graphene Devices for Mass Transport***, A. Barreiro, R. Rurali, E.R. Hernández, A. Bachtold, *Small* 7, 775 (2011).

**CNM**

***Batch wafer scale fabrication of passivated carbon nanotube transistors for electrochemical sensing applications***

I. Martin-Fernandez, X. Borrisé, E. Lora-Tamayo, P. Godignon, and F. Perez-Murano  
*J. Vac. Sci. Technol. B* **28**, C6P1 (2010)

***Excitation of fluorescent nanoparticles by channel plasmon polaritons propagating in V-grooves***

I. Fernandez-Cuesta , R. B. Nielsen , A. Boltasseva, X. Borrise , F. Pérez-Murano and A. Kristensen.

Appl. Phys. Lett. 95, 203102 (2009)

**Nanomechanical Mass Sensor for Spatially Resolved Ultrasensitive Monitoring of Deposition Rates in Stencil Lithography** J. Arcamone, M. Sansa, J. Verd, A. Uranga, G. Abadal, N. Barniol, M. van den Boogaart, N. Barniol, J. Brugger, F. Perez-Murano. *Small*, **5**, 176-180 (2009)

**“Full-wafer fabrication by nanostencil lithography of micro/nanomechanical mass sensors monolithically integrated with CMOS”** J Arcamone, M A F van den Boogaart, F Serra-Graells, J Fraxedas, J Brugger and F Pérez-Murano. *Nanotechnology* **19**, 305302 (2008)

### Personal docente propio de los institutos de investigación

#### Módulo M2: Propiedad intelectual y transferencia de tecnología

Debido a las características de este módulo, la docencia será impartida por profesionales con experiencia en la transferencia de tecnología y creación de empresas.

	Titulación	Instituto	Categoría	Experiencia docente	Créditos Impartidos**
1	Licenciado en Química y Bioquímica	Oficina Transferencia Resultados de Investigación (OTRI-UAB)	Jefe de Oficina	Varias ediciones de mini-curso (17h) en Grado de Bioquímica de la UAB; seminarios en MU de Biotecnología Avanzada, y MU Genética Avanzada / Advanced Genetics	4,0
2	Licenciado	--	Profesionales liberales	Impartición de seminarios.	0,5
3	Doctor	--	Empresarios	Fundadores de spin-offs expondrán sus respectivos casos.	1,5
					6,0

#### Resumen personal académico:

Categoría Académica		Número acreditados	Créditos	Número doctores
Categoría	N.º			
Catedráticos	8	-	15,3	8
Titulares	11	-	18,6	11
Agregados	5	5	6,7	5
Lectores	1	1	1,8	1
Asociados	0	N/A	0	N/A
Otros	24	N/A	50,6	22
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>6</b>	<b>93</b>	<b>47</b>

#### 6.2. Personal de administración y servicios

Para la impartición del master en Nanociencia y Nanotecnología Avanzadas / Advanced Nanoscience and Nanotechnology, la UAB dispone de una serie de recursos humanos de soporte, que pertenecen al colectivo de Personal de Administración y Servicios (PAS) funcionario o laboral.

En la siguiente Tabla se muestran estos recursos humanos, indicando su experiencia y adecuación:

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 e investigador y del PAS de las Facultades de Ciencias y de Biociencias	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 Practicum y de los programas de intercambio	Tiempo completo
Servicio de Difracción de Rayos X	1 Director científico (profesor doctor) 1 Director Técnico (LG1F)	Más 20 años de experiencia en la Universidad	Apoyo a la investigación que dispone de la infraestructura y los conocimientos necesarios para la aplicación de la difracción de rayos X, tanto de polvo como de monocrystal, al estudio de los sólidos	Tiempo completo
Laboratorio de Ambiente Controlado (Sala Blanca)	1 Director científico (profesor doctor) 1 Directora Técnica (LG1F) 1 técnica especialista laboratorio (LG3L)	Entre 7 y 30 años de experiencia en la Universidad	Apoyo a grupos de investigación que necesitan una sala blanca físico-química para desarrollar su investigación.	Tiempo completo
Servicio de Microscopía	1 Director científico (profesor doctor) 1 Director Técnico	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.	

	(Laboral LG1) 6 Técnicos/as (2 Funcionarios A22.22, 2 Laboral LG2 y, LG3 y 2 (Laboral LG1 no fijo) 1 Soporte administrativo (Funcionaria interina C2.16 )			Tiempo completo
Laboratorios docentes del Departamento de Física	5 técnicos especialistas de laboratorio (LG3L) (4 fijos y 1 contrato de relevo)	Entre 3 y 30 años de experiencia en la Universidad	Coordinación, ejecución y seguimiento de los procesos relativos a las prácticas docentes y la investigación.	4 A tiempo completo 1 a tiempo parcial (75% de dedicación)
Laboratorios docentes del Departamento de Química	6 técnicos especialistas de laboratorio (LG3L) (4 fijos y 2 contratos de relevo)	Entre 2 y 35 años de experiencia en la Universidad	Coordinación, ejecución y seguimiento de los procesos relativos a las prácticas docentes y la investigación.	4 A tiempo completo 2 a tiempo parcial (75% de dedicación)
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	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

	servicio (Laborales LG4)			
--	-----------------------------	--	--	--

Además, los estudiantes también hacen clases prácticas en las instalaciones de otros centros de investigación que son de la Esfera UAB, como son el IMB (Instituto de Microelectrónica de Barcelona), el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB), el Institut Català de Nanociència y Nanotecnología (ICN2) y el Sincrotrón ALBA.

