

# **MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA BIOLÓGICA Y AMBIENTAL**

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE  
BARCELONA**

**13/07/2016**

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1 Denominación

Denominación del título: Máster Universitario en Ingeniería Biológica y Ambiental

Rama de adscripción: Ingeniería y arquitectura  
ISCED 1: Ingeniería y profesiones afines

### 1.2 Universidad y centro solicitante:

Universidad: Universitat Autònoma de Barcelona  
Centro: Escola d'Enginyeria

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

Número de plazas de nuevo ingreso 2014/2015:25  
Número de plazas de nuevo ingreso 2015/2016:25

Tipo de enseñanza: Presencial

### 1.4 Criterios y requisitos de matriculación

Número mínimo y máximo de créditos de matrícula:

Máster de 90 créditos	Tiempo completo		Tiempo parcial	
	Mat.mínima	Mat.máxima	Mat.mínima	Mat.máxima
1º curso	60	60	30	42
Resto de cursos	30	48	30	42

Normativa de permanencia:

[www.uab.es/informacion-academica/mastersoficiales-doctorado](http://www.uab.es/informacion-academica/mastersoficiales-doctorado)

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

Naturaleza de la institución: Pública

Naturaleza del centro: Propio

Lenguas utilizadas en el proceso formativo: Castellano (70%), Catalán (30%)

## 2. JUSTIFICACIÓN

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

Es la rama de la Ingeniería que aplicando las ciencias físicas (física, química) y biológicas (bioquímica, biología), junto con las matemáticas y la economía pretende la capacidad de producir de forma económica materiales y productos químicos necesarios para la sociedad mediante la transformación de materias primas con el mínimo impacto posible sobre el medio ambiente. Por consiguiente es de su competencia el diseño, operación y control, optimización, planificación, evaluación económica y la dirección de plantas químicas y la enseñanza en estos campos. Además, la ingeniería química también tiene razón de ser en la investigación y desarrollo ya sea en el diseño de nuevos materiales y tecnologías, o en el campo ambiental contribuyendo al diseño de procesos sostenibles y procesos para la descontaminación del medio ambiente.

La ingeniería química avanza a pasos agigantados y, hoy en día, parece difícil que un graduado en ingeniería química adquiera la multidisciplinariedad necesaria para integrarse en cualquier sector sin un proceso previo de especialización. Por el mismo motivo es importante establecer programas de formación continuada con el objetivo de actualizar los conocimientos de los profesionales del sector. El ingeniero químico debe adaptarse a la situación actual y venidera y, en consonancia con el periodo de transformación tecnológica actual, debe evolucionar y profundizar hacia una economía más sostenible y más basada en procesos biológicos. Estos conocimientos se encuentran en dos áreas específicas, como son la Ingeniería Ambiental y la Ingeniería Biológica que, por tanto, serán de gran interés para la Ingeniería Química futura. Ambas áreas serán de gran interés para la ingeniería química del futuro. De hecho, tanto la Ingeniería Ambiental como la Ingeniería Biológica tienen cabida y son reconocidas como áreas de la Ingeniería Química por las sociedades más importantes de Ingenieros Químicos de todo el mundo. Por ejemplo, el *American Institut of Chemical Engineers* (AIChE) creó hace años una sociedad científica con el nombre de *Society of Biological Engineering* (SBE). También creó la *AIChE's Environmental Division* y el *Institute for Sustainability*. También la *Institution of Chemical Engineers* (IChemE, Inglaterra) dispone en su comunidad del *Biochemical Engineering Special Interest Group*, y en el campo de la Ingeniería Ambiental podemos encontrar el *Environment Special Interest Group* (EnvSIG), el *Sustainability Special Interest Group* y *Water Special Interest Group*.

La ingeniería ambiental es la división de la ingeniería relacionada con el medio ambiente y la gestión de los recursos naturales. El ingeniero ambiental se centra en los aspectos químicos, físicos y biológicos en el aire, la tierra y los medios acuáticos y en la mejora de la tecnología de sistemas integrados de gestión, incluida la reutilización, el reciclaje y las medidas de recuperación. Por otro lado, la ingeniería biológica (o Ingeniería bioquímica) es la disciplina basada en la aplicación de los conceptos de ingeniería química y conceptos biológicos por producir productos vía biotecnológica sustituyendo la vía química convencional aplicando microorganismos o productos de su metabolismo (enzimas por ejemplo). Estas dos ramas de la ingeniería requieren una fuerte base de ingeniería química en cuanto su objetivo engloba desde *el diseño, optimización, construcción y operación de procesos sostenibles para la producción de bioproductos hasta diseño, optimización, construcción y operación de procesos biológicos para la descontaminación del medio ambiente*. Estos objetivos solamente se pueden garantizar con una fuerte base ingenieril y, por tanto, con un

trasfondo de operaciones básicas de ingeniería química. Por consiguiente, se prevé que la demanda de profesionales en este sector aumente en los próximos años y la universidad tiene que dar respuesta a esta demanda social. La unión de estos dos conceptos, ingeniería biológica y ambiental, en una sola línea de trabajo e investigación es pionera en España, pero en muchas universidades internacionales que se caracterizan por estar a la vanguardia ya se han creado Departamentos de Ingeniería Biológica y Ambiental o similares (por ejemplo, Cornell, USA; Oregon State, USA; The University of Tokyo, JP o la King Abdullah University of Science and Technology, EA).

La idiosincrasia del Departamento de Ingeniería Química de la UAB (DEQ-UAB) hace que éste aporte un entono óptimo para la realización de este máster y para formar ingenieros químicos especializados en procesos biológicos y ambientales que mejoren nuestra sociedad actual. Esta confluencia única de Ingeniería Química, Biológica y Ambiental hará del máster un estudio único que se prevé que llame la atención de graduados en Ingeniería química interesados en integrar estos conceptos en su vida profesional.

El DEQ-UAB lleva desde su creación en los años 80 investigando en el campo de la Ingeniería Ambiental y la Ingeniería Biológica, siendo un referente a nivel nacional e internacional. Esta formación investigadora en los campos reseñados se proyectó a nivel docente.

En el año 1992, el DEQ-UAB junto con otros departamentos de la UAB vio la necesidad e impulsó por primera vez en España unos estudios multidisciplinarios en Ciencias Ambientales: La Licenciatura en Ciencias Ambientales la cual fue homologada como una carrera universitaria en 1996. Ello creó la demanda de un centro abierto a estudiantes y profesores, y de una herramienta útil y flexible de comunicación entre la universidad, la administración, las empresas y la sociedad en general. Este centro es el actual Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA). Desde entonces la UAB ha formado profesionales en temas ambientales a todos los niveles desde licenciados a postgraduados a nivel de máster y doctores, la mayoría de ellos incorporados ya al mundo laboral en centros de investigación, industrias, administraciones públicas, empresas de servicios, consultorías e ingenierías. Posteriormente, el DEQ-UAB también fue uno de los impulsores del título propio de Graduado en Biotecnología que comenzó a impartirse en el curso 1998-99 y que tuvo una muy buena acogida, siendo una de las carreras con nota de corte más elevadas de Cataluña. De hecho, hoy en día el grado en Biotecnología tiene una nota de corte alrededor de 11. Además el DEQ-UAB también tiene una amplia experiencia docente en este campo ya que actualmente imparte docencia en el Master de Biotecnología Avanzada, en el Máster Interdisciplinar en Sostenibilidad Ambiental Social y Económica y en el Máster Erasmus Mundus en Estudios Ambientales: Ciudades y sostenibilidad de la UAB. En los tres casos, se imparte docencia en conceptos de Ingeniería Biológica y Ambiental.

Este gran implicación docente en el ámbito de la ingeniería ambiental y biológica es obviamente una transposición de la investigación llevada a cabo por el DEQ-UAB. En los años 80, fue uno de los sólidos grupos de investigación en Biotecnología, que eran conocimientos emergentes en aquella época y que la UAB ha hecho bandera suya. La primera tesis doctoral en Ingeniería Bioquímica fue defendida por Josep París en la UAB en 1980. Estos grupos de investigación se centraban en aspectos de, Ingeniería de Bioprocessos y Biocatálisis Aplicada y Biotecnología Ambiental. Su actividad, así como la de otros grupos creados posteriormente, se ha consolidado en este tiempo consiguiendo que la UAB sea una de las mejores universidades del estado español en el ámbito de la Biotecnología. Además, hoy en día, el DEQ-UAB tiene una calidad de

investigación en ingeniería ambiental contrastada a nivel nacional e internacional con grupos punteros en ámbitos muy diversos desde el análisis de ciclo de vida, el compostaje hasta el tratamiento biológico de efluentes líquidos y gaseosos tanto urbanos como industriales. Desde hace tiempo, la UAB ya detectó la necesidad de ofrecer unos estudios de post-grado que permitiera a estos alumnos ampliar sus conocimientos y competencias, así como en un futuro poder continuar su formación académica hasta alcanzar el título de doctor

El máster también se enmarca de lleno en el campus de excelencia internacional UAB<sup>CEI</sup> (<http://www.uab.cat/cei/>) en el que dentro de sus objetivos pretende alcanzar la excelencia internacional en los dos ámbitos del máster. El programa Campus de Excelencia Internacional es un plan estratégico que persigue la excelencia a nivel internacional en todos los ámbitos de la universidad: en la calidad de la investigación, la docencia y la transferencia de conocimiento, en la calidad de vida del campus, y en la integración con el entorno. El proyecto presentado por la UAB, “UAB Campus de Excelencia Internacional: Apuesta por el Conocimiento y la Innovación” se basa en tres grandes objetivos: la priorización de la nanociencia y la biotecnología como líneas estratégicas de investigación; la internacionalización y la atracción de talento; y la integración de las entidades sociales, culturales y de I+D+i del entorno. La UAB ocupa una posición destacada en los rankings universitarios internacionales más prestigiosos e influyentes. En los últimos años, este reconocimiento se ha visto favorecido por el impacto creciente de la investigación, la mejora constante de la calidad de la docencia y la capacidad de atraer talento internacional. Esta progresión ha sido decisiva a la hora de ir avanzando posiciones hasta liderar la clasificación de las universidades españolas en los dos rankings universitarios principales: el QS World University Ranking y el Times Higher EducationWorld University Ranking.

El actual grado de Ingeniería Química de la UAB, que en su mayoría tiene profesorado del DEQ-UAB, confiere al estudiante un perfil con un conocimiento generalista de los principios de la Ingeniería Química que se complementan con una especialización en 4 menciones (Ingeniería de procesos químicos, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica e Ingeniería de Materiales). En este sentido, el máster propuesto representa una vía de continuación directa para estos estudiantes de grado que podrán seguir profundizando en los conocimientos obtenidos y podrán completar así el siguiente nivel de formación que requiere la sociedad (Grado y Máster). Se prevé que los alumnos que finalicen los estudios de grado en Ingeniería Química de la UAB sean una de las fuentes de entrada al máster. De los 60 alumnos graduados estimados por año se ha realizado una previsión de que hasta un 50% puedan realizar el máster de Ingeniería Biológica y Ambiental propuesto. Paralelamente, este será un master único a nivel español y, por tanto, con una clara vocación en formar a cualquier graduado con motivación para ampliar sus conocimientos en Ingeniería Química especialidad Biológica y Ambiental. En este sentido, en Catalunya hay 7 centros públicos donde se imparte el Grado de Ingeniería Química que, por proximidad pueden ser alumnos potenciales del máster. Además, el fuerte factor diferenciador y la experiencia del departamento en másters predecesores prevé que el interés ultrapase el nivel local pues parte de estudiantes proceden de fuera del país, lo que conllevaría un elevado grado de internacionalización.

El Máster en Ingeniería Biológica y Ambiental también será una puerta de acceso a dos programas de doctorado de la UAB con una calidad contrastada. El programa de doctorado en Biotecnología, desde el año 2006-2007, posee el reconocimiento de Mención de Calidad (MCD2206-0561; MCD2007-00237 y actualmente, hasta el año 2013-2014, tiene la mención de excelencia MEE2011-0432. El programa de Doctorado en Ciencias Ambientales posee el reconocimiento de Mención de Calidad 2003-2011

(MCD2003-00060, MCD2006-00362) y hasta el año 2013-2014 tiene la mención de excelencia MEE2011-0443.

Que este máster se realice en el entorno catalán/español no es una casualidad. En el informe Biocat 2011 el Conseller de Economía y Conocimiento de la Generalitat de Catalunya, Hble. Sr. Mas-Colell ya subraya la importancia de los procesos biológicos (en este escrito se entiende la biotecnología en el sentido más amplio de la palabra ([http://www.biocat.cat/sites/default/files/Informe\\_Biocat\\_2011\\_es\\_v2.pdf](http://www.biocat.cat/sites/default/files/Informe_Biocat_2011_es_v2.pdf)))

*“Los expertos internacionales coinciden en señalar la Biotecnología como un sector que tiene la capacidad transformadora de la producción, y por tanto, de la economía, no únicamente en el ámbito de la salud humana, de gran peso en Cataluña, donde sus aportaciones ya han puesto a nuestra disposición nuevas terapias y herramientas de diagnóstico más precisas y eficiente, sino también en toda la cadena de producción agroalimentaria, desde los cultivos básicos y la producción pecuaria hasta la integración de la medicina y los alimentos a través de nutracéuticos, y de sectores industriales de tanto peso como el químico y el energético. La biotecnología está llamada a ser clave en la gestión del medio ambiente, tanto para recuperar espacios degradados por la contaminación como para diseñar procesos productivos más limpios y una gestión más eficiente de los productos naturales”*. Indicar también que en el informe Biocat 2011 se hace evidente que la Bioregión de Cataluña cuenta no únicamente con una fuerza investigadora envidiable, la mitad de los grupos de investigación catalanes, más de 400 trabajan en ciencias de la vida, sino que también existe un tejido empresarial emprendedor que día a día se consolida y que en un entorno de crisis como el actual ha sido capaz de crecer y abrirse paso en el ámbito internacional. Es por eso, que el DEQ-UAB pertenece a la red de referencia en biotecnología catalana (Xarxa de Referencia en Biotecnología, XRB). La Red de Referencia en Biotecnología de Cataluña tiene como objetivo prioritario promover la investigación interdisciplinaria y de calidad en el ámbito de la biotecnología en nuestro país. También son objetivos importantes de la XRB favorecer el intercambio de conocimientos entre la investigación pública y la empresa; intervenir de manera activa y crítica en la mejora de la percepción social de la biotecnología, promover la colaboración con el sector industrial y estimular la creación de nuevas empresas en biotecnología.

En el ámbito español, varios retos del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 son ampliamente discutidos en el máster presentado

(<http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnextoid=83b192b9036c2210VgnVCM1000001d04140aRCRD>)

reto 2.III Mejora y desarrollo de nuevos sistemas, procesos y tecnologías de producción y Control agroindustrial, bioproductos y biorefinerías

reto 3.III Bioenergía.

reto 3.IV: Tratamiento de residuos con fines energéticos,

reto 3.V hidrógeno y pilas de combustible,

reto 5.II I Eficiencia en la utilización de recursos y materias primas:

Con ello, el gobierno pretende potenciar la participación española en el desarrollo de una economía basada en los recursos biológicos y en la aplicación del conocimiento, que mejore la competitividad de nuestras empresas en los sectores de la salud, agroalimentarios, industriales y que proteja y mejore el medio ambiente.

Finalmente, una vez acabado el máster el alumno podrá involucrarse tanto en el sector de la investigación (pública y privada) como en el sector de producción industrial en varias ramas como por ejemplo

**Biotecnología industrial:** producción ambientalmente sostenible de productos químicos, farmacéuticos, materiales y bioenergía

**Industria alimentaria:** biotecnología alimentaria, procesos fermentativos, nutracéuticos, alimentos funcionales, desarrollo de nuevos productos.

**Farmaindustria:** departamentos de I+D, productos biológicamente activos, producción biotecnológica de fármacos.

**Biomedicina:** Bioingeniería, biomateriales, investigación biomédica, ..

**Agroindustria:** cultivos para producción industrial.

**Medio ambiente:** Instalaciones de tratamiento. Control de la calidad del medio ambiente. Minimización del impacto sobre el medio ambiente. Diseño y desarrollo de técnicas de restauración ambiental. Gestión de la calidad ambiental

**Energía:** biocombustibles, fuentes renovables, biotransformaciones.

Este máster quiere dar una respuesta a esta llamada de la sociedad de profesionales en el campo de la Ingeniería Biológica y Ambiental.

## **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**

En el ámbito de la Ingeniería Química existen ya a nivel nacional varios Másters en Ingeniería Química que ofrecen un máster con directrices conforme a la legislación. En este máster, en cambio, se pretende aprovechar el factor diferenciador de la Universitat Autònoma de Barcelona para ofrecer un máster pionero que aúne conceptos de especialización de Ingeniería Química con nociones avanzadas en Ingeniería Ambiental y Biológica. La necesidad de un máster de este tipo se recoge en los libros blancos de la Aneca de Bioquímica y Biotecnología ([http://www.aneca.es/var/media/150236/libroblanco\\_bioquimica\\_def.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150236/libroblanco_bioquimica_def.pdf)), grado en Ingeniería Química ([http://www.aneca.es/var/media/150264/libroblanco\\_ingquimica\\_def.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150264/libroblanco_ingquimica_def.pdf)), así como en el de Títulos de Grado en Ciencias Ambientales ([http://www.aneca.es/var/media/150340/libroblanco\\_ambientales\\_def.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150340/libroblanco_ambientales_def.pdf)), todos ellos consultados para la elaboración del programa de este máster.

Respecto otras universidades españolas, los planes de estudio más similares provienen también de departamentos de Ingeniería Química que buscan una especialización o bien en el campo de la Ingeniería Ambiental o bien en la Ingeniería de bioprocessos pero ninguno hasta la fecha configura un currículum que aúne estas dos ramas complementarias:

### **Máster en ingeniería ambiental y de procesos químicos y biotecnológicos (Universidad politécnica de Cartagena)**

<http://www.upct.es/infoalumno/postgrado/postgrado04.html>

Es un máster de 80 créditos ECTS con cuatro itinerarios: académico, profesional (en Ingeniería Ambiental o en Procesos Químicos y Biotecnológicos) e investigador. Es el máster con contenidos más similares al propuesto en esta memoria pero aunque su

ámbito es muy global, está enfocado básicamente más a procesos físico-químicos que biológicos.

**Máster Universitario en Ingeniería Química****(Universidad Autónoma de Madrid y Universidad Rey Juan Carlos I)**

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242650400756/1242663315618/estudio/detalles/Master Universitario en Ingenieria Quimica.htm>

Máster Universitario en Ingeniería Química de 75 créditos organizado conjuntamente por los Departamentos de Tecnología Química y Energética y de Tecnología Química y Ambiental de la Universidad Rey Juan Carlos y la Sección de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Madrid. El Máster ofrece al estudiante una formación avanzada para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Químico, con una especialización orientada hacia la producción industrial y la investigación en importantes sectores de actividad como la industria química, farmacéutica y biotecnológica, la tecnología ambiental y la energía. Es un máster con un buen grado de ingeniería ambiental y gestión energética pero a diferencia del planteado en esta memoria con solo 3 créditos optativos dedicados específicamente a la biotecnología.

**Máster Universitario en Ingeniería de Procesos Químicos y Ambientales****(Universidad Rey Juan Carlos)**

[http://www.urjc.es/estudios/masteres\\_universitarios/ingenieria/proc\\_qui\\_amb/index.htm](http://www.urjc.es/estudios/masteres_universitarios/ingenieria/proc_qui_amb/index.htm)

Es un máster de 60 ECTS con el objetivo de formar titulados capaces de desarrollar tareas científicas y de ingeniería de alto nivel de especialización en el campo de la Tecnología de los Procesos Químico-Industriales y Ambientales. El Máster ofrece una buena formación en ingeniería de procesos químicos y ambientales pero a diferencia del planteado en esta memoria con solo 6 créditos optativos dedicados específicamente a la biotecnología ambiental.

**Máster Universitario en Ingeniería de Procesos Químicos y Ambientales****(Universidad de Santiago de Compostela)**

<http://www.usc.es/enxqu/?q=es/category/1/25>

Es un máster de 60 ECTS que rata de proporcionar un conjunto de conocimientos en Ingeniería de Procesos que sea suficiente para que los ingenieros o licenciados tengan la posibilidad de desarrollar su labor al incorporarse a la industria o a otros campos de actividad profesional y/o profundizar en campos específicos de la Ingeniería Química y de Procesos que, en muchos casos, sirvan de base para la elaboración de la tesis doctoral. El Máster ofrece una buena formación en ingeniería de procesos químicos y ambientales pero no tiene un contenido fuerte en biotecnología a diferencia del planteado en esta memoria.

**Máster Universitario en Ingeniería Química****(Universidad de Castilla La Mancha)**

<http://muingq.masteruniversitario.uclm.es/perfil.aspx>

Es un máster de 90 ECTS con un elevado perfil de Ingeniería de procesos que contiene algunos créditos dedicados a la gestión energética y medioambiente.

**Máster Universitario en Ingeniería Química****(Universidad de La Laguna)**

[http://www.ull.es/view/master/ingenieriaquimica/Informacion\\_general/es](http://www.ull.es/view/master/ingenieriaquimica/Informacion_general/es)

El Máster Universitario en “Ingeniería Química”, de 60 ECTS y de carácter multidisciplinar, tiene como objeto principal la formación avanzada, de carácter especializado, así como la iniciación a la investigación en temáticas relacionadas con la Ingeniería Química. Se pretende proporcionar conocimientos y fomentar aptitudes y destrezas para la creación de nuevo conocimiento (investigación en Ingeniería Química), así como fomentar habilidades para el desempleo de la profesión en

industrias del sector químico y relacionadas. Los conocimientos se complementan con materias de fuerte impacto social y económico correspondientes a las áreas de energía, medio ambiente y desarrollo sostenible. El Máster ofrece una buena formación en ingeniería de procesos químicos y ambientales pero no tiene un contenido fuerte en biotecnología a diferencia del planteado en esta memoria.

**Máster Universitario en Ingeniería Química "Producción y Consumo Sostenible" (Universidad de Cantabria)**

[http://www.unican.es/WebUC/catalogo/planes/detalle\\_od.asp?id=60](http://www.unican.es/WebUC/catalogo/planes/detalle_od.asp?id=60)

Es un máster de 60 ECTS muy indicado para la ingeniería de procesos y su gestión energética.

**Máster Universitario en Ingeniería Química (Universidad Politécnica de Catalunya)**

[http://engquim.masters.upc.edu/info-general?set\\_language=es](http://engquim.masters.upc.edu/info-general?set_language=es)

Es un master de 120 ECTS con mucha optatividad y con una base fuerte en Ingeniería química. La cantidad de ECTS dedicados a la Ingeniería biológica es elevada pero en este caso creemos que la formación relacionada en Ingeniería Ambiental que se prevé en el master presentado en esta memoria es mayor.

**Master Universitario en Bioingeniería (Universidad Ramon Llull)**

<http://www.iqs.edu/es/master-universitario-bioingenieria:393>

El objetivo del Máster en Bioingeniería de 90 ECTS es formar titulados superiores con un perfil aplicado a la investigación, desarrollo y producción de productos, procesos y servicios que utilizan microorganismos o sus componentes biológicos en los ámbitos de la biotecnología industrial y la biomedicina. El Máster ofrece una buena formación en ingeniería biológica pero no tiene un contenido tan fuerte en ingeniería química y ambiental como el planteado en esta memoria.

**Máster Ingeniería Biotecnológica (Universidad de Santiago de Compostela)**

<http://www.usc.es/es/titulacions/pop/biotecno.html>

El Máster de 120 ECTS parte de unos fundamentos biotecnológicos muy fuertes para centrarse en tres ramas de la biotecnología (aplicada a los sectores químico, farmacéutico y agroalimentario). El Máster ofrece una buena formación en ingeniería biológica pero no tiene un contenido tan fuerte en ingeniería ambiental como el planteado en esta memoria.

Otros ejemplos másteres relacionados con la ingeniería ambiental son:

- Máster Oficial en Tecnología Ambiental, Universidad de Vigo, <http://www.uvigo.es/>
- Máster Universitario en Ciencia y Tecnología Ambiental, Universidad da Coruña, <http://www.udc.es/>
- Máster Universitario en Cambio Global, Universidad Internacional Menéndez Pelayo, <http://www.uimp.es/>
- Máster Oficial en Ciencia y Tecnología Ambiental, Universidad Rey Juan Carlos, <http://www.urjc.es/>
- Máster Oficial en Ciencia y Tecnología Ambiental, Universidad de Huelva, <http://www.uhu.es/index.php>
- Máster en Ingeniería Ambiental, Universidad Politécnica de Madrid. <http://138.100.47.47/masterambiental/>
- Máster en Ingeniería Ambiental, Universidad Politécnica de Catalunya. [http://www.upc.edu/master/fitxa\\_master.php?id\\_estudi=28&lang=es](http://www.upc.edu/master/fitxa_master.php?id_estudi=28&lang=es)

- Máster en Ingeniería Ambiental (Universidad de Valencia y Universidad Politécnica de Valencia) <http://www.uv.es/masteria/>
- Máster en Ingeniería Ambiental (Universidad de Cantabria y Universidad del País Vasco)  
[http://www.unican.es/WebUC/catalogo/planes/detalle\\_od.asp?id=55](http://www.unican.es/WebUC/catalogo/planes/detalle_od.asp?id=55)
- Máster en Ingeniería Ambiental (Universidad de Santiago de Compostela)  
<http://www.usc.es/etse/es/category/7/1030>

A nivel internacional existen más ofertas de másteres similares ya que la unión de los conceptos de ingeniería química y biológica está mucho más aceptada:

**Master of Biological and Environmental Engineering**

**Cornell University, USA**

<http://bee.cornell.edu/cals/bee/degree-programs/graduate/degrees/grad-meng.cfm>

Es un máster que se suele realizar en un año donde se cursan asignaturas tanto de la parte de ingeniería química como de la parte de ingeniería biológica y ambiental. El programa es individualizado según el perfil del estudiante.

**Environmental & Biological Process Engineering**

**University of Applied Sciences (GER)**

<http://www.hs-rm.de/en/faculty-of-engineering/diploma-masters-programs/environmental-biological-process-engineering-meng/index.html>

Quizá es el máster más parecido al que se propone en este informe. Es un master a realizar en tres semestres con una fuerte componente ambiental y biológica con fundamentos muy fuertes de ingeniería química

**Master in Environmental Biotechnology**

**University of Westminster (UK)**

<http://www.westminster.ac.uk/courses/subjects/biosciences/postgraduate-courses/full-time/p09fpebt-msc-environmental-biotechnology>

Es un máster de 60 ECTS que pone en foco en las aplicaciones medioambientales de la biotecnología.

