

**MASTER UNIVERSITARIO
EN BIOINFORMÀTICA/ BIOINFORMATICS**

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE
BARCELONA**

07/07/2016

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 Denominación

Nombre del título: Máster Universitario en Bioinformática / Bioinformatics.

Rama de adscripción: Ciencias e Ingeniería y Arquitectura.

ISCED 1: Biología y Bioquímica

ISCED 2: Ciencias de la computación

1.2 Universidad y centro solicitante:

Universidad: Universitat Autònoma de Barcelona

Centro: Facultad de Biociencias

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

Número de plazas de nuevo ingreso 2012/2013: 30

Número de plazas de nuevo ingreso 2013/2014: 30

Tipo de enseñanza: Presencial

1.4 Criterios y requisitos de matriculación

Número mínimo de ECTS de matrícula y normativa de permanencia:

www.uab.es/informacion-academica/mastersoficiales-doctorado

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

Naturaleza de la institución: Pública

Naturaleza del centro: Propio

Profesionales a las que capacita:

Lenguas utilizadas en el proceso formativo: inglés.

2. JUSTIFICACIÓN

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

La Bioinformática es un área de investigación en la que se aplican las ciencias de la computación y las tecnologías de la información al tratamiento de datos biológicos. Aunque latente durante largo tiempo, es a raíz del proyecto de secuenciación del genoma humano cuando la bioinformática emerge con fuerza como una disciplina diferenciada, donde se le reconoce el papel fundamental que ha desempeñado en la obtención de la secuencia humana. Las nuevas tecnologías post-genómicas que producen datos a gran escala han realzado todavía más el papel de la bioinformática, llegando a ser una ciencia clave y protagonista en la tarea de dar sentido a una ingente masa de datos biológicos que no cesa de crecer exponencialmente. La bioinformática es una ciencia estratégica, con una inmensa proyección, cuya importancia difícilmente puede sobrevalorarse.

En la década de los 90, durante el proyecto genoma humano, se logra automatizar los miles de procedimientos y reacciones de manipulación genética que se requieren para la secuenciación de un genoma complejo. A partir de estos avances, se inicia una fase de aceleración continua, tanto en la velocidad de secuenciación como en la reducción del precio de los genomas, sin límites visibles. Se estima que para el año 2014 se podrá conseguir la secuencia individual de un ser humano por menos de 1000 dólares, y que para el 2020 gran parte de la humanidad podrá disponer de la secuencia de su genoma y conocer las diferencias que nos hacen genéticamente único¹. La información genómica va a jugar pronto un papel decisivo en nuestras vidas.

Las nuevas tecnologías de gran rendimiento de datos permiten también estudiar la expresión simultánea de los genes de un genoma y la interacción de sus proteínas. Siguiendo al término genoma, se han acuñado otros términos “ómicos” para describir el estudio de otros conjuntos de datos globales: el transcriptoma (las secuencias y patrones de expresión de todos los transcritos), el proteoma (las secuencias y patrones de expresión de todas las proteínas) y el interactoma (el conjunto completo de interacciones físicas entre proteínas, secuencias de DNA y de RNA) son algunos ejemplos. Toda esta avalancha de datos biológicos sólo puede abordarse a través del crecimiento en paralelo de recursos humanos y en el desarrollo de recursos computacionales que permitan gestionar, interpretar y transformar en conocimiento esta ingente información.

Estos avances revolucionarios que han experimentado las ciencias de la vida han conducido a un nuevo paradigma en el que la biología se conceptualiza como una ciencia informacional. El análisis molecular de la vida se hace en términos de almacenamiento, transmisión y transformación de la información biológica que parte del genoma. Los sistemas biológicos se visualizan como redes complejas de miríadas de interacciones biomoleculares: rutas biosintéticas, rutas de transducción de señales, rutas de regulación de la expresión de los genes. La integración, representación y modelado de las redes de interconversión de la información biológica requieren de

¹ Venter, J.C., 2010. Nature 464, 676-677

análisis globales, sistémicos. El enfoque reduccionista aplicado a la biología durante el siglo XX ha permitido descubrir los bloques de construcción de los organismos. Pero el siglo XXI es el de la reconstrucción de los organismos, el de un enfoque sintético, donde grandes equipos interdisciplinarios trabajan conjuntamente para explicar las propiedades emergentes de los sistemas biológicos. Al profesional de la bioinformática le está reservado un lugar prominente en esta edad de oro de la biología. La afirmación “si no puedes hacer bioinformática, no puedes hacer biología”² es hoy más verdadera que nunca.