**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.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

#### Recursos materiales y servicios disponibles

##### a) Facultad de Ciencias

El edificio C, del campus de la Universitat Autònoma de Barcelona, con una superficie próxima a los setenta mil metros cuadrados, alberga la Facultad de Ciencias.

La Facultad dispone de las infraestructuras, los equipamientos y los servicios necesarios para impartir y dar soporte a todos los títulos, tanto de grado como de master, que oferta. En este sentido la totalidad de espacios docentes y equipamiento de todo tipo con que cuenta la Facultad son utilizados, en general, de manera común por las diferentes titulaciones. Esto permite la optimización de los recursos materiales, espaciales y humanos. Concretamente el master en Nanociencia y Nanotecnología Avanzadas / Advanced Nanoscience and Nanotechnology, utilizará para su impartición entre 2 y 3 aulas.

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.

Los diferentes tipos de espacios docentes, así como su capacidad y su equipamiento básico, con que cuenta la Facultad se detallan en los apartados siguientes.

#### 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, videoproyector, 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:

- Videoproyectores interactivos
- Bolígrafos digitales
- Proyectores 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: Videoproyector, 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: Videoproyector, 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: Videoproyector, 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: Videoproyector, 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: Videoproyector 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, Chemsketch, 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, Phyliip, 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 incluído 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 Eduroam ( ).

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 en local próximo a la Conserjería y otro en la biblioteca.

Los alumnos cuentan también con 2 máquinas fotocopiadoras 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 videoproyector, 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.

## SALA DE ACTOS

**AULA MAGNA.** Capacidad: 234 plazas. Equipamiento: 2 videoproyectores, 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, retroproyector, 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: videoproyector 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, retroproyector, megafonía inalámbrica, conexión a la red informática y DVD.

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

Capacidad: 69 plazas. Equipamiento: videoproyector, ordenador, mesa de la presidencia, mesa del ponente, pantalla, pizarra, retroproyector 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 Universidad 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>8</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>8</sup>

Datos extraídos de la "Memòria 2010" del Serevi 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 Millennium 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 Tecnología, 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>

#### **b. Otros recursos materiales y servicios disponibles**

Además de las instalaciones propias de la Facultad de Ciencias contamos con algunos de los laboratorios e infraestructuras de la Escuela de Ingeniería, así como de algunos

de los servicios científico-técnicos propios de la UAB. Específicamente los servicios con los que se espera la realización de parte del trabajo práctico son:

- Servicio de Microscopía,
- Servicio de Difracción de rayos X,
- Laboratorio de ambiente controlado
- Servicio de Resonancia Magnética Nuclear.

Como último punto queremos resaltar la importancia de la participación activa de los centros de investigación que forman parte del Barcelona Nanotechnology Cluster-Bellaterra (ICN, CNM-CSIC, ICMAB-CSIC y CIN2-CSIC). Parte de los módulos serán impartidos por investigadores de reconocido prestigio de estos centros. Esto implica que parte del aprendizaje práctico de los estudiantes se llevará a cabo en instalaciones distintas de los centros y servicios específicos de la Universidad. Así brevemente podemos decir que el máster cuenta con las siguientes instalaciones técnicas y singulares que podrán ser usadas para la impartición de los módulos: Sala Blanca integrada de micro y nanoelectrónica con equipos específicos de micro y nanofabricación (CNM); Laboratorio de espectroscopía y Plataforma de nanoestructuración (ICMAB); Laboratorio de caracterización en ultra alto vacío del ICN o bien el Cluster de cálculo de altas prestaciones compartido por el CIN2 y el ICMAB por citar algunos.

## **Mecanismos de revisión y mantenimiento**

### **FACULTAD**

En el edificio que acoge esta titulación, se dispone de una unidad propia de mantenimiento, que atiende tanto de forma preventiva como resolutiva, 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.

#### **Criterios de accesibilidad en la UAB**

Los Estatutos de la UAB especifican en el artículo 3.1 las aspiraciones que orientan al gobierno de nuestra universidad: *"Para desarrollar sus actividades, la Universidad Autónoma de Barcelona se inspira en los principios de libertad, democracia, justicia, igualdad y solidaridad"*. Nuestra comunidad ha manifestado a lo largo de los años su sensibilidad por la situación de las personas con discapacidad, particularmente en relación con el alumnado. Por otra parte, se han llevado a cabo una serie de iniciativas orientadas a favorecer la inclusión en el caso del personal de administración y servicios y del personal académico.