Otros ejemplos son:

**Master In Sustainable biotechnology**

**University of Aalborg**

<http://www.sustainablebiotechnology.aau.dk/Education/Master+Programme/>

**Master in Industrial and environmental biotechnology**

**Royal Institute of Technology (SWE)**

<http://www.kth.se/en/studies/programmes/master/programmes/life-science-technology/industrialbio/master-s-programme-in-industrial-and-environmental-biotechnology-1.48682>

**Biotechnology and Bioengineering MSc**

**University of Kent (UK)**

<http://www.kent.ac.uk/courses/postgrad/subjects/biosciences/biotechnology-and-bioengineering-msc>

**Master of Science in Bioengineering**

**University of Washington (US)**

<http://depts.washington.edu/bioe/education/prospective/ms-bioe-info.html>

**M.Sc. in Chemical and Biological Engineering**

**Koç University (TK)**

<http://graduate.ku.edu.tr/content/thesis-and-non-thesis-msc-programs#C0>

**Master in Biological Engineering****Instituto Técnico Superior Lisboa, (POR)**<https://fenix.ist.utl.pt/cursos/mebiol>**Master of Chemical and Biochemical Engineering****Denmark Technical University (DEN)**<http://www.bio.dtu.dk/english/education/chemical and biochemical engineering.aspx>

Otras universidades relacionadas con másters en el ámbito de la ingeniería ambiental:

- Environmental Technology (MSc), Imperial College London – <http://www3.imperial.ac.uk/environmentalpolicy/teaching/msc>
- Science, Technology and Environmental Studies (M.Sc.), Umea University – Umeå, Sweden, <http://www.umu.se/english>
- Environmental Science & Engineering (MSc), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne – Lausanne, Switzerland, <http://www.epfl.ch/>
- Environmental Technology (M.Sc.) University of Stavanger – Stavanger, Norway, <http://www.uis.no/frontpage/>
- Environmental Science (M.Phil.) Newcastle University - Newcastle upon Tyne, United Kingdom, [www.ncl.ac.uk](http://www.ncl.ac.uk)
- Environmental Science and Technology (M.Sc.) Lancaster University – Lancaster, United Kingdom, <http://www.lancs.ac.uk/>
- Energy, Environmental Technology and Economics (M.Sc.) City University London – London, United Kingdom, City University London

Otras universidades relacionadas con másters en el ámbito de la ingeniería biológica:

- MSc Biochemical Engineering, Technical University of Delft <http://home.tudelft.nl/en/study/master-of-science/master-programmes/biochemical-engineering>)
- MSc Biotechnology, Denmark Technical University (<http://www.bio.dtu.dk/english/education/biotecnology.aspx>)

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

En la elaboración de la presente propuesta se ha utilizado la información recogida en la UAB correspondiente a la realización de máster en Biotecnología y en Ciencias Ambientales durante los últimos diez años. A nivel interno las encuestas y reuniones realizadas con los exalumnos de estos másters, así como con Ingenieros Químicos de la UAB han servido para conocer más de cerca las necesidades reales de estos. La comisión encargada de la redacción del máster ha convocado varias reuniones a nivel de todos los investigadores para discutir primero la estructura general del máster que se propone, y posteriormente los descriptores de los contenidos de cada módulo. Se ha verificado la ausencia de repeticiones innecesarias con los contenidos del grado, profundizando en aspectos no contemplados en el mismo o tratados muy superficialmente.

El profesorado que ha participado en este debate tiene una amplia experiencia en la docencia en Ingeniería Química, Biológica y Ambiental, adquirida a lo largo de los años tanto en su participación en las diferentes titulaciones a nivel de ingeniero o grado, como en postgrados relacionados con estos conceptos.

La memoria del máster fue aprobada por la Comisión de Asuntos Académicos, delegada del Consejo de Gobierno, en fecha 22 de julio de 2013. La creación del título

fue aprobada por el Consejo de Gobierno en fecha 9 de octubre de 2013 y por el Consejo Social en fecha 28 de noviembre de 2013.

Así mismo se ha consultado con los profesionales de las empresas donde los alumnos previos han realizado sus prácticas en empresa, los contenidos del mismo, realizando sugerencias sobre alguno de los contenidos del programa. Se ha entendido la necesidad de buscar una fuerte interacción empresa-universidad en beneficio del estudiante de máster. Igualmente se han mantenido conversaciones con las spin-offs de la UAB que han sido impulsadas por alumnos del máster y el programa de doctorado. A continuación se relacionan las empresas y personas (cargo) con las que se han tenido contactos.

- Almirall. RRHH I+D.  
<http://www.almirall.es/webcorp2/cda/index.jsp?langSuscripcion=1>
- Arquebio. Cientific & Technical Director. <http://www.arquebio.com/>
- Bioingenium. I+D Director. <http://www.bioingenium.net/>
- Biokit. Molecular & Cell Biology Director. <http://www.biokit.com/>
- Esteve. RRHH. <http://www.esteve.es/EsteveFront/EST.do>
- Grífols. R&D Project Manager. <http://www.grifols.com/portal/en/grifols/home>
- Lacer. Jefe de I+D+i.  
[http://www.lacer.es/wps/portal/lacer?WCM\\_PORTLET=PC\\_7\\_0\\_LV\\_WCM&WC\\_M\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/wps/wcm/connect/ca/Wcl/Principal](http://www.lacer.es/wps/portal/lacer?WCM_PORTLET=PC_7_0_LV_WCM&WC_M_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/ca/Wcl/Principal)
- Leitat. R&D Project manager. <http://www.leitat.org/castellano/>.
- Lipotec. Project manager. <http://www.lipotec.com/>.
- Ordesa. R&D Project manager. <http://www.ordesa.es/>.
- Oryzon. R&D Project manager. <http://www.oryzon.com/ca/inici>.
- ECOCAT (Director de planta) <http://www.ecocat.es/>
- ECOPARC DEL BESÓS (Director de planta)  
<http://www3.amb.cat/ema/visites/eco2/adults/>
- Grup Tradebe (ABT, Ecoimsa...) (Director Técnico)  
<http://www.tradebe.com/web/es/home.html>
- Matgas (Vicedirector) <http://www.matgas.org/>
- GIRO Centre Tecnol+ogic (Investigador) <http://www.irta.cat/CA-ES/LIRTA/Pagines/default.aspx>
- Consell Comarcal Maresme / EDAR Mataró – Agbar (Técnico de saneamiento)  
<http://www.agbar.es/es/home.html>
- Cetaqua (Director Técnico) <http://www.cetaqua.com/>
- Aeris Tecnologías Ambientales (Gerente)  
<http://www.aeristec.com/espanol/indexesp.htm>
- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària (IRTA) (Investigador)  
<http://www.irta.cat/CA-ES/LIRTA/Pagines/default.aspx>
- Inèdit Innovació SL (Director Ejecutivo) <http://www.ineditinnova.com/>

### 3. COMPETENCIAS

#### 3.1 Objetivos globales del título

El objetivo general del Máster Universitario en Ingeniería Biológica y Ambiental es la formación de profesionales e investigadores capaces de integrar conceptos avanzados de ingeniería química en el diseño de soluciones para la investigación, desarrollo y operación procesos que utilicen microorganismos o sus componentes biológicos en los ámbitos de la biotecnología industrial y la ingeniería ambiental. El estudiante deberá adquirir una formación que le permita integrarse en empresas del sector biotecnológico y/o ambiental para mejorar las prestaciones actuales proporcionando una visión innovadora gracias a una fuerte base en ingeniería química. En su desempeño profesional tendrá que ser capaz de diseñar sistemas eficaces y sostenibles de tratamiento de efluentes y residuos, planificar y controlar sistemas de gestión ambiental y aplicar los principios biológicos moleculares y metodológicos que soportan los microorganismos para aplicaciones en la industria biotecnológica.

#### 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. Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.

E02. Integrar los conocimientos sobre el estado de la biocatálisis, sus campos de aplicación, las diferentes clases de biotransformaciones y el diseño de un proceso biocatalítico para su aplicación industrial.

E03. Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocessos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.

E04. Utilizar los conocimientos de la ingeniería química en el diseño y optimización de procesos de remediación de la contaminación en medios naturales.

E05. Diseñar y operar sistemas de depuración de aguas residuales urbanas e industriales.

E06. Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores biológicos y su estrategia de operación.

E07. Definir y diseñar las secuencias de operaciones de separación características en procesos químicos, biotecnológicos y ambientales en vista de aumentar los rendimientos de separación y aplicando criterios de optimización energética.

E08. Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.

#### **Generales/transversales**

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

GT01. Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental.

GT02. Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.

GT03. Organizar, planificar y gestionar proyectos.

GT04. Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental.

GT05 Trabajar en un equipo multidisciplinario.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

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

El perfil del estudiante por excelencia es un graduado en Ingeniería Química o de ingenierías afines con espíritu crítico, preocupado por el desarrollo sostenible, con motivación para la biotecnología, capaz de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales, capacidad de abstracción y razonamiento lógico, sentido práctico muy desarrollado, capacidad de creación e innovación y habilidades para trabajar en un laboratorio de investigación.

El perfil del estudiante requerirá a su vez unos conocimientos sustanciales de ingeniería química y elementales de biotecnología e ingeniería ambiental así como dominio de las principales herramientas ofimáticas y de la lengua inglesa (nivel B1).

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

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

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

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

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

La UAB ofrece a todos los futuros estudiantes, de forma individualizada y personalizada, información completa sobre el acceso a la Universidad, el proceso de matriculación, las becas, los estudios y servicios. Los dos principales sistemas de información de la UAB son su página web y la Oficina de Información.

- Información a través de la red

Las características de los estudiantes de másteres universitarios hacen de este sistema de información el principal canal, ya que es globalmente accesible.

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

- A través de la página principal de la web de la UAB también se ofrece información sobre las becas y ayudas al estudio de la Universidad y de otras instituciones y organismos. Las becas específicas de la Universidad disponen de un servicio de información personalizado, tanto por internet como telefónicamente. Para facilitar su tramitación administrativa pueden solicitarse a través de la web.
- A través de la red se accede asimismo a un servicio de atención en línea específico para cada uno de los másteres universitarios, así como a una herramienta de mensajería instantánea que facilita las consultas a los futuros estudiantes.

- Oficina de información: orientación para la preinscripción y matriculación a los másteres universitarios
  - La UAB cuenta con una oficina central de información abierta todo el año (exceptuando el período de vacaciones de Navidad y Semana Santa), que permite una atención personalizada por teléfono, de forma presencial o a través del correo electrónico.
  - La UAB realiza la preinscripción y matriculación de sus másteres universitarios y de los másteres interuniversitarios de los que es coordinadora a través de un aplicativo informático que permite adjuntar en línea toda la documentación necesaria para realizar la admisión de los estudiantes. Estos disponen de un Servicio de Atención Telemática que atiende, de manera personalizada, todas sus consultas de índole administrativa y académica. Esta misma oficina deriva las consultas académicas más específicas a los coordinadores de los másteres universitarios correspondientes.
  - La Universidad dispone de un servicio de información continuada sobre procesos de preinscripción y matriculación: se envían todas las novedades sobre fechas de preinscripción, convocatorias de becas, novedades académicas de másteres universitarios, etc. por correo electrónico a todos los futuros estudiantes que lo han solicitado.

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

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

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

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

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

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

Más de 11.000 futuros estudiantes participan anualmente en estas actividades.

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

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

- Área de Comunicación y Promoción

Desde el Área de Comunicación y Promoción se planifican las principales acciones de orientación de la Universidad, que se articulan en torno a las necesidades y expectativas de los futuros estudiantes de másteres universitarios. Actualmente, se está trabajando en la renovación de las acciones para que contemplen las necesidades de todos los posibles estudiantes de másteres universitarios.

- Web de la UAB

En el Portal de Másteres Universitarios se recoge la información referente a la actualidad de la Universidad, los estudios, los trámites académicos más habituales, la organización de la Universidad y los servicios a disposición de los estudiantes.

La web es el canal principal de contacto con la Universidad y cuenta con herramientas básicas para facilitar la comunicación personalizada con el futuro estudiante.

- Oficina de información al futuro estudiante  
“Punt d’Informació” (INFO UAB)  
Ubicado en la plaza Cívica, ofrece orientación personalizada a todas las consultas sobre cuestiones académicas, oferta de estudios, servicios de la universidad, becas, transportes, idiomas, etc.
- Centros docentes  
Los centros docentes participan en las actividades de orientación general y específica, básicamente a través de la figura del profesor-orientador, especializado en asesorar sobre los temas académicos y aptitudes necesarias para el acceso a los estudios de másteres oficiales.  
  
Asimismo, a través de la Web de la Universidad, en el apartado de Estudios, se ponen a disposición de los futuros estudiantes las guías docentes de las asignaturas/módulos, que contienen información sobre competencias a desarrollar, resultados de aprendizaje a evaluar, actividades de aprendizaje, de evaluación, contenidos y una planificación resumida del curso.
- Gestiones académicas de las diferentes Facultades/Escuela  
Los procesos de preinscripción, admisión y matrícula de los estudiantes están unificados por centros docentes en las gestiones académicas. La preinscripción, admisión y matrícula de cada máster se realiza en el centro docente al cual está asignado.

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

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

La información sobre el máster (requisitos, programa, matriculación, noticias, etc.) se difundirá a través de las páginas webs de la Universidad, la Escuela y el departamento de Ingeniería Química. El coordinador del máster será el encargado de actualizar esta información durante todo el curso académico.

Además se editarán dípticos que se enviarán a las principales universidades españolas, europeas y/o americanas anunciando el máster y proporcionando los detalles necesarios. Esta actividad de promoción será llevada a cabo a por el coordinador del máster durante los meses de febrero para potenciar la obtención de estudiantes (no procedentes de la UAB) de cara al próximo curso académico

Asimismo, en la Escuela de Ingeniería se realizan jornadas de promoción de sus propios másters durante los meses de febrero. En esta sesión, el coordinador les explicará en detalle el funcionamiento del master (objetivos, competencias, estructura, plan docente, optatividad, prácticas externas, trabajo final de máster, becas, etc.). Si bien la Guía del Estudiante recoge toda aquella información de interés para el estudiante, en esta sesión se hace especial hincapié en aquellos puntos más relevantes.

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

### Acceso

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

### Admisión

Los requisitos de admisión al Máster serán los que establece el RD 1393/2007, es decir, estar en posesión de un título universitario oficial español o un título expedido por una institución de educación superior del EEES en el ámbito de la Ingeniería Química sin necesidad de complementos de formación.

Igualmente podrán acceder a estos estudios sin necesidad de complementos de formación:

- los titulados en sistemas educativos ajenos al EEES, según establece el RD 1393/2007, sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación de que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos españoles y que facultan en el país extranjero expedidor del título para el acceso a estudios de Postgrado.
- los ingenieros químicos superiores
- los titulados en otras áreas pero que acrediten conocimientos suficientes a través de su certificado académico o de su actividad profesional.

También podrán acceder al máster mediante formación complementaria los ingenieros industriales, especialidad química, licenciados o graduados en el ámbito de las ciencias ambientales y la biotecnología, ingenieros industriales y otros perfiles científicos como físicos o químicos.

Finalmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier título de grado sin perjuicio de que se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios para acreditar un perfil como el que capacita para cursar el máster.

La admisión la resuelve el rector según el acuerdo de la Comisión de Máster del Centro. Esta comisión está formada por el vicedirector de Asuntos Académicos de la Escuela de Ingeniería, los directores de los departamentos adscritos a la Escuela, los coordinadores de los masters existentes y una representación de profesores alumnos.

### Criterios de selección

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

- El expediente académico baremado del estudiante (60%)
- Formación multidisciplinar adicional al título (cursos, másters, conocimiento de lenguas) estrechamente relacionado con la ingeniería ambiental o la biológica (20%)
- Experiencia profesional o investigadora previa a la realización del máster en un sector relacionado con la ingeniería ambiental o la biológica en un puesto relevante de la compañía: dirección, gestión, investigación o diseño (10%)
- Carta de recomendación de un profesor de la universidad de origen y/o del actual contratante del estudiante sobre la adecuación del mismo al perfil del estudiante solicitado (10%)

## Complementos de formación

Podrán acceder a estos estudios de máster sin necesidad de complementos de formación:

- Aquellos que estén en posesión de un título universitario oficial español o un título expedido por una institución de educación superior del EEEES en el ámbito de la Ingeniería Química
- los titulados en sistemas educativos ajenos al EEEES, según establece el RD 1393/2007, sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación de que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos españoles y que facultan en el país extranjero expedidor del título para el acceso a estudios de Postgrado.
- los ingenieros químicos superiores
- los titulados en otras áreas pero que acrediten conocimientos suficientes a través de su certificado académico o de su actividad profesional.

Dado que el máster que se propone prevé la entrada de graduados, los ingenieros técnicos industriales, ingenieros industriales y licenciados en otras áreas, se han establecido unos complementos formativos (hasta un máximo de 25 ECTS) que se imparten en el Grado de Ingeniería Química que servirán para nivelar los conocimientos de todos los alumnos de estas áreas o afines que accedan al máster. Estos conocimientos se fijarán en función de las asignaturas optativas cursadas por el estudiante o porque así lo considere el coordinador del máster en función de los conocimientos que avalen al estudiante.

1. Fenómenos de transporte (6),
2. Transmisión de calor (4),
3. Simulación de procesos químicos (3)
4. Circulación de fluidos (6)
5. Control, instrumentación y automatismos (6)
6. Ingeniería del medio ambiente (6)
7. Reactores (6).

En cualquier caso, la Comisión del Máster analizará los estudios previos y establecerá la necesidad o no de cursar complementos formativos.

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

### A. Específicos del máster

Se llevará a cabo por parte del coordinador o coordinadora del máster una sesión de bienvenida y acogida de los estudiantes a lo largo de los días previos al proceso de matriculación. En esta sesión se les enseñará la escuela, y se les explicará en detalle el funcionamiento del master (objetivos, competencias, estructura, plan docente, optatividad, prácticas externas, trabajo final de máster, etc.), así como los profesores responsables de cada asignatura.

Más allá de las funciones de apoyo y orientación comunes a todo el profesorado, los estudiantes contarán con la persona responsable del máster para realizar tutorías individualizadas cuando ellos lo necesiten, y donde los estudiantes podrán plantear todas aquellas cuestiones académicas y profesionales que les afecten personalmente.

Una vez iniciado el curso se organizan sesiones donde los investigadores de los diferentes grupos presenten a los estudiantes de máster las posibles diferentes líneas de investigación donde desarrollar su trabajo de fin de máster. En estas sesiones también se presentará la posibilidad de desarrollar el trabajo fin de máster en una

empresa con convenio. En el caso de que hubiera duplicidades a la hora de la selección de las empresas y/o grupos de investigación donde desarrollar el contenido experimental del mismo, el coordinador contará con la colaboración de los miembros de la comisión del máster.

A través del correo institucional, los alumnos pueden formular cualquier consulta y concertar entrevista personal con la coordinadora, si es necesario.

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

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

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

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

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

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

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

- En el portal de Estudiantes se recoge la información referente a la actualidad universitaria, los estudios, los trámites académicos más habituales en la

carrera universitaria, la organización de la Universidad y los servicios que están a disposición de los estudiantes.

- La Intranet de los estudiantes es un recurso clave en el estudio, la obtención de información y la gestión de los procesos. La personalización de los contenidos y el acceso directo a muchas aplicaciones son algunas de las principales ventajas que ofrece. La Intranet es accesible a través del portal externo de Estudiantes y está estructurada con los siguientes apartados: portada, recursos para el estudio, lenguas, becas, buscar trabajo, participar y gestiones.

## 2. Oficinas de información al estudiante

- Punt d'Informació (INFO UAB)  
Ubicado en la plaza Cívica, ofrece orientación personalizada en todas las consultas de cualquier cuestión relacionada con la vida académica, como los estudios, los servicios de la Universidad, las becas, los transportes, etc. Su horario de atención es de lunes a viernes, de 9'30 a 19h.
- International Welcome Point (IWP)  
Ubicado en la plaza Cívica, ofrece información a estudiantes, a profesores y al personal de administración y servicios provenientes de otros países. En el IWP los estudiantes podrán resolver cualquier duda sobre cuestiones académicas, obtener la tarjeta de estudiante de la UAB, conocer las actividades que se llevan a cabo en el campus, informarse sobre las becas disponibles, recibir atención personalizada para encontrar alojamiento, preguntar sobre los servicios de la Universidad e informarse sobre los cursos de idiomas. El centro está abierto todo el día, de 9.30 a 19h (de 9 a 14h. en agosto).

## 3. Servicios de apoyo

- Edificio de Estudiantes (ETC...)  
Espacio de encuentro, creación, producción y participación. Por medio de diferentes programas, se ocupa de gestionar la dinamización cultural del campus, fomentar la participación de los colectivos y ofrecer asesoramiento psicopedagógico.
- Programas de Asesores de Estudiantes (PAE)  
Los Estudiantes Asesores dan a conocer la UAB a los estudiantes de primer curso, informándoles sobre la vida en el campus, los trámites burocráticos, el funcionamiento de su centro, los ritmos y técnicas de estudio de las asignaturas que cursan y, en definitiva, de todo lo que sea fundamental para su integración en la Universidad.
- Unidad de Asesoramiento Psicopedagógico (UAP)  
Servicio que atiende las necesidades de aprendizaje y orientación del estudiante en los ámbitos educativo, social, vocacional y profesional.

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

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

###### Índice

###### Preámbulo

Capítulo I. Disposiciones generales

Capítulo II. De la transferencia de créditos

Capítulo III. Del reconocimiento de créditos

- Sección 1<sup>a</sup>. Del reconocimiento de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales
- Sección 2<sup>a</sup>. Del reconocimiento de créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales, en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, y de la experiencia laboral y profesional acreditada
- Sección 3<sup>a</sup>. Del reconocimiento de créditos en los estudios de grado cursados en actividades no programadas en el plan de estudios
  - o Subsección 1<sup>a</sup>. Del reconocimiento en los estudios de grado por la formación en terceras lenguas
  - o Subsección 2<sup>a</sup>. Del reconocimiento en los estudios de grado por actividades universitarias culturales, deportivas, de solidaridad y de cooperación

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

Capítulo V. Del reconocimiento de estudios finalizados según ordenamientos anteriores o de la retitulación

Disposición final. Entrada en vigor

Anexos

###### **Preámbulo**

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

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

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

Desde el momento en que se aprobó, el texto normativo ha sido modificado en dos ocasiones: la primera, el 28 de julio de 2009, cuando se redefinieron los criterios de adaptación a los grados de

los expedientes académicos estructurados según anteriores ordenamientos jurídicos; y la segunda, el 30 de septiembre de 2010, cuando se incorporó un nuevo capítulo para regular el reconocimiento académico de actividades universitarias culturales, deportivas, de solidaridad y de cooperación en los estudios de grado.

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

En este sentido, el presente texto normativo tiene como objetivos principales: a) introducir los ajustes necesarios con el fin de garantizar eficacia y fluidez en los criterios y los procedimientos establecidos por la anterior Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos; b) incorporar la posibilidad del reconocimiento académico por la formación en terceras lenguas en los estudios de grado; y c) actualizar y adaptar el texto de acuerdo con la normativa vigente, con el fin de garantizar el cumplimiento de los cambios normativos introducidos por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

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

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

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

## Capítulo I Disposiciones generales

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

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

### Artículo 2. Efectos académicos

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

### Artículo 3. Efectos económicos

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

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

### Artículo 4. Concepto

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

### Artículo 5. Créditos objeto de transferencia

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

### Artículo 6. Solicitud

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

### Artículo 7. Procedimiento

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

### Capítulo III

#### Del reconocimiento de créditos

##### Artículo 8. Concepto

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

##### Artículo 9. Solicitud de reconocimiento

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

##### Artículo 10. Resolución y procedimiento

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

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

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

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

### Artículo 12. Efectos académicos

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

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

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

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

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

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

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

### Artículo 16. Renuncia de las solicitudes de reconocimiento

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

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

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

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

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

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

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

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

Artículo 18. Efectos académicos

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

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

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

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

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

#### Artículo 20. Efectos académicos

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

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

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

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

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

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

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

1. Por la superación de asignaturas impartidas en inglés, se reconocerán 1,5 créditos por cada 6 créditos de esas asignaturas. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica podrá autorizar el reconocimiento adicional de otros créditos por agregación de créditos cursados en inglés.
2. Por la acreditación de estar en posesión de uno de los niveles de dominio de inglés, de acuerdo con la escala del Servicio de Lenguas de la UAB y a partir del nivel 3 de dicha

escala. El número de créditos reconocidos será progresivo y no acumulable, de acuerdo con la siguiente escala:

- a. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 3 del SdL: 1,5 créditos.
- b. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 4 del SdL: 3 créditos.
- c. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 5 del SdL: 6 créditos
- d. Por la superación de un nivel equivalente al nivel 6 del SdL o superior: 9 créditos.

3. El Servicio de Lenguas, mediante sus sistemas de evaluación, es el responsable de esta acreditación.
4. Los estudiantes que cursen un *minor* en formación de lenguas no pueden solicitar el reconocimiento de créditos por formación en terceras lenguas.

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

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

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

Artículo 25. Actividades objeto de reconocimiento

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

Artículo 26. Criterios generales de aplicación

1. Las actividades que pueden ser objeto de reconocimiento académico en créditos tendrán que desarrollarse de forma simultánea a las enseñanzas de grado en las que se quieran incorporar.
2. Se podrán reconocer como optativos hasta 6 créditos de esta tipología de actividades por estudiante. Una vez incorporados los 6 créditos reconocidos en el expediente académico del estudiante, no se podrán reconocer más actividades de esta tipología.

3. Para reconocer las actividades a que se refiere este capítulo, se establece que un crédito se obtendrá con 25 horas de dedicación a la actividad.

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

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

#### Artículo 28. Fases del procedimiento

1. La inscripción a la actividad objeto de reconocimiento se tendrá que hacer en la unidad de la UAB que la organiza y en las condiciones que se establezcan.
2. La evaluación de cada actividad requerirá que el estudiante haya cumplido el porcentaje de asistencia previamente establecido y la presentación de una memoria. La persona responsable de la organización de la actividad evaluará la actividad realizada como «apto/a» o «no apto/a» y la unidad de gestión certificará la calificación de los estudiantes matriculados.
3. Cuando el estudiante supere una actividad de las que regula este capítulo podrá solicitar el reconocimiento académico en su centro docente, siguiendo el procedimiento que se establezca en el anexo I de esta normativa. El decanato o la dirección del centro resolverá esta solicitud.
4. Una vez aceptado el reconocimiento académico, los créditos reconocidos se incorporarán en el expediente académico después de abonar el precio que determine el decreto de precios públicos de la Generalitat de Catalunya, de acuerdo con el grado de experimentalidad asignado a la titulación que cursa el alumno.

5. Cualquier aspecto relativo al procedimiento para el reconocimiento de estas actividades será competencia de la comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica de los estudios de grado.

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

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

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

- a) Cursos y talleres con un fuerte componente teórico (clases presenciales), como mínimo el 33 % del total de tiempo de dedicación. La otra parte contiene trabajo práctico y/o trabajo personal:

1 crédito = 0,75 créditos ECTS

- b) Cursos y talleres que son prácticos y participativos con elaboración de un trabajo personal o trabajo en grupo:

1 crédito = 0,65 créditos ECTS

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

- a) Cursos y otras actividades con un fuerte componente teórico (clases presenciales), como mínimo el 70 % del total de tiempo de dedicación. La otra parte contiene trabajo personal. En este caso el número de créditos se determina exclusivamente en función del número de horas presenciales. Para la equivalencia a créditos ECTS se han tenido en cuenta las horas de trabajo personal:

1 crédito = 0,75 créditos ECTS

- b) Actividades de voluntariado con un componente teórico de formación sobre voluntariado y sobre la realidad social donde se desarrollará la acción, una dedicación práctica o participativa a través de la tarea voluntaria y de trabajo de coordinación y acompañamiento individual y en grupo, y la elaboración de un trabajo personal. En este caso el número de créditos se determina en función del número de horas teóricas y del 35 % de las horas reales realizadas de voluntariado. Para la equivalencia en ECTS se han tenido en cuenta las horas de trabajo personal y el total de horas de trabajo práctico:

1 crédito = 1 créditos ECTS

#### **Capítulo IV**

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

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

1. El proceso de implantación de las nuevas titulaciones tiene que prever la adaptación a las nuevas enseñanzas de las enseñanzas reguladas de conformidad con ordenamientos educativos anteriores al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.
2. Este proceso de adaptación es de aplicación tanto en los estudios oficiales como en los estudios propios en proceso de extinción.
3. De manera excepcional, los créditos procedentes de títulos propios pueden ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al 15 % del total de créditos que constituyen el

plan de estudios o, si procede, ser objeto de reconocimiento en su totalidad, siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por uno oficial.