En la bioinformática confluyen dos de los grandes motores de cambio científico y tecnológico de los últimos 50 años: la biología molecular y las ciencias de la computación. Estamos en un territorio interdisciplinar, donde se amplifican sinérgicamente las potencialidades de creación de conocimiento y de transferencia tecnológica. La bioinformática es una actividad intrínsecamente transversal, es aplicable a todos los ámbitos de las ciencias de la vida y tiene un profundo impacto en campos tan variados como la salud humana, la industria agropecuaria, el medio ambiente, la energía o la biotecnología, así como, al mundo de la computación, como por ejemplo en la computación de altas prestaciones para el análisis de grandes volúmenes de datos. Una nueva generación de recursos, bienes y servicios se va a derivar de la aplicación de estos nuevos conocimientos y tecnologías.

Esta explosión de la bioinformática no ha tenido su correlato académico. No se forman bioinformáticos al ritmo que crece su demanda, por lo que faltan expertos en los conocimientos y destrezas que se requieren para hacer bioinformática. Esta carencia de capacitación es un factor crítico que limita el avance de la investigación. El déficit de profesionales bioinformáticos es el tema recurrente en todo análisis de las necesidades de la investigación biomédica actual³. Gran parte de los bioinformáticos de reciente formación han sido absorbidos por los principales centros de secuenciación mundial, tales como *The Broad Institut* de Massachusetts o *The Wellcome Trust Sanger Institut* de Cambridge, de modo que los pequeños laboratorios y centros de investigación pugnan por captar el escaso talento bioinformático disponible³.

En España no existe ningún grado de bioinformática y sólo se oferta un máster oficial con 20 plazas de nuevo ingreso anual, lo que es un número manifiestamente insuficiente para la demanda que existe. Las personas que desempeñan tareas relacionadas con la bioinformática no disponen, en su mayoría, de titulaciones específicas, lo que frecuentemente se traduce en limitaciones en su capacidad de aportar las soluciones bioinformáticas más adecuadas y en un esfuerzo suplementario de formación para cumplimentar las carencias derivadas de la falta de una formación estandarizada.

Los bioinformáticos son pues unos profesionales muy buscados, con amplias ofertas de trabajo en empresas biotecnológicas, compañías *start-up*, laboratorios farmacéuticos, químicos o de biocomputación, así como en departamentos de

² Tindall, J.D. 2003. *Beginning Perl for Bioinformatics*, O'Reilly.

³ Gewin, V. 2011. *Nature* 478, 143-145.

investigación de hospitales, en el sector alimentario y, sobre todo, en el análisis de datos genéticos.

Se puede concluir de cuanto se ha dicho que toda universidad que quiera estar en la vanguardia de la investigación biomédica, biotecnológica o genómica debería formar bioinformáticos. A su vez, esta formación es estratégica para cualquier país que quiera fomentar las investigaciones y los desarrollos tecnológicos dependientes de la bioinformática. A modo de ejemplo, en Australia se elaboró recientemente un informe sobre el futuro de la bioinformática⁴. En una de las conclusiones se destacaba que con una pequeña inversión en la creación de una masa crítica de bioinformáticos se obtendría un retorno desproporcionadamente grande para la competitividad de la ciencia australiana en un contexto internacional. Esta inversión en formación bioinformática, afirman, es la llave a muchos nuevos descubrimientos. No es de extrañar que en este momento se esté produciendo una explosión de nuevos centros de investigación y de programas de formación en bioinformática en el panorama internacional³. Lo más costoso y valioso de un proyecto en la investigación biomédica actual es el talento bioinformático⁴.

Con independencia del valor estratégico que tenga para el impulso de la ciencia e innovación de un país, optar personalmente por una formación en bioinformática es una apuesta decidida hacia el éxito profesional. El bioinformático tiene ante sí un vasto abanico de oportunidades de investigación y retos que son consecuencia del carácter horizontal de esta ciencia. Un bioinformático es ambidiestro en un doble sentido: (1) en los tipos de conocimientos que debe poseer, bio- e info-, y (2) en sus competencias, que incluyen por igual conocimiento (ciencia) y habilidades y destrezas técnicas (programación, gestión de bases de datos, automatización de análisis, computación de altas prestaciones,... en las tecnologías de la información). Esta relación íntima de ciencia y tecnología puntas da al profesional bioinformático una serie de ventajas adicionales, pues el afán por la innovación, la tecnología o la fácil adaptación a la rapidez de los cambios son una parte constitutiva de su formación. Estas cualidades, flexibilidad y curiosidad continua, son diferenciales de éxito y empleabilidad en las modernas sociedades de base científica y tecnológica en permanente renovación.