La Junta de Gobierno de la UAB 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 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 espacios: aulas, seminarios, bibliotecas, laboratorios, salas de estudio, salas de actos, servicios de restauración, 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

Además, la UAB a través del Observatorio para la Igualdad, tiene establecido un Plan de acción para la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad con el propósito de agrupar en un solo documento el conjunto de iniciativas que se llevan a cabo, a la vez que se asume como responsabilidad institucional la inclusión de las personas con discapacidad, con el objetivo de hacer la comunidad un espacio inclusivo.

## **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.

Por otro lado, el material fungible usado por los estudiantes, así como las cuotas de acceso a ciertos servicios científico-técnicos, necesarios para la adquisición de conocimientos prácticos, se sufragará con cargo a un centro de coste propio del master, que recibe los recursos que cada año se le destinan desde la Vicegerencia de Economía. Una parte de dichos recursos se asigna dependiendo del número de alumnos matriculados.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

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

Se asume que los estudiantes se matriculan en el Master después de un proceso de evaluación de las posibilidades disponibles y con un grado de motivación muy alto. En consecuencia, consideramos que la gran mayoría de los estudiantes que comiencen estos estudios los culminarán con éxito en el tiempo establecido.

Vista la evolución histórica de los indicadores, creemos que las siguientes previsiones son razonadas:

<b>TASA DE GRADUACIÓN</b>	<b>90%</b>
<b>TASA DE ABANDONO</b>	<b>5%</b>
<b>TASA DE EFICIENCIA</b>	<b>95%</b>

#### Valores históricos

Se procede mostrar los indicadores históricos, desglosados por los masters que han desembocado en nuestra propuesta, para las tres últimas ediciones.

#### MU en Nanotecnología

	<b>2007/08</b>	<b>2008/09</b>	<b>2009/10</b>
Tasa de graduación	78%	33%	93%
Tasa de abandono	22%	0%	--%
Tasa de eficiencia	100%	100%	98%

#### MU en Ciencia y Tecnología de Materiales

	<b>2007/08</b>	<b>2008/09</b>	<b>2009/10</b>
Tasa de graduación	91%	100%	86%
Tasa de abandono	9%	0%	--%
Tasa de eficiencia	100%	97%	100%

#### MU en Nanotecnología y Ciencia de Materiales

	<b>2010/11</b>	<b>2011/12</b>	<b>2012/13</b>
Tasa de graduación	--%	73%	--%
Tasa de abandono	--%	--%	--%
Tasa de eficiencia	--%	99%	--%

#### MU en Ingeniería Micro y Nanoelectrónica

	<b>2010/11</b>	<b>2011/12</b>	<b>2012/13</b>
Tasa de graduación	86%	82%	--%
Tasa de abandono	14%	--%	--%
Tasa de eficiencia	91%	96%	--%

## 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>9</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>10</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

<sup>9</sup> Normativa d'avaluació en el estudis de la UAB. Aprobada en Consejo de Gobierno de 17.11.2010.

<sup>10</sup> Las asignaturas de los Másters en la UAB reciben el nombre de módulos

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.

**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:

La universidad dispone de dos vías para conocer la opinión del propio estudiante sobre la adquisición de competencias:

1. Las Comisiones de titulación y/o las reuniones periódicas de seguimiento de las titulaciones, en las que participan los estudiantes, y
2. La encuesta a titulados, que se administra a los estudiantes cuando solicitan su título (procesos PS6 -Satisfacción de los grupos de interés-).

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, prácticums, prácticas integradoras en hospitales, 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.

En esta línea, se aprovecha el conocimiento que los tutores internos (profesores) y los tutores externos (profesionales) adquieren sobre el nivel de competencia alcanzado por los estudiantes para establecer un mapa del nivel de competencia de sus egresados. 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) de las prácticas externas, prácticums, prácticas en hospitales, trabajos fin de máster y similares.

Finalmente, el proceso PS7 (Inserción laboral de los graduados) del SGIC proporcionan un tipo de evidencia adicional: los resultados del estudio trianual de AQU Catalunya sobre la inserción laboral de los egresados.

**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 de las actividades enumeradas anteriormente (mapa de adquisición de las competencias),
- b) Los resultados de la encuesta a titulados, y
- c) Los resultados de los estudios de inserción laboral.

### **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 y de los estudios de inserción laboral: oficina técnica responsable del proceso de VSMA de las titulaciones, Oficina de Calidad Docente (OQD)

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**

<https://www.uab.cat/doc/manual-sqiq-fac>

## **10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

### **10.1 Calendario de implantación de la titulación**

Curso 2014-2015.

La modificación que se solicita se implantará el curso 2025-2026

### **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 de los másteres que extingue esta propuesta al plan de estudios del nuevo máster.

La universidad garantiza que los estudiantes de los másteres 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 2014-15 y 2015-16.

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

El título propuesto supone la extinción del MU en Nanotecnología y Ciencia de Materiales, y del MU en Ingeniería Micro y Nanoelectrónica.