#### Artículo 31. Proceso de extinción

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

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

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

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

1. Sólo pueden ser adaptados a los nuevos estudios las asignaturas o los módulos superados en los estudios anteriores.
2. Las solicitudes de cambio de estudios se resuelven de acuerdo con lo que establecen las tablas de adaptación a este efecto, recogidas en la memoria del plan de estudios correspondiente.
3. Las actividades de formación no reglada que figuren en el expediente como reconocimiento de créditos de libre elección no se reconocen en las nuevas enseñanzas, con excepción de:

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

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

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

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

La solicitud de cambio de estudios no tiene efectos económicos.

#### **Capítulo V**

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

#### Artículo 35. Estudios objeto de reconocimiento

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

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

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

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

- 1. Las solicitudes de reconocimiento se resuelven de acuerdo con lo que establecen las tablas de adaptación a tal efecto, recogidas en la memoria del plan de estudios correspondiente.

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

#### Artículo 38. Programa formativo

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

#### Artículo 39. Profesiones reguladas

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

#### Disposición final. Entrada en vigor

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

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

#### 1. Documentación requerida

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

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

- 2) Si las enseñanzas previas se han obtenido en una universidad fuera del Estado español, se tiene que presentar, adicionalmente, la documentación siguiente:

- a) Información sobre el sistema de calificaciones de la universidad de origen.
- b) Si procede, la traducción correspondiente efectuada por traductor jurado.

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

## 2. Procedimiento de resolución de las solicitudes

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

## 3. Procedimiento de revisión de la resolución

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

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

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

## 4. Rectificación de la resolución

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

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

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

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

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

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

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

## ANEXO III: INSTITUCIONES Y CERTIFICACIONES RECONOCIDAS

- Las instituciones referidas en el artículo 21.2.b son las siguientes:

- Servicios o centros de lenguas de las universidades públicas y de las universidades privadas del sistema universitario catalán;
- Escuelas oficiales de idiomas;
- Institutos dependientes de organismos oficiales (British Council, Institut Français, Alliance Française, Goethe Institut, Istituto Italiano di Cultura, Instituto Camões, Instituto Confucio, etc.);
- Instituto de Estudios Norteamericanos.

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

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

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

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

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

#### 4.4.2. Reconocimiento de experiencia profesional por créditos del máster

Puede ser objeto de reconocimiento la experiencia laboral y profesional acreditada, siempre que esté relacionada con las competencias inherentes al título. El ámbito profesional que puede proveer de este tipo de experiencia laboral son todas aquellas expresas relacionadas con el sector biológico o ambiental donde el estudiante haya realizado tareas relevantes de dirección, gestión, investigación, control de plantas piloto o diseño. La actividad profesional se puede reconocer siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

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

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

El número de créditos que se pueden reconocer por estas actividades llegar a corresponder al total de los 6 créditos del módulo “Estudios prácticos a escala piloto o industrial”.

Criterios para el reconocimiento de créditos del módulo “Estudios prácticos a escala piloto o industrial”:

1. La experiencia laboral que se reconozca ha de haberse desarrollado en una vinculación contractual, excluyendo, por tanto, otras vinculaciones como prácticas, becas, etc.
2. Dicha relación contractual deberá haber sido por un tiempo superior a 6 meses a tiempo completo.
3. Para que la coordinación de la Titulación o el tutor asignado por la Facultad pueda emitir el informe prescrito del punto a), será necesario que el estudiante haya presentado una Memoria. En esta Memoria el estudiante deberá incluir la descripción de las funciones realizadas en su experiencia laboral, seguida de la evaluación correspondiente con las reflexiones que esta intervención le haya suscitado, así como las competencias alcanzadas en la actividad laboral y la justificación del reconocimiento de los créditos.
4. Esta Memoria deberá entregarse a la coordinación del máster antes de finales de mayo del curso académico para el que se solicita el reconocimiento del módulo.

#### 4.4.3. Reconocimiento de títulos propios anteriores

No procede.

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

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

#### Descripción de la estructura del máster

El Máster Universitario en Ingeniería Biológica y Ambiental consta de 90 ECTS a realizar en un período mínimo de 3 semestres. El plan de estudios del máster, que se detalla a continuación, no contiene especialidades. Así pues, consta de 84 créditos obligatorios para todos los alumnos, 15 de los cuales pertenecen al trabajo final de máster y 6 créditos optativos que los alumnos tendrán que escoger en función de sus propios intereses formativos.

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

TIPO DE MÓDULO	ECTS
Obligatorios	69
Optativos	6
Prácticas externas obligatorias	0
Trabajo de fin de Máster	15
ECTS TOTALES	90

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”.

## Módulos y distribución por semestre

1r semestre			2n semestre		
Módulo	ECTS	Carácter	Módulo	ECTS	Carácter
M1: Ingeniería de bioprocessos	6	OB	M6: Diseño integrado de procesos	6	OB
M2: Diseño y operación de sistemas de tratamiento de aguas	9	OB	M7: Sostenibilidad ambiental en procesos y productos	6	OB
M3: Producción industrial de bioproductos	6	OB	M10: Estudios prácticos a escala piloto o industrial	6	OB
M4: Fluidodinámica computacional, modelización y optimización de procesos*	6	OB	M4: Fluidodinámica computacional, modelización y optimización de procesos*	3	OB
M5: Análisis y diseño de reactores químicos y biológicos*	3	OB	M5: Análisis y diseño de reactores químicos y biológicos*	3	OB
<b>Total semestre</b>	<b>30</b>		M8: Tecnologías ambientales de vanguardia	6	OPT
			M9: Biología sintética e ingeniería metabólica	6	OPT
			<b>Total semestre</b>	<b>30</b>	

\* Módulos que se cursan de modo anual

3r semestre			
Módulo	ECTS	Carácter	
M11: Biocatálisis aplicada y biotransformaciones	9	OB	
M12: Biorremediación y degradación de contaminantes industriales	6	OB	
M13: Trabajo de fin de máster	15	OB	
<b>Total semestre</b>	<b>30</b>		

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

#### **Módulo 1: Ingeniería de bioprocessos (6 ECTS) Obligatorio**

El objetivo principal del módulo es que el alumno asimile la importancia de los procesos biotecnológicos en la situación actual y su potencialidad en el futuro de nuestra sociedad. El alumno deberá entender el papel crucial de la ingeniería de bioprocessos en la industrial del siglo XXI así como saber valorar las ventajas, inconvenientes, debilidades y oportunidades que supone la alternativa biológica tanto en procesos industriales de bioproductos o biorefinerías como en los procesos de tratamiento de efluentes y residuos contaminados.

**Módulo 2: Diseño y operación de sistemas de tratamiento de aguas (9 ECTS) Obligatorio**

El objetivo principal del módulo es que el alumno comprenda los diferentes procesos existentes para la depuración de aguas residuales urbanas desde los procesos de lodos activos más convencionales hasta tratamientos más novedosos y específicos para aguas industriales que existen en la actualidad. El módulo pretende también dar las claves del diseño de la mayoría de estos procesos. Finalmente, el alumno deberá conseguir una visión integrada del funcionamiento de una EDAR des del punto de vista energético como des del punto de vista de tratamiento de lodos.

**Módulo 3: Producción industrial de bioproductos (6 ECTS) Obligatorio**

El objetivo principal del módulo es que el alumno sea capaz de explorar, comprender, evaluar, diseñar, integrar y optimizar las factorías celulares de producción de productos biotecnológicos industriales. El alumno deberá poder realizar el análisis, diseño y operación de procesos biotecnológicos integrando la producción y purificación del bioproducto de manera reproducible (concepto de Biopat) de manera económica. El alumno estudiará los principios en los que se basa el escalado de bioprocesos para poder conocer y aplicar las regulaciones y normativas de calidad y seguridad de bioproductos en diferentes campos (sanidad y alimentación humana y animal, medioambiental, industrial...). Finalmente, se familiarizará al estudiante con las herramientas más importantes utilizadas en un bioproceso para el diseño y operación de futuros procesos en sus carreras profesionales.

**Módulo 4: Fluidodinámica computacional, modelización y optimización de procesos (9 ECTS) Obligatorio**

El objetivo principal es principal es doble, por un lado trabajar las bases de la Dinámica de Fluidos Computacional y por otro la aplicación, con criterio, de herramientas de modelización, simulación y optimización de procesos químicos, biotecnológicos y ambientales. El alumno deberá ser capaz de desarrollar programas de cálculo, basados en los principios fundamentales de los Fenómenos de Transporte y los Métodos Numéricos adecuados, para resolver problemas de Fenómenos de Transporte de manera que el alumno pueda comprender como están estructurados y cuáles son los principios de funcionamiento de los paquetes comerciales de CFD, así como el alcance de la misma. En segundo lugar se formularán modelos matemáticos para diferentes procesos a partir de balances en estado no estacionario y otras ecuaciones adicionales. Después de la definición del modelo se trabajará en su resolución numérica y en su análisis con programas de simulación. También se plantearán diversos métodos para la optimización matemática univariable y multivariable, se utilizarán para el ajuste de modelos y se estudiará el análisis de sensibilidad de los parámetros del modelo. Por último se trabajarán las nociones básicas de diseño de experimentos.

**Módulo 5: Análisis y diseño de reactores químicos y biológicos (6 ECTS) Obligatorio**

El objetivo principal del módulo es profundizar en el análisis y diseño de diferentes tipos de reactores. Se pretende aplicar los conceptos fundamentales de Ingeniería química a las distintas formas de diseño y operación de reactores y a los reactores catalíticos, con especial énfasis en reactores con catalizadores biológicos inmovilizados. El módulo propone integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para plantear y resolver los modelos correspondientes a los reactores. Así mismo, se pretende utilizar la simulación para realizar estudios de sensibilidad y determinar los resultados operacionales de reactores químicos y bioquímicos.

**Módulo 6: Diseño integrado de procesos (6 ECTS) Obligatorio**

Se pretende analizar y diseñar operaciones de separación de aplicación específica en procesos químicos, biotecnológicos y ambientales. El módulo también propone utilizar los conceptos de transferencia de materia para el diseño de procesos de contacto continuo. Los objetivos del módulo incluyen la definición de secuencias de operaciones en procesos biotecnológicos, integrar las diferentes etapas y analizar su pertinencia, cuantificar los rendimientos globales y específicos en operaciones de separación y seleccionar entre diferentes alternativas de proceso mediante el estudio de casos ejemplo. Finalmente, se pretende aplicar criterios de optimización energética de los procesos integrados.

**Módulo 7: Sostenibilidad ambiental en procesos y productos (6 ECTS) Obligatorio**

El objetivo de este módulo es que el alumno aprenda y sepa aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias fundamentales para desarrollar procesos y productos ambientalmente sostenibles. El alumno deberá ser capaz de evaluar procesos y productos para optimizar y minimizar el uso de recursos (materiales y energía) a la vez que se minimizan impactos negativos sobre el planeta así como sus riesgos potenciales. Se estudian los métodos, las herramientas, y las estrategias de cuantificación tanto de impactos ambientales basados en el ciclo de vida, como de riesgo conjuntamente con casos de estudio paradigmáticos.

**Módulo 8: Tecnologías ambientales de vanguardia (6 ECTS) Optativo**

Este módulo pretende que el alumno comprenda las tecnologías más novedosas para remediación ambiental. Estas tecnologías hoy en día en fase de desarrollo en laboratorio o planta piloto serán seguramente la base de la ingeniería ambiental del futuro y su conocimiento permitirá entender, de forma simultánea, los principales déficits de las tecnologías actuales.

**Módulo 9: Biología sintética e ingeniería metabólica (6 ECTS) Optativo**

El objetivo de este módulo es que el alumno explore, comprenda y evalúe las distintas metodologías emergentes en los campos de la biología sintética, la biología de sistemas y las plataformas “ómicas” para el análisis cuantitativo, integrativo y global de la fisiología celular como base de conocimiento para la ingeniería de enzimas e ingeniería metabólica. Es decir, el diseño y mejora racional de biocatalizadores (enzimas, microorganismos y líneas celulares) - para aplicación industrial.

**Módulo 10: Estudios prácticos a escala piloto o industrial (6 ECTS) Obligatorio**

El objetivo de este módulo es integrar de manera práctica conocimientos de las diferentes disciplinas adquiridas por el estudiante en los estudios precedentes y conjugar estos con nuevos conocimientos que se aportan al alumno en el contexto del máster. Por una parte, se llevará a cabo la producción de una proteína a escala piloto, en una planta de producción de productos biotecnológicos para alimentación y diagnóstico. El alumno deberá adquirir comprensión y práctica en el análisis, diseño y operación de procesos biotecnológicos en términos ingenieriles a la vez que se intentará dar cumplimiento de regulaciones y normativas de calidad y seguridad de productos para usos varios (sanidad y alimentación humana y animal, medioambiental, industrial, etc). Por otra parte, se estudiará un sistema biológico de tratamiento de residuos a escala piloto para familiarizar al estudiante con las herramientas de proceso y analíticas más importantes utilizadas y ser capaces de utilizar estas herramientas en el diseño y operación de futuros procesos en sus carreras profesionales.

Este módulo contempla la posibilidad de realizar estas prácticas en dos vías diferentes:

- de manera interna en el ámbito de un grupo de investigación del departamento de Ingeniería Química de la UAB
- de manera externa en un marco de colaboración con alguna empresa profesional. De las 25 plazas de alumnos de máster se reservan un máximo de 10 a la realización de prácticas en empresas profesionales. La selección de los candidatos será en base a su expediente académico.

Tanto las empresas como los laboratorios de investigación tendrán un perfil asociado al máster. El alumno que realice las prácticas en empresa o en grupos de investigación de universidades o centros de investigación diferentes de la UAB firma un convenio de colaboración entre la UAB y el organismo que lo acoge donde se recogen los principales datos de la estancia, gestionado por la secretaría de la Escuela de Ingeniería.

La evaluación prevista consiste en tres apartados distintos:

- La valoración del tutor interno o externo sobre la estancia del alumno
- La presentación en forma de artículo de investigación de los principales resultados científicos conseguidos durante la estancia.
- La presentación en público ante un tribunal de tres profesores implicados en el máster de dichos resultados científicos, más la consiguiente discusión con los mismos.

El modelo de convenio de cooperación para la realización de prácticas académicas externas se presenta en el Anexo 2 al final de la memoria.

En estos últimos años las empresas con las que existe un convenio para acogerse que han acogido estudiantes en prácticas del último año de la Ingeniería Química superior, Ingeniería Técnica Industrial, el Master en Ciencias Ambientales y el Máster en Biotecnología Avanzada son:

	Nombre Empresa	Web
1	Lubrizol	<a href="http://www.lubrizol.com">www.lubrizol.com</a>
2	Derypol	<a href="http://www.derypol.com">www.derypol.com</a>
3	CPQ Ingenieros	<a href="http://www.cpqingenieros.com">www.cpqingenieros.com</a>
4	DAM	<a href="http://www.dam-aguas.es">www.dam-aguas.es</a>
5	Telstar	<a href="http://www.etelstar.com">www.etelstar.com</a>
6	Inprocess	<a href="http://www.inprocess.com">www.inprocess.com</a>
7	UQUIFA	<a href="http://www.uquiafa.com">www.uquiafa.com</a>
8	Applus	<a href="http://www.applus.com">www.applus.com</a>
9	Tradebe	<a href="http://www.tradebe.com">www.tradebe.com</a>
10	BASF	<a href="http://www.bast.com">www.bast.com</a>
11	Foxboro	<a href="http://www.foxboro.com">www.foxboro.com</a>
12	Cargill	<a href="http://www.cargill.com">www.cargill.com</a>
13	Solvay	<a href="http://www.solvay.com">www.solvay.com</a>
14	Boehringer-Ingelheim	<a href="http://www.boehringer-ingelheim.com">www.boehringer-ingelheim.com</a>
15	Cray Valley	<a href="http://www.crayvalley.com">www.crayvalley.com</a>
16	Granic	<a href="http://www.granic.es">www.granic.es</a>
17	Petronas Lubricants Spain	<a href="http://www.pli-petronas.es">www.pli-petronas.es</a>
18	KAO corporation	<a href="http://www.kao.com">www.kao.com</a>
19	Almirall Prodesfarma	<a href="http://www.almirall.com">www.almirall.com</a>
20	Artenius	<a href="http://www.artenius.com">www.artenius.com</a>
21	Aigües de Manresa	<a href="http://www.aiguesmanresa.cat">www.aiguesmanresa.cat</a>
22	ODOURNET	<a href="http://www.odournet.com/">http://www.odournet.com/</a>
23	ECOCAT	<a href="http://www.ecocat.es/">http://www.ecocat.es/</a>

24	ECOPARC DEL BESÓS	<a href="http://www3.amb.cat/ema/visites/eco2/adults/">http://www3.amb.cat/ema/visites/eco2/adults/</a>
25	Matgas	<a href="http://www.matgas.org/">http://www.matgas.org/</a>
26	Abengoa	<a href="http://www.befesa.com/corp/web/es/index.html">http://www.befesa.com/corp/web/es/index.html</a>
27	GIRO Centre Tecnològic	<a href="http://www.irta.cat/CA-ES/LIRTA/Pagines/default.aspx">http://www.irta.cat/CA-ES/LIRTA/Pagines/default.aspx</a>
28	Geoambient	<a href="http://www.geoambient.es/">http://www.geoambient.es/</a>
29	Consell Comarcal Maresme / EDAR Mataró – Agbar	<a href="http://www.agbar.es/es/home.html">http://www.agbar.es/es/home.html</a>
30	Cetaqua	<a href="http://www.cetaqua.com/">http://www.cetaqua.com/</a>
31	Aeris Tecnologías Ambientales	<a href="http://www.aeristec.com/espanol/indexesp.htm">http://www.aeristec.com/espanol/indexesp.htm</a>
32	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària (IRTA)	<a href="http://www.irta.cat/CA-ES/LIRTA/Pagines/default.aspx">http://www.irta.cat/CA-ES/LIRTA/Pagines/default.aspx</a>
33	Inèdit Innovació SL	<a href="http://www.ineditinnova.com/">http://www.ineditinnova.com/</a>
34	Grífols. R&D	<a href="http://www.grifols.com/portal/en/grifols/home">http://www.grifols.com/portal/en/grifols/home</a>
35	Arquebio.	<a href="http://www.arquebio.net">www.arquebio.net</a>
36	Bioingenium	<a href="http://www.bioingenium.net/">http://www.bioingenium.net/</a>
37	Biokit	<a href="http://www.biokit.com/">http://www.biokit.com/</a>
38	Esteve	<a href="http://www.esteve.es/EsteveFront/EST.do">http://www.esteve.es/EsteveFront/EST.do</a>
39	Lacer	<a href="http://www.lacer.es/">http://www.lacer.es/</a>
40	Leitat	<a href="http://www.leitat.org/castellano/">http://www.leitat.org/castellano/</a>
41	Lipotec	<a href="http://www.lipotec.com/">http://www.lipotec.com/</a>
42	Ordesa	<a href="http://www.ordesa.es/">http://www.ordesa.es/</a>
43	Oryzon	<a href="http://www.oryzon.com/ca/inici">http://www.oryzon.com/ca/inici</a>

Otras empresas:

Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production, Fibertex Personal Care A/S, Envienergy- Ambiente e Energia Lda., Global Blades, Siemens Wind Power A/S, SIMRIA., Ecolntelligent Growth, Ajuntament de Pallejà, SEAT, Entitat Metropolitana de Serveis, Hidràulics i Tractament de Residus, La Vola- Serveis per la Sostenibilitat, S.E. de Carburos Metalicos, S.A., Fundació Institut català de Ciències del Clima, Ajuntament de Cornellà, ANTONIO PUIG S.A., ZETA AMALTEA SL., ARLEX DESIGN SL, SIGNES IMATGE I COMUNICACIÓ, S.A., ECOLOGIA QUÍMICA S.A., VERDINCA SL, El Almacén del Producto Reciclado, SL (Zicla), Infonomia , Grup Soluciones Manresa, SLU, Novidea, Ajuntament de Viladecans, Fundació La Caixa, Depuración de aguas del mediterráneo.

### **Módulo 11: Biocatálisis Aplicada y Biotransformaciones (9 ECTS)**

El objetivo de este módulo es presentar la biocatálisis y sus campos de aplicación como una alternativa a la biocatálisis clásica. El alumno deberá profundizar en conocimientos de los biocatalizadores como eje central de una transformación y de los aspectos de la ingeniería de los principales elementos que componen la biotransformación como son el biocatalizador, el medio de reacción, el biorreactor y su operación. También se procederá a la clasificación y estudio de las diferentes biotransformaciones de acuerdo al biocatalizador utilizado, así como también, diferentes casos estudio. El objetivo final es que el alumno sea capaz de definir los principales elementos de una biotransformación y pueda desarrollar un proceso biocatalítico.

### **Módulo 12: Biorremediación y degradación de contaminantes industriales (6 ECTS)**

El objetivo del módulo es entender el potencial de los microorganismos en la degradación de contaminantes xenobióticos y su aplicación en el tratamiento de

medios contaminados (en estado líquido o acuoso) El alumno deberá conocer las diferentes alternativas de tratamiento existentes y ser capaz de seleccionar, entre ellas, las más adecuadas para cada escenario.

### **Módulo 13: Trabajo de fin de máster (15 ECTS)**

El trabajo final de máster es una parte fundamental del mismo ya que permite al alumno profundizar en el estudio de un tema de su interés del ámbito del máster ya sea en investigando en un centro público como privado. Por otra, le permite desarrollar competencias y habilidades fundamentales, tales como la capacidad de planificar un proceso, resolver problemas, analizar e interpretar resultados, o defender propuestas mediante una comunicación eficiente, entre otras. El objetivo del mismo es la integración de las habilidades y los conocimientos adquiridos en el resto de las materias del Máster, así como facilitar el desarrollo de competencias relevantes. Ha de tener, por tanto, la estructura de un trabajo científico y versar sobre cualquiera de las materias estudiadas en el Máster. El objetivo final del trabajo final de máster es preparar a los estudiantes para futuros trabajos de investigación, es decir, una tesis doctoral o un proyecto de I + D + i en una empresa o administración.

A continuación, se detalla la guía del trabajo de fin de máster. En el anexo I pueden encontrarse el convenio de desarrollo de trabajo de investigación de fin de máster en entidades colaboradoras y proyecto formativo

### **GUÍA DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER**

#### **Objetivo docente y Metodología**

El trabajo de fin de máster es un trabajo de investigación o innovación escrito por cada estudiante del máster de acuerdo con el/la profesor/a tutor/a y sometido a la evaluación de una comisión en sesión pública. La evaluación de los trabajos finales de máster de los estudiantes no sólo se basa en el contenido del documento en sí, sino que también tiene en cuenta otras competencias esenciales, tales como la capacidad de sintetizar la información, la discusión de los resultados, la preparación y la exposición oral y el uso adecuado del lenguaje (escrito y hablado).

**1)** En el Trabajo de investigación del Máster de Ingeniería biológica y ambiental, los/as estudiantes podrán basar su trabajo dentro de alguna línea de investigación del departamento y desarrollar bajo la supervisión de un director/a un proyecto de investigación original o bien podrán realizarlo en una empresa con convenio vigente con el departamento.

**2)** El objetivo del TFM es que los/as estudiantes aprendan en primera persona el método científico. Para ello deben participar en el diseño, la realización y la presentación de resultados de un proyecto de investigación. Este proyecto de investigación tendrá una estructura parecida a la de los proyectos I+D+i.

- a) Antecedentes, estado actual del tema y bibliografía más relevante.
- b) Supuestos o hipótesis inicial.
- c) Objetivo general y objetivos concretos.
- d) Técnicas o métodos que se van a usar para comprobar la hipótesis.
- e) Estrategia y plan de trabajo a seguir.

A partir de este diseño y con el asesoramiento del director/a del trabajo se desarrolla la investigación que deberá llevar a cabo cada estudiante. En este proceso de tutorización y/o dirección se va modificando el diseño original y se establecen los ritmos y fases del trabajo hasta la conclusión del mismo. Los/as estudiantes deberán

redactar una memoria escrita resumiendo el trabajo realizado y defender presencialmente dicha memoria delante de una comisión de evaluación.

**3) En el trabajo de fin de máster los/as estudiantes deben demostrar que:**

- a) Han adquirido los conocimientos en los que han sido formados en el máster.
- b) Su capacidad reflexiva y crítica.
- c) Su capacidad para plantear un problema de investigación, diseñar un proyecto para encontrar respuestas, analizar críticamente los resultados y llegar a conclusiones fundamentadas y contrastadas.
- d) Capacidad para exponer y defender los resultados obtenidos.

#### **Director y/o Tutor del TFM**

**1) Podrán actuar como directores del trabajo todos los doctores que estén participando activamente en líneas de investigación del ámbito del máster.**

**2) El trabajo podrá estar dirigido como máximo por dos directores. En el caso de codirección tan solo uno de los directores deberá ser doctor.**

**3) Para garantizar la adecuación de la temática del TFM al ámbito del máster, cuando el estudiante tenga un director de un centro de investigación y/o académico, o personal del mundo industrial diferente al Departamento de Ingeniería Química de la UAB, deberá tener la conformidad de un profesor de éste que actuará como tutor.**

**4) El director/a, debe guiar a los/as estudiantes durante el desarrollo del trabajo. Al finalizar el proyecto de investigación, el director del trabajo hará un informe sobre el trabajo realizado por el estudiante (capacidad de aprendizaje del estudiante en el laboratorio, integración en la dinámica del equipo de trabajo, etc.). Este informe será utilizado para completar la evaluación de los/as estudiantes.**

#### **Evaluación del TFM**

**1) Para la evaluación del trabajo de fin de máster el alumno deberá:**

- a) presentar una memoria escrita del trabajo de investigación realizado.
- b) realizar una defensa pública de esta memoria ante la Comisión de evaluación.