Las áreas donde más se requiere la capacidad bioinformática son la genética, la medicina preventiva, el desarrollo de nuevos fármacos, los diagnósticos clínicos, la industria alimentaria y la investigación biomédica en general. En medicina, el disponer del genoma humano en su totalidad está permitiendo identificar los genes relacionados con enfermedades. Esto proporciona un conocimiento mucho más amplio y claro sobre las bases moleculares que gobiernan las distintas enfermedades. Conocer al detalle todos estos mecanismos genéticos permitirá, además, avanzar en el campo de la medicina preventiva gracias al desarrollo de pruebas diagnósticas que midan susceptibilidad. Considérese, a modo de ejemplo, el caso de las enfermedades raras, aquellas cuya prevalencia es 1 entre 1500-2000 personas. Existen al menos 6000 enfermedades raras (o huérfanas) que afectan a 350 millones de personas en el mundo⁵, y cuya base genética es desconocida en la inmensa mayoría de ellas. En un

⁴ Bioinformatics for the future. 2009. Report EMBL-Australia

⁵ <http://www.globalgenesproject.org/>

reciente artículo de la revista *Nature (Genomes on prescription)*⁶ se habla de las primeras prescripciones médicas de análisis de genomas completos en familias nucleares cuyos miembros presentan alguna enfermedad rara. Cada uno de estos análisis requiere del trabajo intensivo de un bioinformático durante semanas o meses. Estas primeras prescripciones se consideran el inicio de la gran ola de secuenciación aplicada a la clínica que está por llegar. Investigadores y clínicos por igual están preocupados de que los sistemas de salud no dispongan del personal versado en bioinformática que permita interpretar el diluvio que se les viene encima.

El descubrimiento de nuevos fármacos es también un área clave, tanto científica como industrialmente, que tiene un gran impacto médico y económico a nivel mundial. La bioinformática está reemplazando aceleradamente las metodologías convencionales tanto en las áreas de desarrollo como de dispensación de fármacos⁷.

Por otro lado, la secuenciación de los genomas de microorganismos, plantas y animales también ofrece un extenso número de aplicaciones y en campos muy variados. El estudio de genomas microbianos está permitiendo aislar los genes que confieren capacidades únicas para sobrevivir en condiciones extremas. Muchos de estos genes están resultando ser útiles en la producción de energía, la limpieza del medio ambiente, la transformación industrial o la reducción de residuos tóxicos. Por su parte, la secuenciación de los genomas de plantas y animales presenta enormes beneficios para la industria agropecuaria. Mediante herramientas bioinformáticas se anotan los genes y sus funciones en los genomas, lo que permitirá incrementar la producción, evitar las enfermedades y obtener cultivos resistentes a insectos o sequías. En el caso de los animales se han obtenido mejoras en la producción y la salud del ganado, que en última instancia, tienen beneficios para la nutrición humana.

El contexto actual de grave crisis en el modelo productivo urge un cambio hacia un nuevo modelo que se base en la producción de bienes y servicios de alto valor añadido, donde el sector Bio podría desempeñar un papel fundamental. Desde el punto de vista geográfico, en Cataluña se ha hecho en los últimos años una apuesta decidida por la transición hacia una sociedad del conocimiento: con doce universidades, diecisiete parques científicos y tecnológicos, nueve de ellos dedicados específicamente a las ciencias de la vida, y una red de más de 350 empresas, 106 centros de investigación de excelencia y 400 grupos de investigación en ciencias de la vida. A lo que se debe sumar los institutos de investigación hospitalaria de referencia en investigación clínica, farmacéutica y nuevas tecnologías de diagnóstico. Se han creado infraestructuras de soporte únicas: Laboratorio de Luz de Sincrotrón Alba (CELLS), Centro de Supercomputación de Barcelona Mare Nostrum (SCB), Centro Nacional de Análisis Genómico (CNAG), entre otras; y otros servicios técnicos que hacen de Cataluña uno de los principales polos europeos de investigación.⁸ También existe un tejido de empresas en el sector de la biotecnología y la biomedicina que está en expansión. En Cataluña se contabilizan 145 empresas farmacéuticas, un 45% de todo el Estado español y 168 del total de 669 empresas españolas biotecnológicas o

⁶ Maher, B. 2011. *Nature* 478: 22-24.