**2) Los criterios de calificación se basarán en la propuesta de los/las miembros de la Comisión de evaluación sobre la calidad de memoria escrita, la presentación y discusión oral de la misma, y en la valoración del informe presentado por el director y/o tutor del trabajo del trabajo. Las calificaciones van de 0 a 10.**

**3) Si se detecta de forma anticipada alguna forma de plagio, o mala práctica análoga, se informará al/la directora/a del trabajo y al/la estudiante y se impedirá su defensa.**

**4) La comisión de evaluación estará formada por tres profesores preferentemente doctores del Departamento de Ingeniería Química de la UAB, pudiéndose requerir la sustitución de algún miembro por algún experto externo para una óptima revisión cuando el coordinador lo estime necesario. La presentación oral del trabajo se limita a un máximo de 15 minutos, tras lo cual, el tribunal podrá hacer preguntas sobre el trabajo de fin de máster y lo que el estudiante ha aprendido en su particular campo de especialización del máster. Se puede presentar en catalán, castellano o inglés.**

**5)** La evaluación del tutor académico del trabajo de fin de máster debe tomar en consideración lo siguiente: iniciativa, responsabilidad, capacidad de interpretar los resultados, y cualquier otro criterio que considere pertinente.

El tribunal evalúa:

1) Para memoria:

- Uso adecuado del lenguaje. El documento puede ser escrito en Inglés, catalán o español. Elección de la lengua no es un criterio para la evaluación y el tribunal sólo se evaluará el uso correcto y adecuado de la lengua elegida.
- Formato: lo bien que sigue las "directrices" de la revista elegida por el estudiante.
- El contenido y la originalidad académica.
- Concisión y capacidad para analizar e interpretar los resultados de la investigación.

2) Para la defensa oral:

- La habilidad del estudiante para comunicar.
- La concisión y el cumplimiento del tiempo establecido.
- La calidad de la presentación.
- La capacidad para responder a las preguntas formuladas por el tribunal.

### **Memoria escrita del TFM**

**1)** El formato de la memoria será tipo artículo y constará de:

1. Título.
2. Resumen.
3. Introducción
4. Materiales y métodos.
5. Resultados y discusión.
6. Conclusiones.
7. Agradecimientos y bibliografía.

**2)** La memoria escrita tiene que tener una extensión máxima de 30 páginas, incluyendo tablas y figuras con un tamaño de letra no inferior a 11 puntos y con interlineados de 1.5.

**3)** Idioma: Se puede presentar en catalán, castellano o inglés.

Un calendario aproximado del desarrollo del TFM sería

1. Setiembre (segundo año) - selección del entorno a desarrollar el TFM
2. Octubre - Diciembre (segundo año) – desarrollo práctico del TFM
3. Enero (segundo año) – Finalización de experimentos y redacción del TFM
4. Febrero (segundo año) – Defensa pública del TFM

## Distribución de competencias-módulos

### Distribución de competencias básicas por módulos

	B06	B07	B08	B09	B10
M1	X		X		X
M2		X			X
M3	X	X	X		X
M4	X	X	X		X
M5	X	X	X		
M6	X	X	X		X
M7		X	X	X	X
M8	X			X	
M9	X	X		X	X
M10	X	X	X	X	X
M11	X	X	X		X
M12	X			X	
M13		X	X	X	

### Distribución de competencias específicas por módulos

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08
M1	X		X					X
M2	X				X	X		
M3			X					
M4						X		
M5	X					X		
M6	X						X	X
M7								X
M8	X			X	X			
M9	X		X					
M10	X		X	X	X		X	X
M11		X						
M12		X		X				
M13	X		X			X		X

## Distribución de competencias transversales por módulos

	GT01	GT02	GT03	GT04	GT05
M1	X	X	X		
M2	X	X	X		
M3	X	X			X
M4	X			X	
M5	X	X		X	X
M6	X	X	X	X	X
M7	X	X		X	
M8	X	X		X	X
M9	X	X		X	X
M10	X	X	X		X
M11	X	X		X	
M12	X	X	X		
M13	X	X	X	X	

**Sistema de coordinación docente y supervisión**

El coordinador del máster velará por la calidad del plan docente.

Son atribuciones del coordinador del máster:

- a) Velar por el correcto funcionamiento del máster y su mejora continua.
- b) Velar por la correcta planificación de los estudios de máster y la publicación de las guías docentes correspondientes.
- c) Elaborar la documentación necesaria para los procesos de seguimiento y acreditación del programa:
  - Gestionar el calendario de programación docente y las tareas que se deriven
  - Recopilar datos, informes y cualquier otra información sobre el desarrollo de los planes de estudio del Máster, incluyendo:
    - i. Las encuestas de satisfacción de los alumnos de Máster
    - ii. Los informes con las propuestas de mejora de los coordinadores de cada módulo de formación
  - Elaborar un informe de seguimiento del curso académico y presentarlo a la Comisión de máster del centro
- d) Proponer modificaciones al plan de estudios y elevar los a la Comisión de Máster del Centro.
- e) Seleccionar los candidatos y hacer la prelación, según los criterios establecidos en el plan de estudios, cuando su número supere el de las plazas disponibles, y elevar a la Comisión de Máster del Centro la propuesta de admisión que será resuelta por el rector, o persona en que delegue.
- f) Determinar, si es necesario, los complementos de formación que el estudiante tendrá que realizar.
- g) Determinar equivalencias y/o reconocimientos en función de los estudios previos del estudiante.
- h) Nombrar los tribunales de evaluación de los trabajos de fin de máster.

El coordinador de máster podrá delegar algunas funciones en la Comisión y sus miembros. Así, será responsabilidad de los miembros de la comisión de coordinación de Máster: ayudar al coordinador en sus funciones y responsabilidades, asistir a las reuniones y participar en las decisiones estratégicas del departamento en materia de gestión de la calidad en la docencia de postgrado.

En cuanto a los coordinadores de módulos tendrán las siguientes responsabilidades:

- Planificar y coordinar la docencia del módulo.
- Hacer cronogramas.
- Convocar en reunión a los profesores del módulo.
- Comunicar los criterios de evaluación contenidos en el proyecto curricular a los estudiantes.
- Realizar la evaluación (cerrar actas).
- Verificar el cumplimiento de las tareas docentes y registrar las incidencias, si procede.
- Proponer planes o acciones de mejora a la comisión de coordinación de Máster.
- Analizar cualquier otra incidencia que surja y proponer actuaciones concretas para su resolución.

También se prevén una serie de reuniones:

- Reuniones propias de la comisión de coordinación del máster. La comisión podrá reunirse cuando así lo considere necesario, y al menos una vez por semestre. El coordinador convocará al resto de miembros vía correo electrónico y levantarán un acta de la reunión.
- Reuniones de los coordinadores de módulo con los estudiantes. Las reuniones tendrán lugar al finalizar el módulo. La fecha y hora se incluirá dentro del horario de programación. El coordinador levantará un acta de dicha reunión. En esta reunión se recogerá la opinión, sugerencias y reclamaciones de los estudiantes respecto al desarrollo del proceso formativo del Máster y se cumplimentarán las encuestas de satisfacción.
- Reuniones de los coordinadores de cada módulo, con los profesores que imparten la docencia en el módulo. En esta reunión realizada una vez finalizado el módulo se analizarán los resultados del curso. El coordinador levantará un acta de dicha reunión.
- Reuniones del coordinador del máster con los coordinadores de módulo. Se realizarán sendas reuniones, una en cada semestre del curso donde se analizarán los resultados del curso. El coordinador levantará un acta de dicha reunión.

### **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.

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

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

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

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

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

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

La atención al estudiante con discapacidad sigue el *Protocolo de atención a las necesidades educativas especiales del estudiante con discapacidad*. El protocolo tiene como instrumento básico el *Plan de actuación individual* (PIA), donde se determinan las actuaciones que se realizarán para poder atender las necesidades del estudiante en los ámbitos académicos y pedagógicos, de movilidad y de acceso a la comunicación. 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 la *LO 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de carácter personal*, los datos facilitados por el estudiante al PIUNE, en cualquier momento del proceso serán incorporados a un fichero de carácter personal que tiene como finalidad exclusiva mejorar la integración, adaptación, información, normalización, atención y apoyo a los estudiantes con discapacidad de la UAB. La entrega de estos datos es voluntaria por parte del interesado. El responsable del fichero es la Fundación 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 consensua 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 consensuan 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

### 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 con abertura automática.
- Identificación de puntos críticos que puedan representar un peligro para la seguridad de los estudiantes con dificultades de movilidad o discapacidad visual, y propuesta de solución: cambio de color de elementos arquitectónicos; barandas de seguridad.
- Adaptaciones de baños: introducción de grúas.
- Descripción de las características de las aulas, lo que puede llevar a cambios de aulas por aquellas que mejor se adapten a las necesidades del estudiante con discapacidad.
- Adaptación del mobiliario del aula.

### Unidad tecnológica

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

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

### Definición del Plan de actuación individual

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Calidad

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

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

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

### Programas de movilidad

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

Los principales programas de movilidad internacional son:

-Programa Erasmus

-Programa propio de intercambio de la UAB que comprende:

- Prácticas con reconocimiento académico en países sudamericanos.
- Becas de cooperación con determinadas universidades.
- Estancias cortas de estudiantes en universidades europeas (distintos del programa Erasmus)

Así mismo, la universidad participa en otros programas educativos europeos que incorporan movilidad de estudiantes como Tempus, Alfa o Imageen, entre otros, y acoge gran número de estudiantes internacionales de postgrado procedentes de convocatorias de distintos organismos como Alban, AECID, Erasmus Mundus, etc.

### Movilidad que se contempla en el título

El plan de estudios de este máster no prevé la movilidad obligatoria, pero si se diera el caso, se debería enmarcar en los cauces habituales de convenio entre dos universidades para un correcto desarrollo del expediente académico del alumno. La UAB tiene una amplia experiencia en convenios con otras universidades europeas e internacionales para la movilidad de sus estudiantes de grado e ingeniería superior química, con las que se podría llegar a convenios en este sentido.

### Estructura de gestión de la movilidad

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

**Unidad de Gestión Erasmus.** Incluye la gestión de las acciones de movilidad definidas en el “Erasmus Program” dentro del Lifelong learning program. Implica la gestión de la movilidad de estudiantes, de personal académico y de PAS.

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

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

#### 2. Estructura de gestión descentralizada

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

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

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

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

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

Cuando el estudiante conozca la universidad de destino de su programa de movilidad, con el asesoramiento del Coordinador de Intercambio del centro, estudiará la oferta académica de la universidad de destino. Antes del inicio del programa de movilidad debe definir su "Academic Plan" o el "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 "Academic Plan" para incorporar, si fuera necesario, alguna modificación.

Una vez finalizada la estancia del estudiante en la universidad de destino, ésta remitirá al Coordinador de Intercambio, una certificación oficial donde consten las asignaturas indicando tanto el número de ECTS como la evaluación final que haya obtenido el estudiante. El Coordinador de Intercambio, con la ayuda de las tablas de equivalencias establecidas entre los diferentes sistemas de calificaciones de los diferentes países, determinará finalmente las calificaciones de las asignaturas de la UAB reconocidas.

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

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

Módulo 1: INGENIERÍA DE BIOPROCESOS			
ECTS:	6 ECTS	Carácter	OB
Idioma/s:	Castellano/Catalán		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Primer semestre
<b>Descripción</b> <b>Objetivos</b> El objetivo principal del módulo es que el alumno asimile la importancia de los procesos biotecnológicos en la situación actual y su potencialidad en el futuro de nuestra sociedad. El alumno deberá entender el papel crucial de la ingeniería de bioprocessos en la industrial del siglo XXI así como saber valorar las ventajas, inconvenientes, debilidades y oportunidades que supone la alternativa biológica tanto en procesos industriales de bioproductos o biorefinerías como en los procesos de tratamiento de efluentes y residuos contaminados.		<b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del arte de los procesos biotecnológicos en la sociedad actual. Conceptos de biotecnología industrial, bioeconomía y biorefinería. Fases de la sustitución de un proceso químico por uno de biológico.</li> <li>Microbiología aplicada: Taxonomía. Diversidad microbiana. Ingeniería de microorganismos</li> <li>Crecimiento, biocatálisis y cinética microbiana. Balances de materia y energía en un proceso biológico.</li> <li>Operación de un proceso biotecnológico. Configuraciones. Estrategias de separación de producto.</li> <li>Alternativas biológicas al tratamiento de efluentes líquidos urbanos e industriales. Comparación de los procesos físicoquímicos y biológicos.</li> <li>Biofiltración de gases contaminados. Diseño de posibles configuraciones</li> <li>Valorización material y energética de residuos sólidos. Oportunidades de reaprovechamiento de los residuos actuales.</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. 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. 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> E01 Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales E01.1 Contextualizar los procesos biológicos en la situación industrial actual E01.2 Identificar las ventajas e inconvenientes de los procesos biológicos para la producción industrial de bioproductos E01.3 Identificar las ventajas e inconvenientes de los procesos biológicos en el tratamiento de efluentes y residuos sólidos	

	E03	Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocessos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.		
	E03.1	Utilizar los conceptos básicos de microbiología aplicada para el diseño de un proceso biológico		
	E08	Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.		
	E8.01	Identificar el proceso industrial más adecuado entre diferentes alternativas desde un enfoque ambiental		
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>			
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico		
	GT03	Organizar, planificar y gestionar proyectos		
	<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
		<b>Horas</b>	36	15
		<b>% presencialidad</b>	100%	10%
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales / expositivas. Seminarios. Tutorías. Realización de trabajos/informes Estudio personal			
				<b>Peso Nota Final</b>
<b>Sistemas de evaluación</b>	<i>Pruebas teórico-prácticas</i>			<b>70-90%</b>
	<i>Entrega de informes/trabajos</i>			<b>10-30%</b>
<b>Observaciones</b>				

Módulo 2: DISEÑO Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS																						
ECTS:	9	Carácter	OB																			
Idioma/s:	Castellano/Catalán																					
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Primer semestre																			
		<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo principal del módulo es que el alumno comprenda los diferentes procesos para la depuración de aguas residuales urbanas desde los lodos activos más convencionales hasta tratamientos más novedosos y específicos que existen en la actualidad. El módulo pretende también dar las claves del diseño de la mayoría de estos procesos. Finalmente, el alumno deberá conseguir una visión integrada del funcionamiento de una EDAR des del punto de vista energético como des del punto de vista de tratamiento de lodos.</p>																				
Descripción	<p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación biológica de nitrógeno y fósforo en aguas residuales urbanas. Comparación y diseño de diferentes configuraciones de EDARs.</li> <li>• Control y instrumentación de EDARs</li> <li>• Línea de fangos de una EDAR</li> <li>• Tratamiento biológico de aguas residuales industriales. Estudio y diseño de sistemas y reactores avanzados adecuados para cada necesidad. Digestión anaerobia. Aguas poco biodegradables</li> <li>• Sistemas de tratamiento de aguas de baja intensidad</li> <li>• Tratamientos fisicoquímicos de eliminación de contaminantes. Procesos de oxidación y de oxidación avanzada.</li> </ul>																					
	<p><b>Básicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>B07</td><td>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</td></tr> <tr> <td>B10</td><td>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</td></tr> </table> <p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E01</td><td>Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales</td></tr> <tr> <td>E01.4</td><td>Identificar las ventajas y inconvenientes de los diferentes procesos propuestos para el tratamiento de aguas residuales</td></tr> <tr> <td>E05</td><td>Diseñar y operar sistemas de depuración de aguas residuales urbanas e industriales</td></tr> <tr> <td>E05.01</td><td>Diseñar y operar sistemas de depuración biológica de aguas residuales urbanas</td></tr> <tr> <td>E05.02</td><td>Diseñar y operar sistemas de depuración biológica de aguas residuales de baja intensidad</td></tr> <tr> <td>E05.03</td><td>Diseñar y operar sistemas de degradación anaerobia para el tratamiento de aguas residuales de alta intensidad</td></tr> <tr> <td>E05.04</td><td>Identificar y seleccionar procesos de depuración adecuados a aguas industriales</td></tr> <tr> <td>E05.05</td><td>Identificar y seleccionar procesos de depuración de oxidación avanzada adecuados para cada contaminante</td></tr> </table>			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	E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales	E01.4	Identificar las ventajas y inconvenientes de los diferentes procesos propuestos para el tratamiento de aguas residuales	E05	Diseñar y operar sistemas de depuración de aguas residuales urbanas e industriales	E05.01	Diseñar y operar sistemas de depuración biológica de aguas residuales urbanas	E05.02	Diseñar y operar sistemas de depuración biológica de aguas residuales de baja intensidad	E05.03	Diseñar y operar sistemas de degradación anaerobia para el tratamiento de aguas residuales de alta intensidad	E05.04	Identificar y seleccionar procesos de depuración adecuados a aguas industriales	E05.05
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																					
E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales																					
E01.4	Identificar las ventajas y inconvenientes de los diferentes procesos propuestos para el tratamiento de aguas residuales																					
E05	Diseñar y operar sistemas de depuración de aguas residuales urbanas e industriales																					
E05.01	Diseñar y operar sistemas de depuración biológica de aguas residuales urbanas																					
E05.02	Diseñar y operar sistemas de depuración biológica de aguas residuales de baja intensidad																					
E05.03	Diseñar y operar sistemas de degradación anaerobia para el tratamiento de aguas residuales de alta intensidad																					
E05.04	Identificar y seleccionar procesos de depuración adecuados a aguas industriales																					
E05.05	Identificar y seleccionar procesos de depuración de oxidación avanzada adecuados para cada contaminante																					
Competencias y Resultados de aprendizaje																						

	E05.06	Identificar y diseñar los procesos de gestión de lodos en una EDAR		
	E05.07	Identificar los principales lazos de control existentes en una EDAR		
	E06	Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores biológicos y su estrategia de operación		
	E06.01	Construir modelos matemáticos de una EDAR en estado estacionario para la línea de aguas y de fangos		
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>			
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico		
	GT03	Organizar, planificar y gestionar proyectos		
			<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
	<b>Horas</b>		54	23
<b>Actividades formativas</b>	<b>% presencialidad</b>		100%	10%
				0%
<b>Metodologías docentes</b>	Clases Magistrales/expositivas Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios Tutorías Salidas de trabajo de campo Realización de trabajos/informes Estudio personal			
<b>Sistemas de evaluación</b>	Entrega de informes/trabajos			<b>Peso Nota Final</b>
	Pruebas teórico prácticas			40%-60%
<b>Observaciones</b>				

<b>Módulo 3: PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE BIOPRODUCTOS</b>																					
ECTS:	6 ECTS	Carácter		OB																	
Idioma/s:	Castellano/Catalán																				
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan		Primer semestre																	
<b>Descripción</b>	<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo principal del módulo es que el alumno sea capaz de explorar, comprender, evaluar, diseñar, integrar y optimizar las factorías celulares de producción de productos biotecnológicos industriales. El alumno deberá poder realizar el análisis, diseño y operación de procesos biotecnológicos integrando la producción y purificación del bioproducto de manera reproducible (concepto de Biopat) de manera económica. El alumno estudiará los principios en los que se basa el escalado de bioprocessos para poder conocer y aplicar las regulaciones y normativas de calidad y seguridad de bioproductos en diferentes campos (sanidad y alimentación humana y animal, medioambiental, industrial ...). Finalmente, se familiarizará al estudiante con las herramientas más importantes utilizadas en un bioprocreso para el diseño y operación de futuros procesos en sus carreras profesionales.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la producción industrial de bioproductos.</li> <li>• Cambio de escala. Criterios de cambio de escala. Ejemplos prácticos.</li> <li>• Ejemplos prácticos de factorías celulares: <i>Escherichia coli</i>, <i>Pichia pastoris</i>, células animales y vegetales.</li> <li>• Calidad en bioprocessos. Diseño basado en la Calidad. Quality by Design (QbD). Process Analytical Technology (PAT). Buenas prácticas de laboratorio (BPLs). Normas de correcta fabricación (GMPs). Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNTs)</li> </ul>																				
	<p><b>Básicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>B6</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B7</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B8</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B10</td><td>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.</td></tr> </table> <p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E03</td><td>Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocessos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.</td></tr> <tr> <td>E03.02</td><td>Reconocer y valorar la problemática del cambio de escala en Biotecnología.</td></tr> <tr> <td>E03.03</td><td>Identificar las ventajas, inconvenientes y la ingeniería del bioprocreso de la factoría celular procariota <i>E. coli</i>.</td></tr> <tr> <td>E03.04</td><td>Identificar las ventajas, inconvenientes y la ingeniería del bioprocreso de la factoría celular eucariota <i>P. pastoris</i>.</td></tr> <tr> <td>E03.05</td><td>Identificar las ventajas, inconvenientes y la ingeniería del bioprocreso de las</td></tr> </table>				B6	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.	B7	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.	B8	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.	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.	E03	Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocessos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.	E03.02	Reconocer y valorar la problemática del cambio de escala en Biotecnología.	E03.03	Identificar las ventajas, inconvenientes y la ingeniería del bioprocreso de la factoría celular procariota <i>E. coli</i> .	E03.04	Identificar las ventajas, inconvenientes y la ingeniería del bioprocreso de la factoría celular eucariota <i>P. pastoris</i> .	E03.05
B6	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.																				
B7	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.																				
B8	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.																				
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.																				
E03	Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocessos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.																				
E03.02	Reconocer y valorar la problemática del cambio de escala en Biotecnología.																				
E03.03	Identificar las ventajas, inconvenientes y la ingeniería del bioprocreso de la factoría celular procariota <i>E. coli</i> .																				
E03.04	Identificar las ventajas, inconvenientes y la ingeniería del bioprocreso de la factoría celular eucariota <i>P. pastoris</i> .																				
E03.05	Identificar las ventajas, inconvenientes y la ingeniería del bioprocreso de las																				

		células animales y vegetales como factoría celular.				
	E03.06	Describir y aplicar el diseño basado en la calidad de un bioproceso (Q&D).				
	E03.07	Describir la metodología BioPAT.				
	E03.08	Describir y aplicar las Normas de Correcta Fabricación de productos para sanidad humana y animal.				
	E03.09	Definir y protocolizar la experimentación y producción atendiendo a normas BPL.				
	E03.10	Definir y redactar protocolos normalizados de trabajo				
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>					
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental				
	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico				
	GT05	Trabajar en un equipo multidisciplinario.				
<b>Actividades formativas</b>			<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>		
	<b>Horas</b>		36	15		
	<b>% presencialidad</b>		100%	10%		
<b>Metodologías docentes</b>						
Clases magistrales/expositivas. Seminarios con profesionales del sector. Tutorías. Realización de trabajos/informes Presentaciones orales por los alumnos de trabajos propuestos. Estudio personal						
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>		
	Pruebas teórico-prácticas			40-60%		
	Entrega de informes/trabajos			40-60%		
<b>Observaciones</b>						

Módulo 4: FLUIDODINÁMICA COMPUTACIONAL, MODELIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS			
ECTS:	9 ECTS	Carácter	OB
Idioma/s:	Castellano/Catalán		
Org. Temporal	Anual	Secuencia dentro del Plan	Primer año
<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo principal es principal es doble, por un lado trabajar las bases de la Dinámica de Fluidos Computacional y por otro la aplicación, con criterio, de herramientas de modelización, simulación y optimización de procesos químicos, biotecnológicos y ambientales. El alumno deberá ser capaz de desarrollar programas de cálculo, basados en los principios fundamentales de los Fenómenos de Transporte y los Métodos Numéricos adecuados, para resolver problemas de Fenómenos de Transporte de manera que el alumno pueda comprender como están estructurados y cuáles son los principios de funcionamiento de los paquetes comerciales de CFD, así como el alcance de la misma.</p> <p>En segundo lugar se formularán modelos matemáticos para diferentes procesos a partir de balances en estado no estacionario y otras ecuaciones adicionales. Después de la definición del modelo se trabajará en su resolución numérica y en su análisis con programas de simulación. También se plantearán diversos métodos para la optimización matemática univariable y multivariable, se utilizarán para el ajuste de modelos y se estudiará el análisis de sensibilidad de los parámetros del modelo. Por último se trabajarán las nociones básicas de diseño de experimentos.</p>			
<p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <p><u>Introducción a la fluidodinámica computacional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenómenos de transporte, CFD y Ecuaciones de cambio</li> <li>• Discretización de las ecuaciones de cambio</li> <li>• Método de volúmenes finitos</li> <li>• Solución de las ecuaciones de variables escalares</li> <li>• Solución de las ecuaciones de variables vectoriales</li> </ul> <p><u>Modelización y optimización de procesos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelización de procesos químicos, biológicos y ambientales</li> <li>• Simulación de procesos</li> <li>• Optimización univariable, multivariable y con restricciones</li> <li>• Ajuste de modelos: determinación de parámetros y análisis de sensibilidad.</li> <li>• Diseño de experimentos</li> </ul>			
<p><b>Básicas y resultados de aprendizaje</b></p>			
<p><b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b></p>	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.		
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>			
	E06	Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores biológicos y su estrategia de operación		
	E06.02	Construir modelos matemáticos de procesos químicos en estado estacionario y no estacionario		
	E06.03	Utilizar y programar los métodos numéricos adecuados para la resolución de los modelos.		
	E06.04	Interpretar las ecuaciones de cambio de los Fenómenos de Transporte desde los principios físicos que las rigen.		
	E06.05	Aplicar las ecuaciones de cambio de los FT a la resolución de problemas de ingeniería para establecer el modelo del sistema.		
	E06.06	Analizar la estructura y funcionamiento de los paquetes comerciales de CFD		
	E06.07	Desarrollar programas de cálculo para la resolución de las ecuaciones de los FT en problemas concretos.		
	E06.08	Utilizar la simulación para la evaluación y predicción del comportamiento de sistemas.		
	E06.09	Definir plantear y resolver problemas de optimización técnico-económica.		
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>			
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT04	Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	55	12,5	157,5
	<b>% presencialidad</b>	100%	10%	0%
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales / expositivas. Seminarios. Prácticas de aula Tutorías. Realización de trabajos/informes Estudio personal			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	<i>Pruebas teórico-prácticas</i>			<b>25-45%</b>
	<i>Realización de prácticas.</i>			<b>20-30%</b>
	<i>Entrega de informes/trabajos</i>			<b>35-55%</b>
<b>Observaciones</b>				

Módulo 5: ANÁLISIS Y DISEÑO DE REACTORES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS																					
ECTS:	6 ECTS	Carácter	OB																		
Idioma/s:	Castellano/Catalán																				
Org. Temporal	Anual	Secuencia dentro del Plan	Primer año																		
<b>Descripción</b>		<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo principal del módulo es profundizar en el análisis y diseño de diferentes tipos de reactores. Se pretende aplicar los conceptos fundamentales de Ingeniería química a las distintas formas de diseño y operación de reactores y a los reactores catalíticos, con especial énfasis en reactores con catalizadores biológicos inmovilizados. El módulo propone integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para plantear y resolver los modelos correspondientes a los reactores. Así mismo, se pretende utilizar la simulación para realizar estudios de sensibilidad y determinar los resultados operacionales de reactores químicos y bioquímicos.</p>																			
		<p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reactores semicontinuos. Operación discontinua alimentada. Reactores discontinuos secuenciados</li> <li>• Reactores catalíticos. Bioreactores con células y enzimas inmovilizados</li> <li>• Reactores con membranas</li> <li>• Reactores en fase sólida</li> <li>• Fotoreactores</li> </ul>																			
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<p><b>Básicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>B06</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B07</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B08</td><td>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.</td></tr> </table> <p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E01</td><td>Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.</td></tr> <tr> <td>E01.5</td><td>Evaluar las capacidades de los diferentes reactores biológicos para su aplicación industrial</td></tr> <tr> <td>E06</td><td>Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores biológicos y su estrategia de operación</td></tr> <tr> <td>E06.10</td><td>Aplicar los conceptos ingenieriles al diseño y operación de reactores heterogéneos, no ideales y catalíticos.</td></tr> <tr> <td>E06.11</td><td>Evaluar, calcular y seleccionar métodos operacionales para reactores y bioreactores</td></tr> <tr> <td>E06.12</td><td>Plantear, resolver y utilizar en simulación modelos matemáticos que permitan predecir el comportamiento de los reactores</td></tr> </table>		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.	E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.	E01.5	Evaluar las capacidades de los diferentes reactores biológicos para su aplicación industrial	E06	Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores biológicos y su estrategia de operación	E06.10	Aplicar los conceptos ingenieriles al diseño y operación de reactores heterogéneos, no ideales y catalíticos.	E06.11	Evaluar, calcular y seleccionar métodos operacionales para reactores y bioreactores	E06.12	Plantear, resolver y utilizar en simulación modelos matemáticos que permitan predecir el comportamiento de los reactores
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.																				
E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.																				
E01.5	Evaluar las capacidades de los diferentes reactores biológicos para su aplicación industrial																				
E06	Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores biológicos y su estrategia de operación																				
E06.10	Aplicar los conceptos ingenieriles al diseño y operación de reactores heterogéneos, no ideales y catalíticos.																				
E06.11	Evaluar, calcular y seleccionar métodos operacionales para reactores y bioreactores																				
E06.12	Plantear, resolver y utilizar en simulación modelos matemáticos que permitan predecir el comportamiento de los reactores																				

	E06.13	Aplicar la metodología al caso de bioreactores con enzimas y células inmovilizados		
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>			
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico		
	GT04	Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT05	Trabajar en un equipo multidisciplinario.		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	36	15	99
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales / expositivas. Seminarios. Tutorías. Realización de trabajos/informes Estudio personal			
Sistemas de evaluación				<b>Peso Nota Final</b>
	Pruebas teórico-prácticas			<b>60-70%</b>
Observaciones				

Módulo 6: DISEÑO INTEGRADO DE PROCESOS																
ECTS:	6 ECTS	Carácter	OB													
Idioma/s:	Castellano/Catalán															
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre													
		<p><b>Objetivos</b></p> <p>Se pretende analizar y diseñar operaciones de separación de aplicación específica en procesos químicos, biotecnológicos y ambientales. El módulo también propone utilizar los conceptos de transferencia de materia para el diseño de procesos de contacto continuo. Los objetivos del módulo incluyen la definición de secuencias de operaciones en procesos biotecnológicos, integrar las diferentes etapas y analizar su pertinencia, cuantificar los rendimientos globales y específicos en operaciones de separación y seleccionar entre diferentes alternativas de proceso mediante el estudio de casos ejemplo. Finalmente, se pretende aplicar criterios de optimización energética de los procesos integrados.</p>														
Descripción	<p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transferencia de materia en operaciones de separación de contacto continuo. Método de las unidades de transferencia.</li> <li>Operaciones de separación en Ingeniería bioquímica y ambiental. Clasificación, equipos y utilización. Métodos de cálculo para el diseño.</li> <li>Integración de operaciones: secuencias de separación. Estudio de casos ejemplo en procesos biotecnológicos. Estudio de casos ejemplo en procesos ambientales</li> <li>Análisis de procesos y selección de alternativas. Optimización energética de procesos. Aprovechamiento de energía. Cogeneración.</li> </ul>															
	<p><b>Básicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>B06</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B07</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B08</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B10</td><td>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.</td></tr> </table> <p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E01</td><td>Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.</td></tr> <tr> <td>E01.6</td><td>Identificar las ventajas y inconvenientes de los diferentes secuencias de separación en el tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales</td></tr> <tr> <td>E07</td><td>Definir y diseñar las secuencias de operaciones de separación características en procesos químicos, biotecnológicos y ambientales en vista de aumentar los rendimientos de separación y aplicando criterios de optimización energética</td></tr> </table>			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.	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.	E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.	E01.6	Identificar las ventajas y inconvenientes de los diferentes secuencias de separación en el tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales	E07
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.															
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.															
E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.															
E01.6	Identificar las ventajas y inconvenientes de los diferentes secuencias de separación en el tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales															
E07	Definir y diseñar las secuencias de operaciones de separación características en procesos químicos, biotecnológicos y ambientales en vista de aumentar los rendimientos de separación y aplicando criterios de optimización energética															

	E07.01	Integrar las diferentes etapas de un proceso, seleccionando la secuenciación y alternativa adecuada		
	E07.02	Utilizar los conceptos de transferencia de materia en el diseño de operaciones de separación de contacto continuo		
	E07.03	Analizar operaciones de separación en procesos biotecnológicos y ambientales, resolviendo problemas de diseño y de operación		
	E08	Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.		
	E08.02	Optimizar energéticamente los procesos a partir de un análisis integrado de los mismos		
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>			
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico		
	GT03	Organizar, planificar y gestionar proyectos		
	GT04	Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT05	Trabajar en un equipo multidisciplinario.		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	36	15	99
	<b>% presencialidad</b>	100%	10%	0%
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales / expositivas. Seminarios. Tutorías. Realización de trabajos/informes Estudio personal			
<b>Sistemas de evaluación</b>	<i>Pruebas teórico-prácticas</i>			<b>70-80%</b>
	<i>Entrega de informes/trabajos</i>			<b>20-30%</b>
<b>Observaciones</b>				

Módulo 7: SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN PROCESOS Y PRODUCTOS													
ECTS:	6 ECTS	Carácter	OB										
Idioma/s:	Castellano/Catalán												
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre										
<b>Descripción</b> <p><b>Objetivo</b> El objetivo de este módulo es que el alumno aprenda y sepa aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias fundamentales para desarrollar procesos y productos ambientalmente sostenibles. El alumno deberá ser capaz de evaluar procesos y productos para optimizar y minimizar el uso de recursos (materiales y energía) a la vez que se minimizan impactos negativos sobre el planeta así como sus riesgos potenciales. Se estudian los métodos, las herramientas, y las estrategias de cuantificación tanto de impactos ambientales basados en el ciclo de vida, como de riesgo conjuntamente con casos de estudio paradigmáticos.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecología industrial: teoría de sistemas, optimización de recursos (materiales y energía). Análisis de Flujo de Materiales (MFA).</li> <li>• Aplicación de la termodinámica a diferentes sistemas. Exergía como medida de la eficiencia del sistema.</li> <li>• Análisis de Ciclo de Vida (LCA) aplicado a procesos y productos. Evaluación de los impactos y análisis de las mejoras. LCA atribucional y consecuencial. Casos de estudio: productos y procesos. Programas y bases de datos LCA y LCI (inventario de ciclo de vida)</li> <li>• Metodologías de identificación de peligros. Incendios: características y modelado matemático. Explosiones: características y modelado matemático. Escapes tóxicos o inflamables: características y modelado matemático. Vulnerabilidad de equipos y personas.</li> <li>• Reducción del riesgo. Análisis cuantitativo de riesgos: frecuencias, árboles de fallos y de eventos, mapas de riesgo.</li> <li>• Análisis cuantitativo del riesgo ambiental. Programas y bases de datos para la estimación de propiedades y el análisis cuantitativo.</li> </ul>													
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b> <p><b>Básicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>B07</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B08</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B09</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B10</td><td>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.</td></tr> </table> <p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E08</td><td>Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.</td></tr> <tr> <td>E08.03</td><td>Analizar, sintetizar, organizar y planificar proyectos relacionados con la</td></tr> </table>		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.	E08	Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.	E08.03	Analizar, sintetizar, organizar y planificar proyectos relacionados con la
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.												
E08	Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.												
E08.03	Analizar, sintetizar, organizar y planificar proyectos relacionados con la												

		mejora de la sostenibilidad ambiental de productos, procesos y servicios		
	E08.04	Conocer los principales elementos de la Ecología Industrial: teoría de sistemas, termodinámica, análisis de flujo de materiales y consumo de recursos y energía.		
	E08.05	Interpretar y desarrollar análisis de ciclo de vida para productos y procesos		
	E08.06	Conocer las metodologías existentes para la cuantificación del riesgo industrial y ambiental como consecuencia de accidentes.		
	E08.07	Conocer las fuentes bibliográficas, los esquemas de cálculo y las bases de datos necesarias para aplicar las metodologías de cuantificación de riesgo		
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>			
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico		
	GT04	Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
			<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
<b>Actividades formativas</b>	<i>Horas</i>		36	15
	<i>% presencialidad</i>		100%	10%
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales/expositivas Prácticas de aula Seminarios Realización de trabajos/informes Lectura de informes/artículos de interés científico Estudio personal			
				<b>Peso Nota Final</b>
<b>Sistemas de evaluación</b>	Presentación oral de trabajos			25-35 %
	Entrega de informes / trabajos			25-35 %
	Pruebas teórico-prácticas			30-40%
<b>Observaciones</b>				

Módulo 8: TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE VANGUARDIA			
ECTS:	6	Carácter	OPT
Idioma/s:	Castellano/Catalán		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre
<b>Descripción</b>		<b>Objetivo</b> Este módulo pretende que el alumno comprenda las tecnologías más novedosas para remediación ambiental. Estas tecnologías hoy en día en fase de desarrollo en laboratorio o planta piloto serán seguramente la base de la ingeniería ambiental del futuro y su conocimiento permitirá entender, de forma simultánea, los principales déficits de las tecnologías actuales.	
<b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanotecnología ambiental: Nanotecnología. Aplicaciones de nanomateriales a la remediación ambiental. Toxicidad de los nanomateriales.</li> <li>• Sistemas bioelectroquímicos.</li> <li>• Tecnologías basadas en biopelículas para el tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos.</li> <li>• Bioremediación por hongos. Tipos de hongos. Enzimas intracelulares y extracelulares. Aplicación en la degradación de contaminantes.</li> <li>• Producción de biocombustibles</li> <li>• Valorización de efluentes residuales</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.
		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>	
		E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.
		E01.07	Identificar las ventajas y inconvenientes de procesos emergentes en el tratamiento sostenible de efluentes residuales
		E04	Utilizar los conocimientos de la ingeniería química en el diseño y optimización de procesos de remediación de la contaminación en medios naturales
		E04.01	Planificar opciones de remediación ambiental con nanomateriales.
		E04.02	Evaluar la viabilidad de los sistemas bioelectroquímicos para el tratamiento de medios contaminados
		E04.03	Aplicar los conceptos de remediación mediante hongos
		E04.04	Analizar y planificar proyectos relacionados con la valorización de efluentes residuales para la producción de biocombustibles
		E04.05	Analizar y planificar proyectos relacionados con la valorización material de residuos sólidos
		E05	Diseñar y operar sistemas de depuración de aguas residuales urbanas e industriales
		E05.08	Aplicar los principios de las biopelículas en procesos de remediación ambiental y sus herramientas de simulación.

Generales/transversales y resultados de aprendizaje					
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental			
	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico			
	GT04	Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental			
	GT05	Trabajar en un equipo multidisciplinario			
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas	
	Horas	36	15	99	
	% presencialidad	100%	10%	0%	
Metodologías docentes	Clases magistrales/expositivas Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios Seminarios Tutorías Realización de trabajos/informes Lectura de informes/artículos de interés científico				
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final	
	Entrega de informes/trabajos			25-50%	
	Presentación oral de trabajos			25-50%	
Pruebas teórico-prácticas				20-50%	
Observaciones					

Módulo 9: BIOLOGÍA SINTÉTICA E INGENIERÍA METABÓLICA																	
ECTS:	6 ECTS	Carácter	OPT														
Idioma/s:	Castellano/Catalán																
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre														
<b>Descripción</b>		<p><b>Objetivos</b>            El objetivo de este módulo es que el alumno explore, comprenda y evalúe las distintas metodologías emergentes en los campos de la biología sintética, la biología de sistemas y las plataformas “ómicas” para el análisis cuantitativo, integrativo y global de la fisiología celular como base de conocimiento para la ingeniería de enzimas e ingeniería metabólica. Es decir, el diseño y mejora racional de biocatalizadores (enzimas, microorganismos y líneas celulares) - para aplicación industrial.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataformas ómicas. Herramientas analíticas de la biología de sistemas (“ómicas” –de la genómica, transcriptómica a la fluxómica y metabolómica-) a la ingeniería de organismos industriales.</li> <li>• Ingeniería metabólica y biología de sistemas. Análisis <i>top-down</i> de la función celular/metabolismo</li> <li>• Biología sintética aplicada: Diseño y construcción de nuevos organismos industriales o partes de los mismos para crear factorías celulares y biocatalizadores para la producción eficiente de biológicos, biocombustibles, compuestos químicos, etc.</li> <li>• Técnicas de alto rendimiento (<i>high throughput</i>): Aplicación de técnicas de mejora no dirigidas (y su combinación con estrategias de ingeniería metabólica) para la optimización de enzimas, organismos y líneas celulares industriales: evolución dirigida, mutagénesis, <i>screening</i> de librerías, etc.</li> </ul>															
<b>Competencias y Resultados de aprendizaje</b>		<p><b>Básicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">B06</td><td>Poser 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.</td></tr> <tr> <td>B07</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B09</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B10</td><td>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.</td></tr> </table> <p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">E01</td><td>Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.</td></tr> <tr> <td>E01.08</td><td>Identificar las ventajas y inconvenientes de las tecnologías emergentes en los campos de la biología sintética, biología de sistemas</td></tr> <tr> <td>E03</td><td>Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocessos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.</td></tr> </table>		B06	Poser 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.	E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.	E01.08	Identificar las ventajas y inconvenientes de las tecnologías emergentes en los campos de la biología sintética, biología de sistemas	E03	Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocessos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.
B06	Poser 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.																
E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.																
E01.08	Identificar las ventajas y inconvenientes de las tecnologías emergentes en los campos de la biología sintética, biología de sistemas																
E03	Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocessos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.																

	E03.11	Manejar de manera combinada metodologías y herramientas analíticas y computacionales para el análisis cuantitativo, tratamiento masivo de datos y modelización (plataformas “ómicas” y biología de sistemas) de organismos o partes de los mismos.		
	E03.12	Investigar la aplicabilidad de plataformas “ómicas” para adquisición de datos fisiológicos dirigida al diseño experimental de estrategias de mejora de factorías celulares.		
	E03.13	Utilizar las metodologías propias para el diseño y mejora racional (biología sintética e ingeniería metabólica) de enzimas, organismos y líneas celulares de aplicación industrial		
	E03.14	Elaborar criterios para el uso combinado de técnicas de mejora no dirigidas y dirigidas (ingeniería metabólica, biología sintética)		
	E03.15	Identificar las características básicas y utilidad de las distintas herramientas computacionales de tratamiento masivo de datos y modelización celular/metabólica.		
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>			
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico		
	GT04	Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT05	Trabajar en un equipo multidisciplinario		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	36	15	99
	<b>% presencialidad</b>	100%	10%	0%
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales/expositivas Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios. Prácticas de aula. Tutorías. Realización de trabajos/informes Estudio personal			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Entrega de informes/trabajos. Presentación oral de trabajos			30-40 % 30-40%
	Pruebas teórico-prácticas.			20-30 %
<b>Observaciones</b>				

Módulo 10: ESTUDIOS PRÁCTICOS A ESCALA PILOTO O INDUSTRIAL			
ECTS:	6 ECTS	Carácter	OB
Idioma/s:	Castellano/Catalán		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Segundo semestre
			<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es integrar de manera práctica conocimientos de las diferentes disciplinas adquiridas por el estudiante en los estudios precedentes y conjugar estos con nuevos conocimientos que se aportan al alumno en el contexto del máster. Por una parte, se llevará a cabo la producción de una proteína a escala piloto, en una planta de producción de productos biotecnológicos para alimentación y diagnóstico. El alumno deberá adquirir comprensión y práctica en el análisis, diseño y operación de procesos biotecnológicos en términos ingenieriles a la vez que se intentará dar cumplimiento de regulaciones y normativas de calidad y seguridad de productos para usos varios (sanidad y alimentación humana y animal, medioambiental, industrial, etc). Por otra parte, se estudiará un sistema biológico de tratamiento de residuos a escala piloto para familiarizar al estudiante con las herramientas de proceso y analíticas más importantes utilizadas y ser capaces de utilizar estas herramientas en el diseño y operación de futuros procesos en sus carreras profesionales.</p> <p>Este módulo contempla la posibilidad de realizar estas prácticas de manera externa en un marco de colaboración con alguna empresa profesional. De las 25 plazas de alumnos de máster se reservan un máximo de 10 a la realización de prácticas en empresas profesionales. La selección de los candidatos será en base a su CV. Tanto las empresas como los laboratorios de investigación tendrán un perfil asociado al máster.</p>
<b>Descripción</b>	<p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación práctica de un bioprocreso en planta piloto <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Familiarización con los bloques operacionales de una planta piloto</li> <li>○ Upstream y sistemas auxiliares: de equipos, preparación de medios y equipos de bioprocreso. Esterilización. Preparación de inóculos (2.5 litros)</li> <li>○ Seguimiento analítico de las variables fisicoquímicas y biológicas del proceso.</li> <li>○ Separación sólido-líquido. Disrupción celular. Concentración del producto.</li> <li>○ Seguimiento y análisis del producto para la determinación de grado de pureza y rendimientos alcanzados.</li> </ul> </li> <li>• Operación práctica de un sistema de tratamiento de residuos en planta piloto <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Familiarización con los bloques operacionales de una planta piloto</li> <li>○ Caracterización del residuo contaminado. Evaluación de las posibles metodologías de trabajo</li> <li>○ Seguimiento analítico de las variables fisicoquímicas y biológicas del proceso.</li> <li>○ Seguimiento y análisis del efluente para la determinación de grado de eliminación del contaminante y rendimientos alcanzados.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Competencias y</b>	<b>Básicas y resultados de aprendizaje</b>		

<b>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.
	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>	
	E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.
	E01.09	Hacer una presentación oral, escrita y visual del trabajo práctico realizado.
	E03	Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocесos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos.
	E03.16	Diseñar sistemas y equipos de producción de bioproductos de diferentes sectores biotecnológicos, atendiendo a la calidad del proceso y producto y demostrar una visión integrada del bioprocесo.
<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>	E03.17	Diseñar y operar un proceso industrial de obtención de productos biotecnológicos.
	E03.18	Reconocer el trabajo en una planta piloto de fermentación y aplicar sus normas de funcionamiento.
	E04	Utilizar los conocimientos de la ingeniería química en el diseño y optimización de procesos de remediación de la contaminación en medios naturales
	E04.06	Identificar y operar sistemas de tratamiento de medios naturales contaminados demostrando una visión integrada del proceso.
	E04.07	Reconocer el trabajo en una planta piloto de tratamiento de medios naturales y aplicar sus normas de funcionamiento.
	E05	Diseñar y operar sistemas de depuración de aguas residuales urbanas e industriales
	E05.09	Identificar y operar sistemas de tratamiento de aguas residuales contaminadas demostrando una visión integrada del proceso.
	E05.10	Reconocer el trabajo en una planta piloto de tratamiento de aguas residuales y aplicar sus normas de funcionamiento.
	E07	Definir y diseñar las secuencias de operaciones de separación características en procesos químicos, biotecnológicos y ambientales en vista de aumentar los rendimientos de separación y aplicando criterios de optimización energética
	E07.04	Aplicar operaciones de separación en procesos biotecnológicos y ambientales
	E08	Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.
	E08.08	Aplicar criterios de ahorro energético y sostenibilidad en procesos biotecnológicos y ambientales
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>	
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental

	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico		
	GT03	Organizar, planificar y gestionar proyectos		
	GT05	Trabajar en un equipo multidisciplinario		
Actividades formativas <sup>1</sup>		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	25	25	100
	% presencialidad	100%	20%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales/expositivas Prácticas de laboratorio Tutorías entrega de informes/trabajos Estudio personal pruebas teórico-prácticas			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	pruebas teórico-prácticas			20-60%
	Memoria apartado práctico			20-60%
Presentación oral de trabajos		20-60%		
Observaciones				

Módulo 11: BIOCATÁLISIS APLICADA Y BIOTRANSFORMACIONES										
ECTS:	9 ECTS	Carácter	OB							
Idioma/s:	Castellano/Catalán									
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	3r Semestre							
Descripción	<p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de este módulo es presentar la biocatálisis y sus campos de aplicación como una alternativa a la biocatálisis clásica. El alumno deberá profundizar en conocimientos de los biocatalizadores como eje central de una transformación y de los aspectos de la ingeniería de los principales elementos que componen la biotransformación como son el biocatalizador, el medio de reacción, el biorreactor y su operación. También se procederá a la clasificación y estudio de las diferentes biotransformaciones de acuerdo al biocatalizador utilizado, así como también, diferentes casos estudio. El objetivo final es que el alumno sea capaz de definir los principales elementos de una biotransformación y pueda desarrollar un proceso biocatalítico.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introducción a la biocatálisis. Estado de la biocatálisis en la actualidad y áreas de aplicación. Industria química del futuro: química verde y desarrollo sostenible.</li> <li>▪ Biocatalizadores. Enzimas como biocatalizadores: actividad especificidad y selectividad. Estabilidad enzimática: operacional, de almacenamiento y biológica. Mecanismo general de inactivación enzimática. Estrategias de estabilización enzimática.</li> <li>▪ Ingeniería del Biocatalizador. Ingeniería de proteínas para la mejora de sus parámetros catalíticos. Enzimas artificiales: Imprinting molecular y anticuerpos catalíticos. Inmovilización de biocatalizadores. Limitaciones difusionales. Tipos de Inmovilización.</li> <li>▪ Ingeniería del medio de reacción. Medios convencionales: medios acuosos. Medios no convencionales: Medios orgánicos. Medios bifásicos. Otros medios no convencionales: Fluidos supercríticos, líquidos iónicos, emulsiones y microemulsiones, substratos como solventes, síntesis sólido-sólido.</li> <li>▪ Operación de biorreactores. Reactores con células o enzimas inmovilizados. Reactores de membrana. Cinética, diseño y operación de biorreactores.</li> <li>▪ Biotransformaciones: casos estudio.</li> </ul>									
	<p><b>Básicas</b></p> <table border="1"> <tr> <td>B06</td> <td>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.</td> </tr> <tr> <td>B07</td> <td>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.</td> </tr> <tr> <td>B08</td> <td>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.</td> </tr> </table> <p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E02</td> <td>Integrar los conocimientos del estado de la biocatálisis, sus campos de</td> </tr> </table>			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.	E02
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.									
E02	Integrar los conocimientos del estado de la biocatálisis, sus campos de									

		aplicación, las diferentes clases de biotransformaciones y el diseño de un proceso biocatalítico para su aplicación industrial.		
	RA007	Identificar las ventajas e inconvenientes de la biocatálisis y su potencial en la industria química y farmacéutica como herramienta de desarrollo sostenible.		
	RA008	Identificar los diferentes tipos de biocatalizadores y evaluar sus características utilizadas en una biotransformación.		
	RA009	Caracterizar la actividad y estabilidad de los biocatalizadores.		
	RA010	Distinguir los métodos de inmovilización de los biocatalizadores y la caracterización del biocatalizador inmovilizado.		
	RA011	Distinguir los diferentes medios de reacción que se utilizan en biotransformaciones, y seleccionar el medio de reacción adecuado.		
	RA012	Describir la cinética, diseño y operación de biorreactores.		
	RA013	Explicar las diferentes clases de biotransformaciones en función del biocatalizador utilizado.		
	RA014	Identificar procesos multienzimáticos		
	RA015	Diseñar un proceso biocatalítico		
	<b>Generales/transversales</b>			
	GT04	Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT05	Trabajar en un equipo multidisciplinario		
<b>Actividades formativas<sup>1</sup></b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>	<b>Autónomas</b>
	<b>Horas</b>	54	23	148
	<b>% presencialidad</b>	100%	10%	0%
<b>Metodologías docentes</b>	Clases magistrales/expositivas Clases de resolución de problemas/casos/ejercicios. Prácticas de aula. Tutorías. Realización de trabajos/informes Estudio personal			
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Entrega de informes/trabajos			<b>40-60%</b>
<b>Observaciones</b>				

Módulo 12: BIORREMEDIACIÓN Y DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES INDUSTRIALES																					
ECTS:	6	Carácter	OB																		
Idioma/s:	Castellano/Catalán																				
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan		Tercer semestre																	
Descripción	<p><b>Objetivo</b>            El objetivo del módulo es entender el potencial de los microorganismos en la degradación de contaminantes xenobióticos y su aplicación en el tratamiento de medios contaminados (en estado líquido o acuoso) El alumno deberá conocer las diferentes alternativas de tratamiento existentes y ser capaz de seleccionar, entre ellas, las más adecuadas para cada escenario.</p> <p><b>Breve descripción de los contenidos (descripción temática).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiciones y conceptos (biotransformación, bioacumulación, mineralización). Fuentes de contaminación y características fisicoquímicas de contaminantes xenobióticos (prioritarios y emergentes).</li> <li>Evaluación de la biodegradabilidad. Aplicación de técnicas de respirometría y test de biodegradabilidad anaerobia. Tests de toxicidad. Atenuación natural, bioaumentación y bioestimulación.</li> <li>Principios metabólicos y cometabólicos que condicionan los procesos de biodegradación. Reacciones biológicas fundamentales.</li> <li>Tecnologías de tratamiento para la biorremediación en fase acuosa y sólida. Perspectiva histórica. Procesos in situ y ex situ. Factores que determinan la eficacia del proceso.</li> <li>Descontaminación de suelos. Características de los suelos. Estudio de casos. Gestión de un proyecto de biorremediación de suelos.</li> <li>Fitorremediación.</li> </ul>																				
	<p><b>Básicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>B06</td> <td>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.</td> </tr> </table> <p><b>Específicas y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E04</td> <td>Utilizar los conocimientos de la ingeniería química en el diseño y optimización de procesos de remediación de la contaminación en medios naturales</td> </tr> <tr> <td>RA001</td> <td>Discernir la diferencia entre biodegradación, degradación, mineralización y otros conceptos relacionados.</td> </tr> <tr> <td>RA002</td> <td>Desarrollar y aplicar los conocimientos y las habilidades adquiridas en casos reales concretos.</td> </tr> <tr> <td>RA003</td> <td>Aplicar conocimientos sobre el rol de los microorganismos en los procesos de biodegradación, su papel como bioindicadores y su potencial en la implantación de tecnologías limpias.</td> </tr> <tr> <td>RA004</td> <td>Proponer la estrategia de biodegradación más adecuada en función del tipo de contaminante y de la(s) fase(s) en la(s) que se encuentre.</td> </tr> <tr> <td>RA005</td> <td>Identificar los factores que determinan la eficacia de un proceso de biodegradación.</td> </tr> <tr> <td>RA006</td> <td>Sintetizar e interpretar, de forma lógica y razonada, la información procedente de los estudios de biodegradabilidad o de biología molecular.</td> </tr> </table> <p><b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b></p> <table border="1"> <tr> <td>GT02</td> <td>Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico</td> </tr> </table>				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.	E04	Utilizar los conocimientos de la ingeniería química en el diseño y optimización de procesos de remediación de la contaminación en medios naturales	RA001	Discernir la diferencia entre biodegradación, degradación, mineralización y otros conceptos relacionados.	RA002	Desarrollar y aplicar los conocimientos y las habilidades adquiridas en casos reales concretos.	RA003	Aplicar conocimientos sobre el rol de los microorganismos en los procesos de biodegradación, su papel como bioindicadores y su potencial en la implantación de tecnologías limpias.	RA004	Proponer la estrategia de biodegradación más adecuada en función del tipo de contaminante y de la(s) fase(s) en la(s) que se encuentre.	RA005	Identificar los factores que determinan la eficacia de un proceso de biodegradación.	RA006	Sintetizar e interpretar, de forma lógica y razonada, la información procedente de los estudios de biodegradabilidad o de biología molecular.	GT02
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.																				
E04	Utilizar los conocimientos de la ingeniería química en el diseño y optimización de procesos de remediación de la contaminación en medios naturales																				
RA001	Discernir la diferencia entre biodegradación, degradación, mineralización y otros conceptos relacionados.																				
RA002	Desarrollar y aplicar los conocimientos y las habilidades adquiridas en casos reales concretos.																				
RA003	Aplicar conocimientos sobre el rol de los microorganismos en los procesos de biodegradación, su papel como bioindicadores y su potencial en la implantación de tecnologías limpias.																				
RA004	Proponer la estrategia de biodegradación más adecuada en función del tipo de contaminante y de la(s) fase(s) en la(s) que se encuentre.																				
RA005	Identificar los factores que determinan la eficacia de un proceso de biodegradación.																				
RA006	Sintetizar e interpretar, de forma lógica y razonada, la información procedente de los estudios de biodegradabilidad o de biología molecular.																				
GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico																				

Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	36	15	99
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	Clases magistrales/expositivas Aprendizaje basado en problemas. Debates Tutorías			
Sistemas de evaluación				
Asistencia y participación activa				
Entrega de informes/trabajos				
Presentación oral de trabajos				
Carpetas del Estudiante				
Observaciones				

Módulo 13: TRABAJO DE FIN DE MÁSTER																			
ECTS:	15	Carácter	TFM																
Idioma/s:	Inglés/español/catalán																		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	Tercer semestre																
<b>Descripción</b>		<p>El trabajo final de máster es una parte fundamental del mismo ya que permite al alumno profundizar en el estudio de un tema de su interés del ámbito del máster ya sea en investigando en un centro público como privado. Por otra, le permite desarrollar competencias y habilidades fundamentales, tales como la capacidad de planificar un proceso, resolver problemas, analizar e interpretar resultados, o defender propuestas mediante una comunicación eficiente, entre otras.</p> <p>El objetivo del mismo es la integración de las habilidades y los conocimientos adquiridos en el resto de las materias del Máster, así como facilitar el desarrollo de competencias relevantes. Ha de tener, por tanto, la estructura de un trabajo científico y versar sobre cualquiera de las materias estudiadas en el Máster. El objetivo final del trabajo final de máster es preparar a los estudiantes para futuros trabajos de investigación, es decir, una tesis doctoral o un proyecto de I + D + i en una empresa o administración.</p>																	
		Ver guía TFM																	
		<b>Básicas y resultados de aprendizaje</b> <table border="1"> <tr> <td>B07</td><td>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 multidisciplinarios) relacionados con el medio ambiente</td></tr> <tr> <td>B08</td><td>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 responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</td></tr> <tr> <td>B09</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>B10</td><td>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.</td></tr> </table>		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 multidisciplinarios) relacionados con el medio ambiente	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 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.								
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 multidisciplinarios) relacionados con el medio ambiente																		
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 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> <table border="1"> <tr> <td>E01</td><td>Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales</td></tr> <tr> <td>E01.10</td><td>Elaborar un documento publicable de acuerdo con la normativa de TFM que utilice los conocimientos específicos</td></tr> <tr> <td>E01.11</td><td>Aplicar la metodología para la obtención de la información y el análisis para la práctica del trabajo de campo o laboratorio</td></tr> <tr> <td>E01.12</td><td>Diseñar y gestionar un proyecto de investigación en el ámbito de la ingeniería ambiental y biológica.</td></tr> <tr> <td>E03</td><td>Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocesos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos</td></tr> <tr> <td>E03.19</td><td>Aplicar los conocimientos teóricos sobre ingeniería biológica para caracterizar el rendimiento de una fermentación a escala piloto</td></tr> <tr> <td>E03.20</td><td>Aplicar las técnicas experimentales de ingeniería biológica para muestrear y analizar una fermentación a escala piloto</td></tr> <tr> <td>E06</td><td>Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores</td></tr> </table>		E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales	E01.10	Elaborar un documento publicable de acuerdo con la normativa de TFM que utilice los conocimientos específicos	E01.11	Aplicar la metodología para la obtención de la información y el análisis para la práctica del trabajo de campo o laboratorio	E01.12	Diseñar y gestionar un proyecto de investigación en el ámbito de la ingeniería ambiental y biológica.	E03	Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocesos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos	E03.19	Aplicar los conocimientos teóricos sobre ingeniería biológica para caracterizar el rendimiento de una fermentación a escala piloto	E03.20	Aplicar las técnicas experimentales de ingeniería biológica para muestrear y analizar una fermentación a escala piloto	E06	Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores
E01	Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales																		
E01.10	Elaborar un documento publicable de acuerdo con la normativa de TFM que utilice los conocimientos específicos																		
E01.11	Aplicar la metodología para la obtención de la información y el análisis para la práctica del trabajo de campo o laboratorio																		
E01.12	Diseñar y gestionar un proyecto de investigación en el ámbito de la ingeniería ambiental y biológica.																		
E03	Integrar y hacer uso de herramientas de Biotecnología y de Ingeniería de Bioprocesos para resolver problemáticas en ámbitos biotecnológicos emergentes industriales de producción de bioproductos																		
E03.19	Aplicar los conocimientos teóricos sobre ingeniería biológica para caracterizar el rendimiento de una fermentación a escala piloto																		
E03.20	Aplicar las técnicas experimentales de ingeniería biológica para muestrear y analizar una fermentación a escala piloto																		
E06	Integrar los conocimientos cinéticos, termodinámicos, de fenómenos de transporte y de métodos numéricos para analizar, diseñar, modelizar y optimizar diferentes tipos de reactores																		

		biológicos y su estrategia de operación.		
	E06.14	Aplicar los conocimientos sobre bioreactores para analizar críticamente los resultados experimentales de un proceso biológico a escala piloto		
	E08	Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.		
	E08.09	Caracterizar la sostenibilidad de un proceso biológico a escala piloto a partir de resultados experimentales		
	<b>Generales/transversales y resultados de aprendizaje</b>			
	GT01	Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	GT02	Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico		
	GT03	Organizar, planificar y gestionar proyectos		
	GT04	Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental		
	<b>Actividades formativas</b>		<b>Dirigidas</b>	<b>Supervisadas</b>
		<b>Horas</b>	10	60
		<b>% presencialidad</b>	<b>100%</b>	<b>20%</b>
	<b>Metodologías docentes</b>	Lectura de artículos/informes de interés científico Tutorías Realización de la memoria del TFM		
<b>Sistemas de evaluación</b>				<b>Peso Nota Final</b>
	Memoria escrita del TFM			<b>40-50 %</b>
	Defensa oral del TFM			<b>30-40 %</b>
	Informe del tutor			<b>20-30 %</b>
<b>Observaciones</b>				

## 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.

A continuación se especifica en cada cuadro la dedicación del personal académico del departamento de Ingeniería Química al máster. El número total de créditos a impartir, sin tener en cuenta el trabajo de fin de máster y las prácticas profesionales y de investigación (incluyendo las optativas) es de 75 créditos. Indicar también que del total de 75 créditos hasta un máximo de 6 créditos podrá ser impartido por profesores invitados de otros departamentos o institutos de investigación que se encuentran ubicados en el campus de la UAB.

#### Departamento: Ingeniería Química

Titulación	Categoría	Acreditación*	Área de conocimiento	Experiencia docente
Doctor en Ciencias Químicas	Catedrático	NO	Ingeniería Química	20-25
Doctor en Ciencias Químicas	Catedrático de Universidad	NO	Ingeniería Química	20-25
Doctor en Ciencias Químicas	Catedrático de Universidad	NO	Ingeniería Química	20-25
Doctor en Ciencias Químicas	Titular	NO	Ingeniería Química	15-20
Doctor en Ciencias Químicas	Titular	NO	Ingeniería Química	15-20
Doctor en Ciencias Químicas	Titular	NO	Ingeniería Química	20-25
Doctor en Ciencias Químicas	Titular	NO	Ingeniería Química	15-20
Doctor en Ciencias Químicas	Titular	NO	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Químicas	Titular	NO	Ingeniería Química	15-20
Doctor en Ciencias Químicas	Titular	NO	Ingeniería Química	20-25
Doctor en Ciencias Químicas	Titular	NO	Ingeniería Química	15-20
Doctor en Ciencias Químicas	Titular	NO	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Químicas	Agregado	SI	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Químicas	Agregado	SI	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Químicas	Agregado	SI	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Químicas	Agregado	SI	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Químicas	Agregado	SI	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Químicas	Agregado	SI	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Ambientales	Titular	NO	Ingeniería Química	5-10
Doctor en Ciencias Químicas	Agregado	SI	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Químicas	Agregado	SI	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Químicas	Agregado	SI	Ingeniería Química	10-15
Doctor en Ciencias Ambientales	Agregado interino	SI	Ingeniería Química	1-5
Doctor en Biotecnología	Agregado interino	SI	Ingeniería Química	5-10
Doctor en Ciencias Ambientales	Agregado interino	SI	Ingeniería Química	5-10
Doctor en Ingeniería Química (UB)	Agregado interino	SI	Ingeniería Química	1-5
Doctor en Ciencias Ambientales	Lector	SI	Ingeniería Química	1-5
Doctor en Ciencias Químicas	Investigador Científico -CSIC Asociado A1	NO	Ingeniería Química UAB	15-20

### Experiencia investigadora

El departamento de ingeniería química tiene una elevada experiencia investigadora en el campo de la ingeniería biológica y ambiental, ya que de él forman parte grupos de investigación punteros en estos temas. Un ejemplo de esta experiencia son los proyectos obtenidos y los artículos publicados por los diferentes grupos de investigación.

A modo de resumen, se muestran los proyectos de investigación conseguidos durante el período 2009-2012. Las tablas siguientes muestran los 111 proyectos competitivos conseguidos durante este período (5.484.454 €) y los 191 proyectos no-competitivos (3.246.359€).

Proyectos competitivos conseguidos el período 2009-2012 en el Departamento de Ingeniería Química relacionados con la Ingeniería Biológica y Ambiental

Ayuda	Entidad	Numero	Importe
Acciones complementarias para proyectos I+D de la UE	Ministerio de Ciencia e Innovación	1	1,400.00 €
	Ministerio de Educación y Ciencia	1	17,000.00 €
Acciones complementarias EXPLORA	Ministerio de Ciencia e Innovación	1	38,000.00 €
Acciones Integradas	Ministerio de Ciencia e Innovación	3	17,850.00 €
Adquisición de bibliografía	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	2	3,012.15 €
Otras acciones	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca	1	0.00 €
	Agència de suport a la competitivitat de l'empresa catalana (ACC1Ó)	1	0.00 €
	Ministerio de Educación y Ciencia	1	150,000.00 €
	Talència	1	19,640.30 €
Ayudas para publicaciones (no revistas)	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	2	1,315.75 €
Beatriu de Pinós	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca	1	68,376.00 €
Becas Capítulo VI	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	15	49,152.34 €
Becas de formación de profesorado universitario	Secretaría de Estado de Universidades (MICINN)	3	180,756.00 €
	Secretaría General de Universidades	1	60,252.00 €
	Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades	1	5,100.00 €
	Secretaría de Estado de Universidades (MICINN)	1	7,200.00 €
	Secretaría General de Universidades	1	6,250.00 €
	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca	4	25,144.00 €
Becas postdoctorales para incorporación a la UAB	Banco Santander	2	0.00 €
	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	4	104,204.00 €
Becas predoctorales de la UAB	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	4	13,166.00 €
Contratos postdoctorales intensificación investigadores programa I3	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	2	74,570.42 €
Formación de personal	Ministerio de Ciencia e Innovación	7	427,308.72 €

investigador adscrita a projectes	Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO)	1	60,252.00 €
	Ministerio de Ciencia e Innovación	7	32,420.00 €
Grupos de investigación de calidad consolidados	Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació	5	142,482.00 €
Juan de la Cierva	Ministerio de Ciencia e Innovación	1	96,000.00 €
Organización de actos	Ministerio de Ciencia e Innovación	1	12,000.00 €
Premios	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	2	12,000.00 €
Programas cooperación científica África	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)	1	9,222.00 €
Programas de Cooperación Internacional	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)	3	57,534.08 €
<b>Ayuda</b>	<b>Entidad</b>	<b>Numero</b>	<b>Importe</b>
Programas de Cooperación Internacional	Ministerio de Ciencia e Innovación	2	365,000.00 €
Otros proyectos	Ministerio de Ciencia e Innovación	1	75,000.00 €
Proyectos de investigación APOSTA	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	1	24,650.00 €
Proyectos de cooperación público-privada (empresas)	Ministerio de Ciencia e Innovación	1	248,000.00 €
Proyectos europeos	Bill & Melinda Gates Foundation	1	72,443.80 €
	Comissió Europea	3	409,275.00 €
	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)-México	1	12,617.88 €
Proyectos Fundación Ramón Areces	Fundació Ramon Areces	1	103,091.00 €
Proyectos y actividades de valorización de tecnología	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca	1	76,970.79 €
Proyectos Nacionales	Ministerio de Ciencia e Innovación	9	1,450,790.00 €
	Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO)	3	524,160.00 €
Proyectos para subvencionar acciones en XIT i otros centros tecnológicos	Agència de suport a la competitivitat de l'empresa catalana (ACC1Ó)	2	90,074.35 €
Proyectos relacionados con temas sobre Salud	Centre de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMR[B])	1	200,000.00 €
Subvención	Ministerio de Ciencia e Innovación	1	125,000.00 €
Visitantes	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca	2	15,473.00 €
<b>TOTAL</b>		111	5,484,153.58 €

Proyectos no-competitivos conseguidos el período 2009-2012 en el Departamento de Ingeniería Química relacionados con la Ingeniería Biológica y Ambiental

Ayuda	Entidad	Numero	Importe
Acuerdos de confidencialidad	Techmix Europe SL	1	0.00 €
	Thrombotargets	1	0.00 €
Otros convenios	Belgian Nuclear Research Centre	1	0.00 €
	Bioprocess Technology	1	0.00 €
	Fundació Privada Institut de Recerca Biomèdica	1	0.00 €
	Institut de Teràpia Regenerativa Tissular, S.L.(ITRT)	1	0.00 €
	NTE S.A	1	0.00 €
	Sherpa Engineering	1	0.00 €
Cesión	European Space Agency, Noordwijk (ESA)	1	0.00 €
Convenio Subvención	Banc de Sang i Teixits	1	61,600.00 €
	Centre d'Informació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM)	1	48,000.00 €
	Fundació Bosch i Gimpera	1	24,282.35 €
Investigación Básica	Ambiensys, S.L.	1	60,000.00 €
	Banc de Sang i Teixits	1	104,354.68 €
	Centro Tecnológico del Agua (CETaqua)	1	18,000.00 €
	European Space Agency, Noordwijk (ESA)	4	1,292,926.00 €
	Font Lab 2000 S.L.	1	7,500.00 €
	Fundació Institut de Recerca Hospital Universitari Vall d'Hebron	1	0.00 €
	Ros Roca	1	9,000.00 €
Prestación de servicios	Prestació de Serveis	134	542,469.00 €
	Agència Catalana de l'Aigua	1	6,329.00 €
	Arquebio, S.L.	1	4,938.00 €
	Banc de Sang i Teixits	1	0.00 €
	ECOCAT, S.L.	3	67,452.82 €
	Ecología Tècnica, S.A.	1	47,032.00 €
	Ecológica Ibèrica i Mediterrània, S.A. (ECOIMSA)	4	108,992.70 €
	Ecoparc Barcelona	1	41,190.00 €
	European Space Agency, Noordwijk (ESA)	2	100,000.00 €
	Hexascreen Culture Technologies, S.L.	2	28,743.00 €
	Institut de Recerca de l'Hospital Universitari Vall	1	142,587.24 €

	d'Hebrón		
Ayuda	Entidad	Numero	Importe
Prestación de servicios	IPSEN PHARMA, SA	1	34,557.00 €
	Katholieke Universiteit Leuven	1	49,500.00 €
	Laboratorios Dr. Esteve, S.A.	2	40,330.00 €
	MATGAS 2000 AIE	1	32,500.00 €
	Phyture Biotech S.L.	1	20,253.00 €
	Roche Diagnòstics, S.L.	1	54,000.00 €
	Sartorius AG	1	16,736.04 €
	Techmix Europe SL	1	23,630.38 €
	Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)	1	0.00 €
	University of Guelph	1	18,026.06 €
	VITO - Flemish Institute for Technological Research (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek)	1	16,000.00 €
Programa CENIT	Carburos Metálicos, S.A.	1	150,000.00 €
	Neuron Biopharma S.A.	1	16,456.00 €
	Sociedad General de Aguas de Barcelona (SGAB)	1	0.00 €
Renovación convenios	ECOCAT, S.L.	1	23,365.10 €
	Ecológica Ibérica i Mediterrània, S.A. (ECOIMSA)	1	23,056.50 €
	Sartorius AG	1	12,552.00 €
	<b>TOTAL</b>	191	3,246,358.9 €

La experiencia del departamento de ingeniería química en el campo de la ingeniería biológica y ambiental también se puede valorar con la cantidad de artículos publicados. El departamento publicó alrededor de 300 artículos en el periodo 2009-2012 en los diferentes ámbitos del máster, siendo 265 artículos en revistas internacionales indexadas. A continuación, y a modo de ejemplo se detallan las 50 publicaciones con índice de impacto más elevado.

Año	ISSN	Revista	Título	Inicio	Final	Vol.	Num.	Fact Imp	Autores
2012	1754-5692	Energy & Environmental Science	Determination of the energy and environmental burdens associated with the biological treatment of source-separated Municipal Solid Wastes	5731	5741	5	2	9.61	Colón, J.; Cadena, E.; Pognani, M.; Barrena, R.; Sánchez, A.; Font, X.; Artola, A.
2010	0738-8551	Critical reviews in biotechnology	Biohydrogen production and bioprocess enhancement: A review					6.472	Mudhoo, A., Forster-Carneiro, T., Sánchez, A.
2011	0165-9936	TrAC. Trends in analytical chemistry (Regular ed.)	Ecotoxicity of, and remediation with, engineered inorganic nanoparticles in the environment	507	516	30	3	6.273	Sánchez, A., Recillas, S., Font, X., Casals, E., González, E., Puntes, V.
2009	1364-0321	Renewable & sustainable energy reviews	Feasibility assessment of poplar bioenergy systems in the Southern Europe	801	812	13	4	6.018	Carles M. Gasol, Sergio Martínez, Miquel Rigola, Joan Rieradevall, Assumpció Anton, Juan Carrasco, Pilar Ciria and Xavier Gabarrell.
2009	1364-0321	Renewable & sustainable energy reviews	Environmental aspects of ethanol-based fuels from Brassica carinata: A case study of second generation ethanol	2613	2620	13	9	6.018	Sara González-García, Carles M. Gasol, Xavier Gabarrell, Joan Rieradevall, M. Teresa Moreira, Gumerindo Feijoo
2011	1364-0321	Renewable & sustainable energy reviews	Water and energy consumption of Populus spp. bioenergy systems: A case study in Southern Europe			15	2	6.018	Eva Sevina, Carles M. Gasol, Filippo Brun, Laura Rovira, Josep Maria Pagés, Francesc Camps, Joan Rieradevall, Xavier Gabarrell
2010	0003-2700	Analytical chemistry (Print)	Ceramic Microsystem Incorporating a Microreactor with Immobilized Biocatalyst for Enzymatic Spectrophotometric Assays	1006	1011	82	3	5.856	Mireia Baeza, Carmen López, Julián Alonso, Josep López-Santín, Gregorio Álvaro
2010	0003-2700	Analytical chemistry (Print)	Development and validation of a liquid chromatography-mass spectrometry assay for the quantitation of IPTG in <i>E. coli</i> Fed-batch cultures	5728	5734	82		5.856	Alfred Fernández, Jordi Ruiz, Gloria Caminal, Josep López-Santín
2011	0013-936X	Environmental Science & Technology (Print)	Exergy efficiency in industry: where do we stand?	10634	10641	45	24	5.228	Ayres RU., Talens Peiró L. and Villalba Méndez G.
2012	0013-936X	Environmental Science & Technology (Print)	Bioaugmentation of sewage sludge with <i>Trametes versicolor</i> in solid phase biopiles produces degradation of pharmaceuticals and affects microbial communities	12012	12020	46	21	5.228	Carlos E. Rodríguez-Rodríguez, Aleksandra Jelic, M. Alcina Pereira, Diana Z. Sousa, Mira Petrovic, M. Madalena Alves, Damià Barceló, Gloria Caminal, Teresa Vicent

Año	ISSN	Revista	Título	Inicio	Final	Vol.	Num.	Fact Imp	Autores
2013	0013-936X	Environmental Science & Technology (Print)	Material flow analysis of scarce by-product metals: sources, end-uses and aspects for future supply	2939	2947	47	6	5.228	Talens Peiró L., Villalba Méndez G., Ayres RU
2009	1535-3893	Journal of proteome research (Print)	The Effect of Temperature on the Proteome of Recombinant <i>Pichia pastoris</i>	1380	1392	8		5.113	Martin Dragosits, Johannes Stadlmann, Joan Albiol, Kristin Baumann, Michael Maurer, Brigitte Gasser, Michael Sauer, Friedrich Altmann, Pau Ferrer, Diethard Mattanovich
2009	0306-2619	Applied energy	Environmental impacts of natural gas distribution networks within urban neighborhoods	1915	1924	86	10	5.106	Oliver-Solà J, Gabarrell X, Rieradevall J
2009	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Air filled porosity measurements by air pycnometry in the composting process: a review and a correlation analysis	2655	2666	100	10	4.98	Ruggieri Luz, Gea Teresa, Artola Adriana, Sánchez Antoni
2009	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Induction of hydroxyl radical production in <i>Trametes versicolor</i> to degrade recalcitrant chlorinated hydrocarbons	5757	5762	100		4.98	Ernest Marco-Urrea, Elisabet Aranda, Gloria Caminal, Francisco Guillen
2009	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Long term operation of a thermophilic anaerobic reactor: process stability and efficiency at decreasing sludge retention time	2972	2980	101	9	4.98	Ferrer, I., Vázquez, F., Font, X
2010	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Biodegradation of the analgesic naproxen by <i>Trametes versicolor</i> and identification of intermediates using HPLC-DAD-MS and NMR	2159	2166	101		4.98	Ernest Marco-Urrea, Miriam Pérez-Trujillo, Paqui Blánquez, Teresa Vicent, Gloria Caminal
2010	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Combined effect of inorganic carbon limitation and inhibition by free ammonia and free nitrous acid on ammonium-oxidizing bacteria	6051	6058	101	15	4.98	Josep A Torà, Javier Lafuente, Juan A Baeza, Julian Carrera
2010	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Degradation of naproxen and carbamazepine in spiked sludge by slurry and solid-phase <i>Trametes versicolor</i> systems	2259	2266	101		4.98	Carlos E. Rodríguez, Ernest Marco-Urrea, Gloria Caminal
2010	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Monitoring the organic matter properties in a complex full-scale waste treatment plant	6873	6877	101	17	4.98	Pognani, M., Barrena, R., Font, X., Scaglia, B., Adani, F., Sánchez, A.

Año	ISSN	Revista	Título	Inicio	Final	Vol.	Num.	Fact Imp	Autores
2010	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Potential odour emission measurement in organic fraction of municipal solid waste during anaerobic digestion: Relationship with process and biological stability parameters	7330	7337	101	19	4.98	V. Orzi, E. Cadena, G. D'Imporzano, A. Artola, E. Davoli, M. Crivelli, F. Adani
2011	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Evolution of organic matter in a full-scale composting plant for the treatment of sewage sludge and biowaste by respiration techniques and pyrolysis-GC/MS	4536	4543	102		4.98	Pognani, M., Barrena, R., Font, X., Adani, F., Scaglia, B., Sánchez, A.
2011	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Long-term starvation and subsequent reactivation of a high-rate partial nitrification activated sludge pilot plant	9870	9875	102	21	4.98	Josep A. Torà, Javier Lafuente, Juan A. Baeza, Julián Carrera
2011	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Odours and volatile organic compounds emitted from municipal solid waste at different stage of decomposition and relationship with biological stability					4.98	Scaglia, B., Orzi, V., Artola, A., Font, X., Davoli, E., Sánchez, A., Adani, F.
2011	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Production of lipases by solid state fermentation using vegetable oil-refining wastes					4.98	Santis-Navarro, A., Gea, T., Barrena, R., Sánchez, A.
2011	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Production of lipases by solid state fermentation using vegetable oil-refining wastes	10080	10084	102	21	4.98	Angélica Santis-Navarro, Teresa Gea, Raquel Barrena, Antoni Sánchez
2011	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Respirometric screening of several types of manure and mixtures intended for composting	1367	1377	102	2	4.98	Barrena, R., Turet, J., Busquets, A., Farrés, M., Font, X., Sánchez, A.
2011	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Solid-phase treatment with the fungus <i>Trametes versicolor</i> substantially reduces pharmaceutical concentrations and toxicity from sewage sludge	5602	5608	102	10	4.98	Carlos E. Rodríguez-Rodríguez, Aleksandra Jelic, Marta Llorca, Marinella Farré, Gloria Caminal, Mira Petrovic, Damià Barceló, Teresa Vicent
2011	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Thermophilic co-digestion of organic fraction of municipal solid wastes with FOG wastes from a sewage treatment plant: Reactor performance and microbial community monitoring	4734	4741	102	7	4.98	Martin-Gonzalez, L., Castro, R., Pereira, M.A., Alves, M.M., Font, X., Vicent, T
2011	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Assessment of a bioaugmentation strategy with polyphosphate accumulating organisms in a nitrification/denitrification sequencing batch reactor.	7678	7684	102	17	4.98	C. Tayà, A. Guisasola, J.A. Baeza.