⁷ Bioinformatics market potential. 2008. Pharma-Reports.

⁸ Informe Biocat 2009 (<http://www.biocat.cat/es/publicaciones/informe>)

afines⁹. Todas estas empresas son potenciales empleadoras de profesionales bioinformáticos o clientes de compañías bioinformáticas.

En España el desarrollo de la Bioinformática está directamente relacionado con la inversión en I+D de la industria farmacéutica y biotecnológica. España es la cuarta nación de la Unión Europea en investigación biotecnológica¹⁰. Una de las iniciativas más importantes llevadas a cabo en este último sector ha sido la creación por parte de la Fundación Genoma España de plataformas tecnológicas destinadas a dar soporte a los proyectos de investigación genómica y proteómica del país. Entre ellas se encuentra el Instituto Nacional de Bioinformática (INB), que supone la inversión más importante en el área de la Bioinformática llevada a cabo en España. Su misión es organizar los sistemas necesarios para la correcta explotación de los resultados de los proyectos nacionales de Genómica y Proteómica.

También en el sector privado han surgido una serie de compañías con actividad Bioinformática durante los últimos años. En general, estas compañías están constituidas con capital privado, sin una presencia significativa de capital riesgo y se mantienen sin recurrir al ciclo clásico de rondas de financiación. Algunas de las más importantes en nuestro país son: Biobayex, Biotechvana, Era7 Bioinformatics, Integromics y Noraybio, entre otras.

Junto a este tipo de iniciativas de base tecnológica, otros tipos de empresas, especialmente las empresas biotecnológicas, ven que las aplicaciones bioinformáticas son cada día más necesarias para el desarrollo de sus productos. En este sector se han desarrollado importantes inversiones a nivel internacional, con una considerable reorganización de departamentos anteriormente dedicados a computación y tecnología de la información y ahora, cada vez más enfocados a la bioinformática.

Finalmente, las compañías centradas en la producción de hardware y tecnología de la información, como HP, Apple o IBM, también han invertido en bioinformática e informática médica, puesto que los sectores de la biotecnología y la biomedicina han pasado a ser una parte importante de su negocio. Estas compañías comienzan a desarrollar sistemas que faciliten la distribución de sus productos en entornos biomédicos y sistemas informáticos, especialmente de almacenamiento y actualización de bases de datos, más adaptados a las necesidades del sector. Los servicios de computación de alta prestaciones a través de internet (*cloud computing*) para el análisis de grandes volúmenes de datos es otro de los negocios en auge.

Por tanto, es evidente que la Bioinformática está jugando un papel esencial en el avance de las ciencias biomoleculares y está sustituyendo, de forma acelerada, a las metodologías convencionales, especialmente en las áreas de la genómica y el diseño de nuevos fármacos, avanzando hacia la medicina preventiva y personalizada. Los expertos prevén que las grandes compañías farmacéuticas, biobancos y hospitales instalados en España aumentarán la demanda de servicios bioinformáticos en un corto plazo. Estos pronósticos se ven, además, respaldados por las cifras de un mercado

⁹ Informe Genoma España 2009. Relevancia de la biotecnología en España 2009. (http://www.gen-es.org/06_news/NEWS.CFM?pg=04201)

¹⁰ Invest in Spain. 2010. Informe Bioinformática. (<http://www.investinspain.org/>)

mundial de la bioinformática en auge, que espera alcanzar 8,3 millardos de dólares en 2014 con una tasa crecimiento anual de 24,8% en el período 2009-2014¹¹. El mercado mundial de la bioinformática se concentra principalmente en los Estados Unidos y Europa, donde las plataformas bioinformáticas están creciendo a buen ritmo. Esta tendencia es impulsada por la creciente demanda de plataformas de secuenciación debido al aumento de la investigación biológica mediante técnicas como el análisis de secuencias, análisis de expresión genética, y análisis de interacción de proteínas.

La mayor plataforma europea de bioinformática es el *European Bioinformatics Institute* (EBI), un centro de investigación académica y de servicios en bioinformática que forma parte del *European Molecular Biology Laboratory* (EMBL). Otro referente en bioinformática a nivel mundial es la *International Society for Computational Biology* (ISCB), que atiende a más de 2500 miembros de casi 70 países alrededor del mundo para la capacitación, formación, empleo y difusión de la información en el campo de la biología computacional y afines.

Resumiendo, la bioinformática es una ciencia estratégica, imprescindible para dar sentido a la avalancha de nuevos datos biológicos, para explicar el funcionamiento de los sistemas biológicos y para la nueva generación de recursos, bienes y servicios que se va a derivar de los nuevos conocimientos y tecnologías. El profesional de la bioinformática tiene una inmensa proyección, pues su talento es tan valioso como escaso, siendo uno de los perfiles profesionales más buscados, con un amplio abanico de ofertas de trabajo de alta cualificación. Toda universidad que lleve a cabo investigación puntera en biomedicina, biotecnología y/o genómica debería ofertar programas de formación en bioinformática.

Ante lo expuesto sobre la trascendencia de la investigación bioinformática y tras el análisis de las necesidades formativas en este campo, estamos convencidos de que es el momento oportuno para proponer la creación de un nuevo máster oficial de bioinformática, razón por la cual la Universitat Autònoma de Barcelona ha elaborado la presente propuesta.

El máster en Bioinformática / Bioinformatics se contempla como una acción estratégica dentro del proyecto Campus de Excelencia Internacional UAB, al que la universidad destinará preferentemente sus recursos y esfuerzos. El máster quiere impulsar la especialización, la transferencia de conocimiento, la diversificación y el potencial innovador, así como, contribuir a garantizar las cualidades de prestigio y excelencia de nuestra universidad. Con la creación de éste y otros másteres estratégicos, la universidad quiere convertirse en un polo de atracción y formación de talento tanto nacional como internacional y establecer un modelo de referencia en la implantación de sus futuros másteres.

La UAB es una universidad con una larga trayectoria investigadora en las distintas áreas de las ciencias de la vida y ciencias de la computación que la capacitan para ofertar el máster estratégico que se propone. La Facultad de Biociencias, que ofrece la

¹¹ 2010. New Report - Bioinformatics Market - Advanced Technologies, Global Forecast and Winning Imperatives (2009 – 2014). Pub by MarketsandM (<http://www.fiercebiotech.com/press-releases/new-report-bioinformatics-market-advanced-technologies-global-forecast-and-winning-im>).

mayor oferta formativa en grados de biociencias del Estado español, cuenta con profesores e investigadores de gran prestigio y grupos de investigación punteros en las áreas de i) Genómica, Bioinformática y Evolución, ii) Biología Computacional y iii) Medicina Computacional, entre otras; que investigan, aplican y desarrollan herramientas bioinformáticas. Estos científicos constituyen la base idónea sobre la que construir un máster en bioinformática. Las áreas más destacadas en las que la UAB es competitiva y existe mayor demanda son la genómica, en especial el análisis de grandes bases de datos generados por los secuenciadores de nueva generación, y la proteómica; aplicada al diseño de fármacos desde un enfoque computacional. En consonancia, el máster dedicará dos módulos optativos a estas especialidades con el objetivo, además, de crear distintos perfiles de bioinformáticos: (1) Genómica y (2) Estructura y función de proteínas y diseño de fármacos. Ambos perfiles son, como se ha argumentado previamente, muy demandados y por lo tanto con una gran proyección profesional.