Año	ISSN	Revista	Título	Inicio	Final	Vol.	Num.	Fact Imp	Autores
2012	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Effect of freezing on the conservation of the biological activity of organic solid wastes	832	836	104		4.98	Pognani, M.; Barrena, R.; Font, X.; Sánchez, A.
2013	0960-8524	Bioresource technology (Print)	Effect of nitrite, limited reactive settler and plant design configuration on the predicted performance of a simultaneous C/N/P removal WWTP.					4.98	Javier Guerrero, Xavier Flores-Alsina, Albert Guisasola, Juan A. Baeza, Krist V. Gernaey
2009	0043-1354	Water research (Oxford)	Cost and effluent quality controllers design based on the Relative Gain Array for a nutrient removal WWTP	5129	5141	43		4.865	Machado, V.C., Gabriel, D., Lafuente, J., Baeza, J.A.
2009	0043-1354	Water research (Oxford)	Enrichment of a K-strategist microbial population able to biodegrade p-nitrophenol in a sequencing batch reactor	3871	3883	43		4.865	M Martín-Hernández, J Carrera, J Pérez, ME Suárez-Ojeda
2009	0043-1354	Water research (Oxford)	Experimental assessment and modelling of the proton production linked to phosphorus release and uptake in EBPR systems	2431	2440	43	9	4.865	Marcos Marcelino, Albert Guisasola, Juan Antonio Baeza
2009	0043-1354	Water research (Oxford)	Long-term ammonia removal in a coconut fiber-packed biofilter: Analysis of N fractionation and reactor performance under steady-state and transient conditions	2293	2301	8	43	4.865	Baquerizo, G., Maestre, J.P., Machado, V. C., Gamins, X., Gabriel, D.
2009	0043-1354	Water research (Oxford)	Total and stable washout of Nitrite Oxidizing Bacteria from a nitrifying continuous activated sludge system using automatic control based on Oxygen Uptake Rate measurements	2761	2772	43		4.865	Jubany, I. , Lafuente, J., Baeza, J.A., Carrera, J.
2009	0043-1354	Water research (Oxford)	Development of a model for assessing methane formation in sewer systems	2874	2884	43	11	4.865	Guisasola A, Sharma K, Keller J, Yuan Z
2009	0043-1354	Water research (Oxford)	Impact of nitrate addition on biofilm properties and activities in rising main sewers	4225	4237	43	17	4.865	J. Mohanakrishnan, O. Gutiérrez, K. Sharma, A. Guisasola, U. Warner, R. Louise Meyer, J. Keller, Z. Yuan
2009	0043-1354	Water research (Oxford)	Sulfur transformation in rising main sewers receiving nitrate dosage	4430	4440	43	17	4.865	Jiang G., Sharma K, Guisasola A, Keller J, Yuan Z.

Año	ISSN	Revista	Título	Inicio	Final	Vol.	Num.	Fact Imp	Autores
2010	0043-1354	Water research (Oxford)	Oxidation of atenolol, propanolol, carbamazepine and clofibric acid by a biological Fenton-like system mediated by the white-rot fungus <i>Trametes versicolor</i>	521	532	44		4.865	Ernest Marco-Urrea, Jelena Radjenovic, Gloria Caminal, Mira Petrovic, Teresa Vicent, Damià Barceló
2011	0043-1354	Water research (Oxford)	Operational aspects of the biological sweetening of energy gases mimics in biotrickling filters	5665	5674	45		4.865	Fortuny, M. ; Gamisans, X.; Deshusses,M.A.; Lafuente, J.; Casas, C.; Gabriel, D.
2011	0043-1354	Water research (Oxford)	Roof selection for rainwater harvesting: Quantity and quality assessments in Spain	3245	3254	45		4.865	Ramon Farreñy, Tito Morales-Pinzo, Albert Guisasola, Carlota Taya, Joan Rieradevall, Xavier Gabarrell
2011	0043-1354	Water research (Oxford)	The nature of the carbon source rules the competition between PAO and denitrifiers in systems for simultaneous biological nitrogen and phosphorus removal.	4793	4802	45	16	4.865	Javier Guerrero, Albert Guisasola, Juan A. Baeza
2012	0043-1354	Water research (Oxford)	Glycerol as a sole carbon source for Enhanced Biological Phosphorus Removal.	2983	2991	46	9	4.865	Javier Guerrero, Carlota Tayà, Albert Guisasola, Juan A. Baeza
2011	0735-2689	Critical reviews in plant sciences	Food security and fossil energy dependence: an international comparison of the use of fossil energy in agriculture (1991-2003)	45	63	30	1-2	4.659	Nancy Arizpe, Mario Giampietro, Jesús Ramos Martín
2012	1573-3882	Metabolomics (Dordrecht. Print)	Development of quantitative metabolomics for <i>Pichia pastoris</i>	284	298	8	2	4.505	Marc Carnicer, André B. Canelas, Angela ten Pierick, Zhen Zeng, Jan van Dam, Joan Albiol, Pau Ferrer, Joseph J. Heijnen, Walter van Gulik
2012	0743-7463	Langmuir (Print)	Rational Nanoconjugation Improves Biocatalytic Performance of Enzymes: Aldol Addition Catalyzed by Immobilized Rhamnulose-1-Phosphate Aldolase	6461	6467	28	15	4.186	Ardao, I.; Comenge, J.; Benaiges, M.D.; Álvaro, G.; Puntes, V.
2009	0304-3894	Journal of hazardous materials	Dechlorination of 1,2,3-and 1,2,4-trichlorobenzene by the white-rot fungus <i>Trametes versicolor</i>	1141	1147	166		4.173	Ernest Marco-Urrea, Miriam Perez-Trujillo, Gloria Caminal, Teresa Vicent.
2009	0304-3894	Journal of hazardous materials	In search of a reliable technique for the determination of the biological stability of the organic matter in the mechanical-biological treated waste	1065	1072	169		4.173	Barrena, R., d'Imporzano, G., Ponsá, S., Gea, T., Artola, A., Vázquez, F., Sánchez, A. i Adani, F.

**Información adicional:****Resumen personal académico:**

Categoría Académica		Número acreditados
Categoría	Núm.	
Catedráticos	3	-
Titulares	10	-
Agregados	8	8
Lectores	1	1
Agregados interinos	4	4
Asociado	1	-
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>13</b>

**Personal de administración y servicios**

Personal de apoyo	Vinculación a la Universidad	Experiencia profesional	Dedicación laboral
Apoyo Informático de la Escuela de Ingeniería	1 técnico responsable y 6 técnicos de apoyo, todos ellos personal laboral	Todos ellos con años de experiencia en la Universidad	Mantenimiento del <i>hardware</i> y del <i>software</i> necesario en la Escuela para la impartición de la docencia y el apoyo a las titulaciones y a la administración del centro.
Biblioteca de Ciencia y Tecnología	1 técnico responsable y 17 personas de apoyo. Este servicio está formado por funcionarios y laborales	Todos ellos con años de experiencia en la Universidad	Apoyo al estudio, a la docencia y a la investigación.
Gestión Académica, Servicio Logístico y Punto de Información	1 gestor responsable y 10 personas de apoyo. Todos funcionarios	Todos ellos con años de experiencia en la Universidad	Gestión del expediente académico, asesoramiento e información a los usuarios y control sobre la aplicación de las normativas académicas. Apoyo logístico y auxiliar a la docencia, la investigación y los servicios.
Gestión Económica	1 gestor responsable y 2 personas de apoyo, todas funcionarias	Todos ellos con años de experiencia en la Universidad	Gestión y control del ámbito económico y contable y asesoramiento a los usuarios.
Administración del Centro	1 administradora laboral y 1 secretaria de dirección funcionaria	Con más de 15 años de experiencia en la Universidad.	Apoyo al equipo del centro, gestión de las instalaciones, de los recursos de personal y control del presupuesto.
Secretaría de la Dirección	1 secretaria de dirección funcionaria	Con más de 10 años de experiencia en la Universidad.	Apoyo al equipo del centro y atención al profesorado y a los estudiantes.
Departamento de Ingeniería Química	1 gestor departamental funcionario 1 administrativo especialista funcionario 1 administrativo funcionario 1 auxiliar especialista funcionario 1 auxiliar funcionario  2 técnicos especialista de laboratorio PAS laboral 1 Técnico superior de soporte a la investigación	Todos ellos con experiencia en la Universidad.	Apoyo al profesorado y a los estudiantes.

	funcionario	
--	-------------	--

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Analizar y difundir los obstáculos y desigualdades que se detecten en el acceso, la permanencia y la promoción de las mujeres y las minorías en la universidad, en los contextos de trabajo y estudio.
2. En igualdad de méritos, incentivar la elección de candidatos y candidatas que representen el sexo infrarrepresentado y los grupos minoritarios, en la resolución de becas, contrataciones, concursos, cambios de categoría y cargos.
3. Impulsar medidas para incentivar que las mujeres se presenten a las convocatorias para la evaluación de los méritos de investigación y estimular una presencia creciente de mujeres expertas en la dirección de grupos y proyectos de investigación hasta llegar al equilibrio.
4. Incrementar el número de mujeres entre las personas expertas conferenciantes y otras personas invitadas a los actos institucionales de la UAB, las facultades y escuelas y departamentos, así como en los doctorados *honoris causa*, hasta llegar al equilibrio.
5. Elaborar un informe sobre la construcción del conocimiento, las subjetividades y el poder en la educación superior desde una perspectiva interseccional. Hacer propuestas para evitar los sesgos de género y cualquier otra forma de desigualdad.
6. Impulsar las facultades, las escuelas, los departamentos, los institutos y los centros de investigación a informar sobre la aplicación de estrategias de equilibrio entre los sexos en los acuerdos internos de planificación.

7. Construir un modelo de conciliación que garantice la igualdad entre hombres y mujeres en el trabajo de cuidados y la corresponsabilidad. Promover que la Universidad sea un referente en derechos de conciliación y obligaciones en el trabajo de cuidados.
8. Velar porque las formas organizativas del trabajo y estudio estén basadas en la igualdad e impulsar un cambio en la cultura organizativa desde la perspectiva de género.
9. Velar por las políticas de igualdad que operan en los institutos de investigación, las entidades y las fundaciones de la Esfera UAB. Priorizar, en la adjudicación del contrato, aquellas ofertas de empresas licitadoras que en situación de empate dispongan de un plan de igualdad entre mujeres y hombres.
10. Incluir la igualdad de género en los estándares de la investigación de excelencia, en la producción de conocimiento científico, en los procesos de investigación i transferencia. Incorporarla en los proyectos y tesis doctorales que se presenten desde un modelo de universidad inclusiva.
11. Crear red para empoderar a los grupos con orientación de género y las mujeres en la ciencia, para hacerlos visibles y crear sinergias que impulsen la investigación y la transferencia.
12. Proporcionar formación sobre la perspectiva de género en el doctorado y en los grupos de investigación: a estudiantes, direcciones, personal técnico e investigador.
13. Incentivar los estudios de género y la presencia de mujeres en las becas pre-doctorales y post-doctorales y en las convocatorias para obtener financiación para proyectos.
14. Monitorizar y evaluar la implementación de las competencias relacionadas con el género y la igualdad en los estudios de grado y postgrado.
15. Explicitar la perspectiva de género en la elaboración de las guías docentes, los programas de las asignaturas desde un modelo de universidad inclusiva. Favorecer la publicación de materiales para la docencia que tengan en cuenta la perspectiva de género.
16. Garantizar el derecho del alumnado de todas las facultades y centros a cursar estudios de género. Apoyar las asignaturas de género en el marco del Minor de Estudios de Género y el Máster Interuniversitario de Estudios de Mujeres, Género y Ciudadanía.
17. Desarrollar el programa de acciones formativas del Observatorio para la Igualdad en materia de género e igualdad dirigido a profesorado, personal de administración y servicios y estudiantes.
18. Proporcionar información a las personas que acceden a la universidad por primera vez, al personal trabajador y el alumnado, sobre la situación de las mujeres, la prevención de la violencia de género y el plan de igualdad en la universidad.
19. Llevar a cabo una prueba piloto de mentoraje con jóvenes investigadoras y trabajadoras de apoyo técnico a la investigación.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

#### Recursos materiales y servicios disponibles

El departamento de Ingeniería Química, está dentro de la Escuela de Ingeniería (inaugurada en el año 2000) y fue inaugurado en 2005 y, por tanto, cuenta con unas instalaciones, es por tanto un centro de nueva creación con un equipamiento a nivel de edificación y a nivel de infraestructuras que reúne las condiciones necesarias para el desarrollo de los estudios de Máster que se proponen. Cuenta con más de 500m<sup>2</sup> en espacio para despachos, laboratorios de investigación y laboratorios plantas piloto en los ámbitos de la ingeniería biológica y ambiental para los 7 grupos de investigación consolidados existentes.

En la Escuela conviven diferentes estudios de ingenierías, de grados, de máster y estudios de doctorado, lo cual facilita colaboraciones y proyectos comunes y permite la optimización de recursos tanto de tipo espacial y materiales como humanos. Así pues, se pueden encontrar consignaciones de datos que, por atender de forma general a todas las titulaciones, se consideren repetidos.

**AULAS DE DOCENCIA CON EQUIPAMIENTO DOCENTE FIJO:** 20: Todas las aulas disponen de ordenador conectado a la red, cañón y pantalla de proyección, conexión para portátil del profesorado, retroproyector, red wifi y sistema de sonido. Existe 1 aula con capacidad para 153 estudiantes, 4 aulas para 140, 2 aulas para 136, 2 para 110, 3 para 99 ,4 para 90, 2 para 63 y 2 para 52.

**AULAS DE INFORMATICA CON EQUIPAMIENTO FIJO:** 2: De uso libre, cada una de ellas con 48 ordenadores y con capacidad para 60 estudiantes (120 puestos). La renovación tecnológica se realiza cada 3-4 años..

**LABORATORIOS INTEGRADOS DE INFORMATICA CON EQUIPAMIENTO DOCENTE FIJO:** 5: Cuatro de estos laboratorios disponen de 12 ordenadores conectados a la red, y uno de ellos es dual: dispone de 12 ordenadores y 12 estaciones de trabajo. La renovación tecnológica se realiza cada 3-4 años. Los puestos de trabajo son 24 (120 en total). Los 5 laboratorios integrados disponen de cañón de proyección, pantalla, una conexión para portátil del profesorado y red wifi.

**LABORATORIOS DE DOCENCIA CON EQUIPAMIENTO ESPECÍFICO:** 19: Equipamiento correspondiente a las distintas ingenierías/grados de la Escuela: informática, electrónica, química, industrial, de telecomunicación, de materiales.

**SALAS DE ESTUDIO:** 1: Dispone de 90 puestos de trabajo y red wifi.

**SALA DE GRADOS CON EQUIPAMIENTO FIJO:** 1: Con capacidad para 90 personas, dispone de ordenador conectado a la red, cañón de proyección, pantalla, conexión para portátil, red wifi y sistema de sonido.

**SALA DE JUNTAS CON EQUIPAMIENTO FIJO:** 1: Con capacidad para 30 personas, dispone de ordenador conectado a la red, cañón de proyección, pantalla, conexión para portátil, red wifi y sistema de sonido.

SEMINARIOS CON EQUIPAMIENTO FIJO: 4: Con capacidad para 12, 12, 16 y 24 personas, todos disponen de ordenador conectado a la red, cañón de proyección, pantalla, conexión para portátil, red wifi y sistema de sonido.

LOCAL DE ESTUDIANTES: 1

RED WIFI: en toda la Escuela; 30 puntos de conexión. En todas las aulas y pasillos centrales, puntos de recarga para portátiles a la red eléctrica a disposición de los estudiantes.

SERVICIO DE REPROGRAFÍA Y FOTOCOPIAS: en la propia Escuela por empresa concesionaria.

SERVICIO DE RESTAURACIÓN: En la propia Escuela por empresa concesionaria.

#### SERVICIOS INFORMÁTICOS DE SOPORTE A LA DOCENCIA

En la Universitat Autònoma de Barcelona todas las Escuelas y Facultades cuentan con los siguientes servicios informáticos de soporte a la docencia:

Servicios generales:

- 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 Eduroam ([www.eduroam.es](http://www.eduroam.es)).
- Correo electrónico personal.

Aplicaciones de soporte a la docencia:

- Creación de la intranet de estudiantes ([intranet.uab.cat](http://intranet.uab.cat))
- Adaptación del campus virtual ([cv2008.uab.cat](http://cv2008.uab.cat))
- Creación de un depósito de documentos digital ([ddd.uab.cat](http://ddd.uab.cat))

Servicios de soporte a la docencia:

- Creación de centros multimedia de las Escuelas y Facultades para ayudar en la creación de materiales docentes.

Adaptación de las siguientes aplicaciones:

- SIGMA (gestión académica)
- PDS i DOA (planificación docente y de estudios)
- GERES (gestión de espacios)

Soporte a la docencia en aulas convencionales:

- Adaptación de un conjunto de sistemas encaminados a reducir las incidencias en el funcionamiento de los ordenadores, proyectores y otros recursos técnicos de las aulas convencionales.

Soporte a la docencia en aulas informatizadas:

- Uso libre para la realización de trabajos, con profesor para el seguimiento de una clase práctica o para la realización de exámenes.
- Acceso a los programas utilizados en las diferentes titulaciones.
- Servicio de impresión en blanco y negro y en color.
- Soporte a los estudiantes sobre la utilización de los recursos en el aula.

En todas las aulas, aulas de informática, laboratorios integrados, seminarios, sala de Juntas y de Grados de la Escuela de Ingeniería se encuentran instalados los siguientes programas:

7ZIP, ACDLABS, ActivePerl, Adobe Acrobat reader, Adobe Flash Player, ADS AMPL/CPLEX, Arena, AutoCAD, BinProlog, Blender, Bluefish, Bonfire, Borland C, Carine, Cristallography, CD Image, CodeWarrior, Common Lisp, CPN Tools, Crossvisions, CShell, Dev-C++, DIA, DirectX, DIVX codec, DJGPP, DX9bSDK, Eclipse, EcosimPro, Emacs 21, Evince, FAO Database, Fortran, GCC, Gdb, GhostScript, GhostView, GIMP, HYSYS, ILOG, Inkscape, Internet Explorer, Izarc, J2re, J2sdk, J2SEE RUNTIME, Jaguar, Jre, Kile, Konqueror, LabView, LASI, Maple, Matlab (R12, r13, R14, R2006b, R2007a, Student Edition) MAX +plus II, Media Player Classic, Microsoft FrontPage, Microsoft Office, Microsoft Project, MinilDE, Moscow ML, Mozilla Firefox, Mozilla Firefox, Mozilla firefox, Mozilla thunderbird, Mozilla thunderbird, MSDN Library, Multimedia Logic, MySQL Server, Nero Roxio creader, Officescan nt, Open Office, OpenSSH, OpenOffice, Oracle, PADRI, Photoplus, Photoplus, PrcView, PSPad, PSpice, Putty Python + Pyrobot, Quanta, Quartus II, Quartus II Web Edition, QUEST, Quicktime player, QvtNet, R, R Project, Real One Player, Scilab, Screen Hunter !!!, Servidor Apache+PHP+MYSQL, SimaPro, Sistemas de comunicacion, SmartFTP, SML, Spice Opus, SPSS, Spy Bot, SQL Developer, SQL plus, ssh Secure Shell, SUPER PRO DESIGNER, SWI – PROLOG, SYSWIN, TCM, Tight Vnc, TKgate, Turbo Debuger, Umbrello, VCL DVD VIEWER, Visual Basic, Visual C++, Visual J++, Visual Studio Standard Edition, Volo View Express, Win Audit, Win Scp, WinCVS, WindLDR, WineFish, Wings 3D, WinQSB, write-n-lite, X-Deep32, Xvid Codec.

**ACCESIBILIDAD PARA DISCAPACITADOS:** Todos los locales son accesibles para discapacitados. La Escuela de Ingeniería está equipada con el número de ascensores que marca la ley y con rampas a distintos niveles para el acceso de discapacitados. En todas las aulas de docencia existe una extensión de pupitre móvil para estudiantes discapacitados. La Universidad cuenta con el Programa de Integración de los Universitarios con Necesidades Especiales (PIUNE) y con una Guía de Docencia universitaria y Necesidades Especiales (ver <http://www.uab.es/servlet/Satellite/VIURE-1086256916855.html>).

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

La Junta de Gobierno de la Universitat Autònoma de Barcelona aprobó el 18 de noviembre de 1999 el *Reglamento de igualdad de oportunidades para las personas con necesidades especiales*, que regula las actuaciones de la universidad en materia de discapacidad. El reglamento pretende conseguir el efectivo cumplimiento del principio de igualdad en sus centros docentes y en todas las instalaciones propias, adscritas o vinculadas a la UAB, así como en los servicios que se proporcionan. Para ello se inspira en los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad 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.

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

**BIBLIOTECAS** El Servicio de Bibliotecas de la UAB (SdB) está formado por siete bibliotecas (Ciencia y Tecnología, Ciencias Sociales, Humanidades, Ciencias de la Comunicación y Hemeroteca General, Medicina (formada por cinco bibliotecas), Veterinaria y Biblioteca Universitaria de Sabadell. Además de estas bibliotecas el SdB cuenta con una sala de estudio "24 horas" (que abre durante los 365 días del año) con 400 plazas, además de otra sala con 358 plazas abierta diariamente en horario especial hasta la madrugada y durante las 24 horas en épocas de exámenes.

El SdB 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 Carta de Servicios del SdB establece los servicios a los que pueden acceder los usuarios:

- 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>

El SdB tiene más de 1 millón de títulos en sus colecciones, destacando los 12.000 títulos de revistas, en formato digital y a texto completo, consultables desde cualquier punto del Campus con acceso a Internet y desde casa a través del servicio VPN (Virtual Public Network).

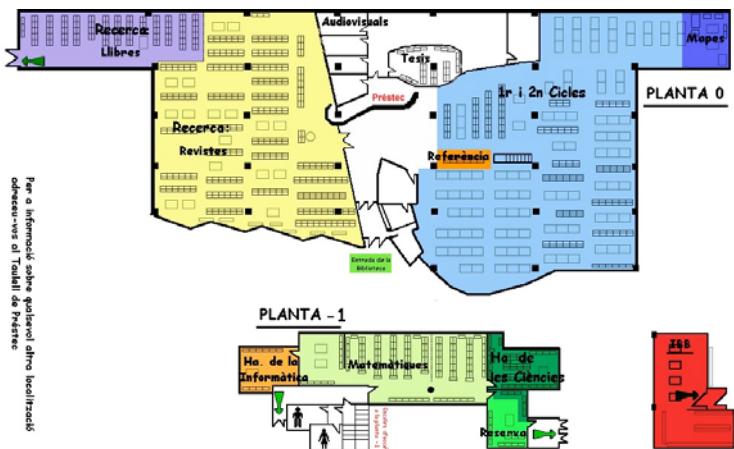
En el año 2006 el SdB creó el repositorio institucional Dipòsit Digital de Documents, <http://ddd.uab.cat>, un sistema de archivo y distribución de material digital que acoge una colección diversa en cuanto a formatos, temática y tipología de documentos:

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

El SdB forma parte del Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya (CBUC) un potente instrumento de colaboración entre las distintas universidades catalanas. Recientemente, y en el marco del CBUC, todas las bibliotecas universitarias de Catalunya han adoptado el sistema informatizado de bibliotecas Millennium en sustitución del que se venía utilizando desde el año 1989 (VTLS). Esto permite la catalogación en cooperación y el intercambio de registros bibliográficos que alimentan al catálogo único CUCC que da acceso a todos los recursos documentales de las universidades catalanas. Cuenta además de un beneficioso programa de préstamo interbibliotecario que permite acceder y compartir estos recursos entre sus distintos miembros. Por otra parte los programas de compras bibliográficas del CBUC han contribuido a la negociación directa con los editores para poner las suscripciones de las revistas electrónicas al alcance de todos sus miembros, evitando de este modo las duplicidades a la vez que se minimiza su coste.

El CBUC tiene otros proyectos en los cuales también participa el SdB, como por ejemplo el depósito de Tesis Doctorales en Red, <http://www.tesisenxarxa.net> y el depósito de working papers y trabajos de investigación: Recercat, <http://www.recercat.net>. A finales de 2008 se pondrá en marcha el proyecto de depósito de descarga cooperativo GEPA en el cual el SdB también participa con sus fondos bibliográficos.

Finalmente, se describe la biblioteca de Ciencia y Tecnología (BCT) que será la biblioteca que en su mayor medida usarán los estudiantes del máster. 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>1</sup>

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

- 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 catálogo 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.

---

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

- 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>

### **Mecanismos de revisión y mantenimiento**

La Escuela cuenta con una estructura organizativa que se encarga de garantizar el correcto funcionamiento del centro a todos los niveles. Los Estatutos de la Universidad otorgan al director de la Escuela la máxima responsabilidad en asegurar el normal desarrollo de los servicios para los estudiantes. El director cuenta con un equipo que le ayuda en sus tareas. Corresponde a la subdirección de Economía e Infraestructuras de la Escuela la toma las decisiones en relación a las cuestiones relativas al edificio, su conservación y mantenimiento, así como los temas económicos, con el apoyo y supervisión de la Comisión de Economía y la Comisión de usuarios de la Biblioteca. La Comisión de usuarios de Informática participa en la toma de decisiones de mantenimiento y adquisición de los equipos del centro, siendo el subdirector de Proyección exterior el responsable político del ámbito.

La estructura administrativa consta de una Administración de Centro, que actúa por delegación de Gerencia, y unos responsables de Gestión Académica, Gestión Económica, Biblioteca, Servicios Informáticos y Soporte Logístico, para garantizar el óptimo desarrollo de todos los servicios de la Escuela.

La revisión y mantenimiento del edificio, del material docente y servicios de la Escuela, incluyendo su actualización, se realiza mediante el propio personal del centro por lo que a determinadas tareas se refiere, aunque es una empresa externa quien desarrolla la mayor parte del mantenimiento, mediante un contrato por concurso público.

A nivel centralizado, la Universidad cuenta con la Unidad de Infraestructuras y Mantenimiento, que está compuesta por 10 técnicos. Sus principales funciones son garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones, infraestructura y urbanización del campus y dirigir y supervisar las mejoras a efectuar en las infraestructuras de la UAB.

Estas funciones se llevan a cabo mediante diversas empresas concesionarias de servicios de mantenimiento con presencia permanente en el campus (5 empresas con 80 trabajadores) y otras con presencia puntual (25 empresas).

Funciones de las empresas de mantenimiento con presencia permanente:

- Mantenimiento de electricidad (baja tensión).
- Mantenimiento de calefacción, climatización, agua y gas.
- Mantenimiento de obra civil: albañilería, carpintería, fontanería, carpintería y pintura.
- Mantenimiento de jardinería.
- Mantenimiento de teléfonos.

Funciones de las empresas de mantenimiento con presencia puntual:

- Mantenimiento instalaciones contra incendios.
- Mantenimiento de pararrayos.
- Mantenimiento estaciones transformadoras (media tensión).
- Mantenimiento de aire comprimido.
- Mantenimiento grupos electrógenos.
- Mantenimiento barreras de parkings.
- Mantenimiento de cristales.
- Mantenimiento de ascensores (80 unidades).
- Desratización y desinsectación.
- Etc.

### **Accesibilidad de los espacios**

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

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

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

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

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

Como se ha hecho constar anteriormente, el edificio y las instalaciones que ocupa y usa la Escuela fueron inaugurados el año 2000. En estos momentos la Escuela dispone de todos los recursos materiales y servicios necesarios para la impartición del Máster que se propone. No obstante, la subdirección de Economía e Infraestructuras es la encargada de velar y proponer las actuaciones en materia de infraestructuras

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

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

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

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.

Los datos históricos de los dos másteres universitarios en los que colabora el Departamento de Ingeniería Química de la UAB muestran los siguientes valores:

MU en Biotecnología Avanzada	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/2011	2011/12
Tasa de graduación	89%	100%	95%	87%	90%	90%
Tasa de abandono	6%	0%	0%	13%	5%	0%
Tasa de eficiencia	100%	99%	92%	100%	94%	100%

MU en Estudios Ambientales	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/2011	2011/12
Tasa de graduación	94%	89%	90%	84%	87%	94%
Tasa de abandono	6%	9%	4%	2%	7%	0%
Tasa de eficiencia	100%	99%	98%	98%	96%	96%

Dados estos valores históricos se prevén los siguientes valores para el nuevo máster:

<b>TASA DE GRADUACIÓN</b>	<b>90%</b>
<b>TASA DE ABANDONO</b>	<b>10%</b>
<b>TASA DE EFICIENCIA</b>	<b>95%</b>

### 8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 8.2.2. ANÁLISIS DE LAS EVIDENCIAS:

El equipo de coordinación de la titulación, a través del proceso de seguimiento PC7 definido en el Sistema Interno de Calidad, analiza periódicamente la adecuación de

las actividades de evaluación a los objetivos de la titulación de acuerdo con las evidencias recogidas, proponiendo nuevas estrategias de evaluación cuando se consideren necesarias.