Otros de los grandes retos de la investigación bioinformática es la computación de altas prestaciones (la tan en boga computación en la nube es una de su variantes) que permita el análisis simultáneo de miles de genomas y otros conjuntos de datos masivos que generan las tecnología de alto rendimiento. En el campus de la UAB hay una comunidad muy activa de investigadores en computación de altas prestaciones que hace posible que nuestra propuesta pueda incluir un tercer perfil de bioinformático que pocos másteres de bioinformática ofrecen en la actualidad: (3) Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática. Para impartir esta docencia también participará el Departamento de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos (CAOS) de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías (ETSE) de la UAB. Las áreas de conocimiento que aquí se ocupan se centran principalmente en el manejo eficiente de entornos de cómputo paralelo (nodos *multi/manycore*, *clusters*, *multiclusters*, *Grid and Clouds*). Entre otros temas a cubrir, se intentan solucionar tanto las problemáticas que presentan las aplicaciones intensivas de datos, como por ejemplo en el manejo de aplicaciones con grandes volúmenes de información a tratar, así como en el diseño y generación de algoritmos de cómputo paralelo con complejidades algorítmicas de tipo NP, presentes hoy en la investigación y aplicaciones biomédicas. Algunos grupos de investigación con los que colabora el departamento CAOS son: en la Universidad Autónoma el PIC y el CRAG; así como, con grupos externos el CRG, CNAG y el grupo de Genómica Computacional del *Barcelona Supercomputing Center*. Esta interdisciplinariedad, que es hoy imprescindible para asumir los nuevos desafíos bioinformáticos, es un valor añadido más del máster.

Dentro del campus UAB se ubican centros e instituciones de investigación de prestigio que llevan a cabo investigación bioinformática o utilizan recursos bioinformáticos, como el Instituto de Biotecnología y Biomedicina (IBB), el Centro de Biología Animal y Terapia Génica (CBATEG) o el Centro de Investigación en Salud Animal (CRESA). Además, en el nuevo Parque de Investigación de la UAB -un consorcio formado por la UAB, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Instituto de Investigación y Tecnologías Agroalimentarias (IRTA)- se impulsa la transferencia tecnológica desde la investigación a las empresas. Dentro de este parque se encuentra el Centro de Investigación en Agrogenómica (CRAG), donde trabajan más de 240 investigadores.

Durante los últimos años la UAB ha visto incrementada su oferta de servicios y plataformas tecnológicas de apoyo a las investigaciones ómicas. Entre ellos cabe destacar (1) la Plataforma Bioinformática de la UAB-Hospitales (BioinfoUAB), un servicio de soporte y asesoramiento especializado en ofrecer soluciones bioinformáticas a las investigaciones de la esfera UAB. (2) El Servicio de Genómica, creado en 1992 y pionero en España en secuenciación automática de ADN. (3) El Servicio de Proteómica y Bioinformática (SePBio), que facilita el acceso a la última tecnología en el ámbito de la proteómica, la bioinformática y otras tecnologías relacionadas. (4) El Servicio de Estadística de la UAB, un servicio de soporte a la investigación científico-técnica creado en el año 2000 y consolidado actualmente como un servicio de consultoría de referencia internacional.

Además de disponer de los recursos humanos e infraestructuras indicados, nuestra universidad ha emprendido una amplia movilización para estrechar lazos con la comunidad científica actual, unir esfuerzos y sumar resultados, con el objetivo principal de innovar y lograr una transferencia real de conocimientos a los sectores necesitados de soluciones bioinformáticas. De acuerdo a este fin y como novedad en este máster, se está creando una red científico-académica de colaboradores -entre la UAB, empresas y centros de investigación españoles y europeos- que facilitará el intercambio de recursos, conocimientos y capital humano en el área de la bioinformática. Esta colaboración, a su vez, tiene por objetivo alcanzar un alto grado de empleabilidad entre los alumnos del máster, favoreciendo que se incorporen al mercado laboral de forma rápida y eficiente una vez haya finalizado el máster. A modo de referencia, algunas empresas del ámbito *bio* con las que la UAB ya ha establecido convenios son: Ab-biotics, Bayer, BioSystems, Boehringer Ingelheim España, Ferrer Internacional, GlaxoSmithKline, Grífols, Hexascreen Culture Technologies, Lacer y Salupharma, entre otras.

El máster que aquí se propone se ha diseñado para potenciar al máximo su demanda. Se impartirá en inglés para atraer estudiantes internacionales además de los nacionales. Sus vías de acceso son múltiples: el máster acogerá a futuros licenciados y graduados tanto de la rama de las ciencias y ciencias de la salud, como del ámbito de las ingenierías y arquitecturas. Limitándonos a España, el número de titulados en el curso 2009-2010 en estas formaciones y otras titulaciones afines que dan acceso al máster superó las 77.700 personas¹². No debemos olvidar tampoco que el nuevo máster también se dirige, y atraerá, a personas consolidadas profesionalmente que precisen de las nuevas tecnologías bioinformáticas para el desarrollo de sus actividades.