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

Recogida de evidencias:

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

Análisis de las evidencias:

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

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

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

**10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN****10.1 Calendario de implantación de la titulación**

El máster se implantará el Curso 2014-2015

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

No procede.

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

No procede.

**ANEXO 1**

**Modelo de convenio de desarrollo de trabajo de investigación de fin de máster  
en entidades colaboradoras y proyecto formativo**

## MODELO DE CONVENIO DE DESARROLLO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE MÁSTER EN ENTIDADES COLABORADORAS

### REUNIDOS

De una parte, el señor Ferran Sancho Pifarré, Rector Magnífico de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), con NIF Q0818002H, con domicilio en el campus universitario, s/n, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), en uso de las facultades atribuidas por el artículo 75, letra *m*) de los *Estatutos* de la UAB, las cuales ejerce en virtud de su nombramiento como rector de esta universidad por el Decreto de la Generalitat de Catalunya 64/2012, de 12 de junio (*o persona autorizada para hacerlo*).

De otra parte, el/la señor/a (.....), como (.....), en nombre y representación de la entidad colaboradora (.....), domiciliada en (.....) de (.....) (.....), con NIF (.....).

Y, de otra parte, el/la señor/a (.....), con DNI/pasaporte (.....), estudiante de (.....) en la Facultad/Escuela de (.....).

Las partes se reconocen la capacidad legal necesaria para formalizar este convenio y

### MANIFIESTAN

Que, en el marco del Real decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el cual se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, las partes suscriben este documento y

### ACUERDAN

**Primero.** El objeto de este convenio es establecer las condiciones sobre las cuales se tiene que desarrollar el trabajo de fin de máster que el estudiante debe llevar a cabo para completar su formación en los estudios que está matriculado. La estancia en la entidad colaboradora tiene que ir encaminada a facilitar la realización del trabajo de fin de máster.

El estudiante tiene que desarrollar este trabajo de fin de máster de conformidad con el proyecto formativo detallado en el anexo de este convenio, en el cual se incluyen los objetivos educativos y las actividades que hay que desarrollar. El trabajo de fin de máster podrá ser objeto de publicación.

**Segundo.** Las condiciones de la estancia para llevar a cabo el trabajo de fin de máster serán:

1. La duración de la estancia se establece desde el día (.....) hasta el día (.....), con horario entre las (....) y las (....) horas, de (.....) a (.....). Esta dedicación es compatible con la actividad académica, formativa y de representación y participación del estudiante en la Universidad.

2. El número de horas total de la estancia es de (.....).

3. La estancia del estudiante tiene lugar en (.....).

**Tercero.** El número de los créditos que obtiene el estudiante para la realización del trabajo de fin de máster en la entidad colaboradora es el que se establece en el plan de estudios correspondiente.

**Cuarto.** Los derechos y deberes del estudiante son los establecidos en el Estatuto del estudiante Universitario y en el Real decreto 1707/2011.

El estudiante tiene derecho al régimen de permisos siguiente:

- a. Para exámenes, ya sean parciales o finales. El estudiante tiene permiso todo el día en que tiene lugar el examen.
- b. Para tutoría. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para la tutoría.
- c. Para presentación de trabajos académicos. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para la presentación de los trabajos académicos.
- d. Para la representación y la participación en los órganos de gobierno y de representación de la Universidad. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para la celebración de las sesiones y para participar en los procesos electorales que correspondan.
- e. Para visita médica. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para asistir a la visita médica.
- f. Para otros supuestos aprobados conjuntamente por la entidad colaboradora y la Universitat Autònoma de Barcelona.

El estudiante tiene que informar a la entidad colaboradora con suficiente antelación de aquellas ausencias que sean previsibles y tiene que presentar los justificantes correspondientes.

Las horas que no se hayan podido llevar a cabo a causa de un permiso pueden comportar una ampliación de la fecha de finalización de la estancia equivalente al tiempo disfrutado del permiso, siempre que esta ampliación se comunique con anterioridad a la finalización del periodo inicialmente pactado con la Universitat Autònoma de Barcelona.

De conformidad con el artículo 7.2 apartado e) del Real Decreto 1707/2011, el estudiante tiene derecho a recibir, por parte de la entidad colaboradora, información de la normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.

El estudiante se compromete, expresamente, a tratar con absoluta confidencialidad la información interna de la entidad colaboradora donde desarrolla su trabajo de fin de máster y a guardar secreto profesional sobre sus actividades, tanto durante la estancia como una vez la haya finalizado, sin perjuicio de lo dispuesto en el acuerdo primero de este convenio.

De conformidad con el artículo 7 del Real decreto 1707/2011, en la fecha de suscripción de este convenio el estudiante acredita que tiene suscrita una póliza de seguros de accidentes y de responsabilidad civil.

**Quinto.** La entidad colaboradora designa como persona tutora a (.....), que tiene que velar por la formación del estudiante, tiene que fijar el plan de trabajo según el proyecto formativo y se tiene que coordinar con la persona tutora interna designada por la Universidad.

La entidad colaboradora se compromete a tratar los datos del estudiante de acuerdo con la normativa reguladora de los datos de carácter personal y a facilitar al estudiante los datos necesarios para que pueda ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

La entidad colaboradora se compromete, expresamente, a informar el estudiante de la organización y el funcionamiento de la entidad y de la normativa de interés, especialmente la relativa a seguridad y riesgos laborales.

Los datos personales de la persona tutora designada de la entidad colaboradora formarán parte de un fichero de la Universitat Autònoma de Barcelona, con la finalidad de gestionar el desarrollo del objeto de este convenio y hacer el seguimiento de la evolución de los estudiantes. De conformidad con la legislación vigente en materia de protección de datos de carácter personal, las personas designadas como tutores pueden ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición ante la Secretaría General de la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Sexto.** La estancia para la realización del trabajo de fin de máster no supone la asunción para las partes de obligaciones más allá de las estrictamente establecidas en este documento, y en ningún caso implica la existencia de relación laboral entre el estudiante y la entidad colaboradora.

**Séptimo.** Los derechos de propiedad intelectual e industrial derivados de la ejecución de este convenio serán titularidad del estudiante y de la entidad colaboradora en proporción a su participación en la obtención de estos derechos y de conformidad con lo que dispone la legislación correspondiente.

**Octavo.** El incumplimiento de los términos establecidos en el presente convenio, anexos y/o disposiciones legalmente aplicables se tienen que comunicar a la Universitat Autònoma de Barcelona con una antelación mínima de una semana, a la voluntad de rescindir anticipadamente el presente convenio.

Asimismo, la Universidad puede rescindir unilateralmente este convenio si detecta que alguna de las partes incumple los acuerdos establecidos y la normativa aplicable.

**Noveno.** Cualquier controversia que pueda surgir de la aplicación, interpretación o ejecución de este convenio se tiene que resolver de mutuo acuerdo entre las partes. Si esto no es posible, las partes renuncian a su propia jurisdicción y se someten a los juzgados y tribunales de Barcelona.

**Décimo.** La Universitat Autònoma de Barcelona y la entidad colaboradora pueden hacer difusión pública de la suscripción de este convenio, siempre que quede enmarcada en el espíritu y en la voluntad de colaboración establecida entre las partes.

Y, para que así conste, las partes firman este documento, por triplicado, en el sitio y en la fecha señalados.

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), (fecha)

Por la Universitat Autònoma de Barcelona (Firma y sello)	Por el estudiante (Firma)	Por la entidad colaboradora (Firma y sello)
---	------------------------------	--

(Nombre y apellidos) (Cargo)	(Nombre y apellidos del estudiante)	(Nombre y apellidos) (Cargo)
---------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

**PROYECTO FORMATIVO**  
(ANEXO)

**Proyecto formativo** relativo al convenio de cooperación educativa para la realización del trabajo de fin de máster entre la Universitat Autònoma de Barcelona, con NIF Q0818002H, la entidad colaboradora , con NIF , y el estudiante , con DNI , en fecha .

**Datos del proyecto formativo**

Entidad colaboradora , con NIF .

Estudiante , con DNI .

Dirección de la realización de la estancia para hacer el trabajo de fin de máster:

Área/Departamento/Servicio donde se lleva a cabo la estancia:

Fecha:

**Motivación**

**Objetivo del trabajo de fin de máster**

**Detalle del contenido del trabajo de fin de máster (tareas)**

**Competencias que deberá haber adquirido el estudiante al finalizar el trabajo de fin de máster**

**BÁSICAS**

Desarrollo de pensamiento y razonamiento crítico	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Comunicación efectiva	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Respetar la diversidad y la pluralidad de ideas, de personas y de situaciones	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

**GENERALES**

(Podéis describir las competencias en función de las establecidas por la Universidad para cada uno de los estudios.)

**ESPECÍFICAS**

(Podéis describir las competencias en función de las establecidas por la Universidad para cada uno de los estudios.)

**Procedimiento del seguimiento por parte de la persona tutora designada por la entidad colaboradora**

Por la Universitat  
Autònoma  
de Barcelona  
(Firma y sello)

Por el estudiante  
(Firma)

Por la entidad colaboradora  
(Firma y sello)

(Nombre y apellidos del  
firmante)  
(Cargo)

( Nombre y apellidos del  
estudiante)

( Nombre y apellidos del firmante)  
(Cargo)

**ANEXO 2**

**MODELO DE CONVENIO DE COLABORACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE LAS  
PRÁCTICAS EXTERNAS**

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN EDUCATIVA PARA LA REALIZACIÓN DE  
PRÁCTICAS ACADÉMICAS EXTERNAS EN ENTIDADES COLABORADORAS PARA EL  
CÓMPUTO DE CRÉDITOS**

**REUNIDOS**

De una parte, el señor Ferran Sancho Pifarré, Rector Magnífico de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), con NIF Q0818002H, con domicilio en el campus universitario, s/n, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), en uso de las facultades atribuidas por el artículo 75, letra *m*) de los *Estatutos* de la UAB, las cuales ejerce en virtud de su nombramiento como rectora de esta universidad por el Decreto de la Generalitat de Catalunya 2/2009, de 7 de enero, y en su nombre, de acuerdo a la resolución de 22 de febrero de 2010, por la que se autoriza la suscripción de convenios de cooperación educativa con empresas y otras instituciones para la realización de prácticas externas para el cómputo de créditos, el/la señor/señora (.....), decano/decana de la Facultad de (.....) o director/directora de la Escuela (.....) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

De otra parte, el/la señor/a (.....), como (.....), en nombre y representación de la entidad colaboradora (.....), domiciliada en (.....) de (.....) (.....), con NIF (.....).

Las partes se reconocen la capacidad legal necesaria para formalizar este convenio y

**MANIFIESTAN**

Que, en el marco del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, publicado en el BOE de 10 de diciembre de 2011, núm. 297, por el cual se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios, las partes suscriben este documento y

**ACUERDAN**

**Primero.** El presente convenio tiene por objeto establecer las condiciones sobre las que se tienen que desarrollar las prácticas académicas externas que estudiantes de la UAB tienen que llevar a cabo para su formación en la entidad colaboradora. Las prácticas tienen que ir encaminadas a completar el aprendizaje teórico y práctico del estudiante y así proporcionarle una formación completa e integral.

**Segundo.** El estudiante tiene que desarrollar estas prácticas externas de conformidad con el proyecto formativo que se detalla en el convenio específico que se firma con el estudiante, en el que se incluyen los objetivos educativos y las actividades que se deben desarrollar.

Las partes, junto con el estudiante, tienen que firmar un convenio específico que forma parte inseparable de este convenio marco, por el que se regula el proyecto formativo de las prácticas, así como la duración y el régimen de realización.

**Tercero.** Tal como prevé la normativa aplicable a los convenios de cooperación educativa, el calendario y el horario previstos para la realización de las prácticas es compatible con la actividad académica, formativa y de representación y participación del estudiante en la Universidad.

En cualquier caso, el estudiante tiene derecho al régimen de permisos siguiente:

- g.* Para exámenes, ya sean parciales o finales. El estudiante tiene permiso todo el día en que tiene lugar el examen.
- h.* Para tutoría. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para la tutoría.
- i.* Para presentación de trabajos académicos. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para la presentación de los trabajos académicos.
- j.* Para la representación y la participación en los órganos de gobierno y de representación de la Universidad. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para la celebración de las sesiones y para participar en los procesos electorales que correspondan.
- k.* Para visita médica. El estudiante tiene permiso las horas indispensables para asistir a la visita médica.

*I. Para otros supuestos aprobados conjuntamente por la entidad colaboradora y la Universitat Autònoma de Barcelona.*

El estudiante tiene que informar a la entidad colaboradora con suficiente antelación de aquellas ausencias que sean previsibles y tiene que presentar los justificantes correspondientes.

Las horas de prácticas que no se hayan podido llevar a cabo a causa de un permiso pueden comportar una ampliación de la fecha de finalización de la estancia de prácticas equivalente al tiempo disfrutado del permiso, siempre que esta ampliación se comunique con anterioridad a la finalización del periodo inicialmente pactado en la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Cuarto.** La entidad colaboradora se compromete a designar una persona tutora que se encargue de velar por la formación del estudiante y de fijar el plan de trabajo según el proyecto formativo.

La entidad colaboradora se compromete a informar el estudiante de la organización y el funcionamiento de la entidad y de la normativa de interés, especialmente la relativa a seguridad y riesgos laborales.

Asimismo, la entidad colaboradora se compromete a tratar los datos del estudiante de acuerdo con la normativa reguladora de los datos de carácter personal y a facilitar al estudiante los datos necesarios para que pueda ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.

**Quinto.** La persona tutora designada por la entidad colaboradora tiene que cumplir los deberes recogidos en el artículo 11 del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el cual se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios. Asimismo, se tiene que coordinar con la persona tutora interna designada por la Universidad según el procedimiento establecido.

La persona tutora designada por la entidad colaboradora tiene que emitir un informe final para valorar la estancia de prácticas del estudiante, de conformidad con lo que se establece en el artículo 13 del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios. Este informe se debe entregar a la Universitat Autònoma de Barcelona en el plazo máximo de 15 días a contar desde la fecha de finalización de la estancia de prácticas y se tiene que ajustar al modelo de informe disponible en la web de la Universidad (<http://uab.cat/>).

En el caso que la persona tutora interna de la Universidad y la persona tutora designada por la entidad colaboradora acuerden la necesidad de un informe intermedio, la persona tutora designada por la entidad colaboradora lo tiene que llenar de acuerdo con el modelo disponible en la web de la Universidad y lo debe entregar a la Universitat Autònoma de Barcelona en el plazo de 15 días a contar desde la superación de la mitad del tiempo de estancia de prácticas del estudiante.

Como reconocimiento institucional del trabajo de los tutores nombrados por la entidad colaboradora, la Universitat Autònoma de Barcelona determina qué servicios y beneficios les ofrece, y lo hace en las mismas condiciones que las de los otros miembros de la comunidad universitaria. Con esta finalidad, a petición de la persona interesada y de acuerdo con el procedimiento que la Universitat Autònoma de Barcelona establezca, se emitirá una tarjeta acreditativa individual de persona tutora externa de prácticas, con validez para un año.

Los datos personales de la persona designada como tutor o tutora de la entidad colaboradora forman parte de un fichero de la Universitat Autònoma de Barcelona, con la finalidad de gestionar el desarrollo del objeto de este convenio y hacer el seguimiento de la evolución de los estudiantes. De conformidad con la legislación vigente en materia de protección de datos de carácter personal, las personas designadas como tutoras pueden ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición ante la Secretaria General de la Universitat Autònoma de Barcelona, edificio del Rectorado del campus de Bellaterra de la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Sexto.** El estudiante se compromete a incorporarse a la entidad colaboradora en la fecha acordada, a cumplir los horarios previstos y a respetar las normas fijadas por la entidad colaboradora, así como a mantener con la persona tutora la relación necesaria para conseguir el desarrollo de la estancia de prácticas.

Asimismo, el estudiante se compromete a tratar con absoluta confidencialidad la información interna de la entidad colaboradora donde tiene que desarrollar la estancia de prácticas y a guardar secreto profesional sobre sus actividades, tanto durante la estancia como una vez finalizada.

**Séptimo.** En el caso que en el convenio específico se estipule que el estudiante tiene que percibir una ayuda al estudio por parte de la entidad colaboradora, esta ayuda tiene que estar sometida a una retención mínima del 2% de IRPF de conformidad con el Real decreto 0439/2007, de 30 de marzo, y se le debe satisfacer según se acuerde entre la entidad colaboradora y el estudiante.

**Octavo.** Una vez finalizada la estancia de prácticas, el estudiante tiene que elaborar una memoria final, según el modelo establecido por la Universidad, de conformidad con el que se establece en cada convenio específico.

Si la persona tutora interna de la Universidad y la persona tutora designada por la entidad colaboradora acuerdan la necesidad que el estudiante elabore un informe intermedio, el estudiante tiene que elaborar y entregar el informe intermedio a la Universitat Autònoma de Barcelona de conformidad con lo que se estipule en el convenio específico.

Asimismo, la entidad colaboradora se compromete a facilitar al estudiante un informe en el que conste donde ha llevado a cabo la estancia de prácticas con mención expresa de la actividad desarrollada, la duración y el rendimiento, tal como se prevé en el artículo 9.1 del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios.

**Noveno.** La realización de la estancia de prácticas no supone la asunción para las partes de obligaciones más allá de las estrictamente establecidas en este documento, y en ningún caso no implica la existencia de relación laboral entre el estudiante y la entidad colaboradora, tal como se establece en el artículo 2.3 del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios.

**Décimo.** De conformidad con el artículo 7 del Real decreto 1707/2011, en la fecha de firma del convenio específico el estudiante acredita que tiene suscrita una póliza de seguros de accidentes y de responsabilidad civil.

**Undécimo.** El incumplimiento de los términos establecidos en el presente convenio marco, en los anexos, en los convenios específicos que se suscriban a su amparo y/o a las disposiciones legalmente aplicables, se tiene que comunicar a la Facultad/la Escuela de (.....) de la Universitat Autònoma de Barcelona con una antelación mínima de una semana, con la voluntad de rescindir anticipadamente el presente convenio.

Asimismo, la Universidad puede rescindir unilateralmente este convenio si detecta que alguna de las partes incumple los acuerdos establecidos en este convenio marco y/o en los convenios específicos que se suscriban a su amparo así como a la normativa aplicable.

**Duodécimo.** Este convenio se suscribe al amparo de lo que dispone el Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el cual se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios, al que queda sometido en todas sus estipulaciones.

**Decimotercero.** Este convenio tiene una vigencia de (.....), prorrogable tácitamente para períodos anuales sucesivos.

Las causas de resolución de este convenio son las previstas en este convenio marco y en el convenio específico suscrito al amparo de éste, así como las previstas en la legislación aplicable.

**Decimocuarto.** Cualquier controversia que pueda surgir de la aplicación, la interpretación o la ejecución de este convenio marco, así como de los convenios específicos que se suscriban

a su amparo, se tiene que resolver de mutuo acuerdo entre las partes. Si esto no es posible, las partes renuncian a su propia jurisdicción y se someten a los juzgados y tribunales de Barcelona.

**Decimoquinto.** La Universitat Autònoma de Barcelona y la entidad colaboradora pueden hacer difusión pública de la suscripción de este convenio, siempre que quede enmarcada en el espíritu y en la voluntad de colaboración establecida entre las partes.

Y, para que así conste, las partes firman este documento, por duplicado, en el sitio y en la fecha señalados.

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), (fecha)

Por la Universitat Autònoma de Barcelona  
(Firma y sello)

(Nombre y apellidos)  
(Cargo)

Por la entidad colaboradora  
(Firma y sello)

(Nombre y apellidos)  
(Cargo)

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN EDUCATIVA PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS EXTERNAS EN ENTIDADES COLABORADORAS PARA EL CÓMPUTO DE CRÉDITOS**

**REUNIDOS**

De una parte, la Sr. Ferran Sancho Pifarré, Rector Magnífico de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), con NIF Q0818002H, con domicilio en el campus universitario, s/n, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), en uso de las facultades atribuidas por el artículo 75, letra m) de los *Estatutos* de la UAB, las cuales ejerce en virtud de su nombramiento como rectora de esta Universidad por el Decreto de la Generalitat de Catalunya 2/2009, de 7 de enero, y en su nombre, de acuerdo a la resolución de 22 de febrero de 2010, por la cual se autoriza la suscripción de convenios de cooperación educativa con empresas y otras instituciones para la realización de prácticas externas para el cómputo de los créditos, el/la señor/señora (.....), decano/decana de la Facultad de (.....) o director/directora de la Escuela (.....) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

De otra parte, el/la señor/a (.....), como (.....), en nombre y representación de la entidad colaboradora (.....), domiciliada en (.....) de (.....) (.....), con NIF (.....).

Y, de otra parte, el/la señor/a (.....), con DNI/pasaporte (.....), estudiante de (.....) en la Facultad/Escuela de (.....).

Las partes se reconocen la capacidad legal necesaria para formalizar este convenio y

**MANIFIESTAN**

1. Que, en el marco del Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, publicado en el BOE de 10 de diciembre de 2011, núm. 297, se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios.
2. Que en fecha (.....) la Universitat Autònoma de Barcelona y la entidad colaboradora (.....) suscribieron un convenio marco de cooperación educativa universidad-empresa para la realización de prácticas académicas externas para el cómputo de créditos.
3. Que la conveniencia que los estudiantes combinen su formación académica con la práctica profesional es evidente en el plan de estudios de la titulación (.....).
4. Que, en cumplimiento del real decreto mencionado, para el desarrollo del convenio marco suscrito entre la Universidad y la entidad colaboradora y de acuerdo con el plan de estudios citado, las partes suscriben este documento y

**ACUERDAN**

**Primero.** El presente convenio tiene por objeto establecer las condiciones sobre las que se tienen que desarrollar las prácticas académicas externas que el estudiante tiene que llevar a cabo para su formación en la entidad colaboradora.

El estudiante tiene que desarrollar estas prácticas externas de conformidad con el proyecto formativo detallado en el anexo 1 de este convenio, en el que se incluyen los objetivos educativos y las actividades que se tienen que desarrollar. Mediante la firma de este convenio el estudiante declara, expresamente, conocer y aceptar el contenido del proyecto formativo mencionado.

**Segundo.** 1. La duración de las prácticas se establece desde el día (.....) hasta el día (.....), con horario entre las (....) y las (....) horas, de (.....) a (.....).

2. El número de los créditos que obtiene el estudiante por su estancia de prácticas en la entidad colaboradora es el que se establece en el plan de estudios correspondiente.

3. El número de horas total de la estancia de prácticas externas es de (.....), de acuerdo a lo establecido el artículo 5.2, del Real decreto 1707/2011.

4. La estancia de prácticas tiene lugar en (.....).

5. El estudiante tiene derecho al régimen de permisos recogido en el convenio marco con fecha (.....) suscrito entre la Universidad y la entidad colaboradora, del cual se le facilita una copia para su conocimiento.

El estudiante tiene que informar a la entidad colaboradora con suficiente antelación de aquellas ausencias que sean previsibles y debe presentar los justificantes correspondientes.

Las horas de prácticas que no se hayan podido llevar a cabo a causa de un permiso pueden comportar una ampliación de la fecha de finalización de la estancia de prácticas equivalente al tiempo disfrutado del permiso, siempre que esta ampliación se comunique con anterioridad a la finalización del periodo inicialmente pactado en la Universitat Autònoma de Barcelona.

**Tercero.** La entidad colaboradora designa como persona tutora (.....), que tiene que velar por la formación del estudiante y debe fijar el plan de trabajo según el proyecto formativo.

**Cuarto.** El estudiante se compromete a incorporarse en la entidad colaboradora en la fecha acordada, a cumplir los horarios previstos y a respetar las normas fijadas por la entidad colaboradora, así como a mantener con la persona tutora la relación necesaria para conseguir el desarrollo de la estancia de prácticas.

Asimismo, el estudiante se compromete a tratar con absoluta confidencialidad la información interna de la entidad colaboradora donde desarrolla la estancia de prácticas y a guardar secreto profesional sobre sus actividades, tanto durante la estancia como una vez la haya finalizado.

**Quinto. (Cláusula opcional)** El estudiante tiene que percibir de la entidad colaboradora la cantidad de (.....) €/hora (sometida a una retención mínima del 2 % de IRPF de conformidad con el Real decreto 0439/2007, de 30 de marzo), en concepto de ayuda al estudio, a satisfacer según se acuerde entre las dos partes.

**Sexto.** Una vez finalizada la estancia de prácticas, el estudiante tiene que elaborar una memoria final según el modelo establecido por la Universidad disponible en la web de la Universidad (<http://uab.cat/>).

**(Parágrafo opcional)** En el caso que la persona tutora interna de la Universidad y la persona tutora designada por la entidad colaboradora acuerden la necesidad de que el estudiante elabore un informe intermedio, el estudiante tiene que entregar este informe intermedio a la Universitat Autònoma de Barcelona, en el plazo máximo de 15 días a contar desde la superación de la mitad del tiempo de estancia de prácticas y de conformidad con el modelo de informe disponible en la web de la Universidad.

**Séptimo.** De conformidad con el artículo 7 del Real decreto 1707/2011, en la fecha de firma de este convenio el estudiante acredita que tiene suscrita una póliza de seguros de accidentes y de responsabilidad civil.

**Octavo.** El incumplimiento de los términos establecidos en el presente convenio, en los anexos, en el convenio marco al amparo del cual se suscribe y/o a las disposiciones legalmente aplicables, se tiene que comunicar a la Facultad/la Escuela de (.....) de la Universitat Autònoma de Barcelona con una antelación mínima de una semana, con la voluntad de rescindir anticipadamente el presente convenio.

Asimismo, la Universidad puede rescindir unilateralmente este convenio si detecta que alguna de las partes incumple los acuerdos establecidos y la normativa aplicable.

**Noveno.** Este convenio se suscribe al amparo de lo dispone el Real decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan las prácticas externas de los estudiantes universitarios, al que queda sometido en todas sus estipulaciones.

**Décimo.** Las partes acuerdan que, en todo aquello que no esté expresamente regulado en este convenio, es aplicable lo que dispone el Convenio marco de cooperación educativa para la realización de prácticas académicas externas para el cómputo de créditos de fecha (.....).

Con la firma de este convenio, la Universidad entrega una copia del convenio marco citado con anterioridad al estudiante, que declara expresamente conocer y aceptar todos los términos.

Y, para que así conste, las partes firman este documento, por cuadruplicado, en el sitio y en la fecha señalados.

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), (fecha)

Por la Universitat Autònoma  
de Barcelona  
(Firma y sello)

Por el estudiante  
(Firma)

Por la entidad colaboradora  
(Firma y sello)

(Nombre y apellidos)  
(Cargo)

(Nombre y apellidos del  
estudiante)

(Nombre y apellidos)  
(Cargo)