Otro de los factores claves en el éxito de este máster es la escasez de la oferta de estudios de bioinformática, ya que en España existe únicamente un máster oficial, el Máster en Bioinformática para las Ciencias de la Salud de la Universitat Pompeu Fabra (UPF). Este máster ofrece 20 plazas de nuevo ingreso anual y dada la necesidad de profesionales prevista a corto y largo plazo, esta oferta es manifiestamente limitada para un sector en plena expansión. Esta situación es palpable y reconocida, además,

¹² Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Curso 2010/2011. Tabla: Estudiantes graduados en 1^{er} y 2^o ciclo y Grado. Previsión curso 2009-10.

por muchos profesores de la UAB, que ven de primera mano cómo alumnos de nuestra universidad no pueden acceder a formaciones de alto nivel en bioinformática por falta de plazas.

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

Tras haber consultado planes de estudios equivalentes en otras universidades y realizado un estudio comparativo con mayor exhaustividad y extensión de la que aquí se nos permite detallar, el diseño del nuevo máster en Bioinformática de la UAB busca potenciar los puntos fuertes detectados en los modelos de máster de estas universidades y superar sus limitaciones y carencias.

Actualmente en España se oferta el Máster en Bioinformática para las Ciencias de la Salud de la Universitat Pompeu Fabra (UPF). Este es un máster de carácter oficial, que se imparte íntegramente en inglés y tiene una duración de dos cursos académicos (120 ECTS). Este máster está enfocado a crear profesionales de la bioinformática en los ámbitos: i) Bioinformática del Genoma; ii) Bioinformática Estructural; iii) Biología de Sistemas; iv) Farmacoinformática; y v) Informática Biomédica.

El máster que propone la UAB también se impartirá íntegramente en inglés y permitirá a sus alumnos obtener diferentes perfiles profesionales en función de si desean dedicarse a la investigación o bien incorporarse a una empresa, o incluso, emprender su propio proyecto bioinformático. Sin embargo, el nuevo máster tendrá una duración de un curso académico (60 ECTS) y la estructura docente, que se expone más adelante, permitirá la creación de perfiles claramente definidos de bioinformáticos en: i) Genómica; ii) Proteómica y Diseño de Fármacos; y iii) Bioinformática de Altas Prestaciones.

La Universidad Complutense de Madrid (UCM) en colaboración con la Fundación Parque Científico de Madrid y el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas también ofrece un Máster en Bioinformática y Biología Computacional como un título propio. Este máster se imparte en castellano, tiene una estructura docente cerrada, sin optatividad ni especialización, y está orientado a las salidas profesionales de los alumnos post-máster. Los puntos fuertes que se han destacado aquí, y que el máster de la UAB pretende potenciar, son la presencia de profesorado no sólo académico, sino, también investigadores y profesionales procedentes de empresas privadas del sector; y la existencia de convenios con algunas empresas para que los alumnos realicen sus prácticas de máster.

Fuera de nuestro país, numerosas universidades ofrecen formación de nivel de grado y postgrado en Bioinformática, Biología Computacional, Biología de Sistemas, Informática Médica y otras disciplinas afines. De hecho, si se listan las veinte mejores universidades del mundo, según el ranking académico efectuado por la Universidad de

Jiao Tong de Shanghai¹³ y a continuación se accede a su oferta formativa, veremos que todas ellas incluyen la bioinformática entre sus programas de grado, máster o doctorado. Estos resultados corroboran, aún más si cabe, la necesidad de implementar un máster en Bioinformática en la Universidad Autónoma de Barcelona para aumentar su prestigio como universidad internacional.

En la Universidad de Oxford, el programa de Máster en Bioinformática y Biología de Sistemas sigue un orden de contenidos progresivo que ha servido de guía para la elaboración de esta propuesta de máster. Los primeros módulos son obligatorios y se ocupan de los fundamentos generales de la bioinformática; le siguen los módulos optativos, enfocados a contenidos de nivel más avanzado y específico; y finalmente dos módulos correspondientes al trabajo final de máster. El máster de UAB compartirá numerosos contenidos con el programa anglosajón. Otra de las ideas a seguir de este programa es que dispone de un buen sistema interno de seguimiento y garantía de calidad, que a través de reuniones de un comité formado por representantes de la industria, académicos, estudiantes y ex alumnos, examina las tendencias y las áreas emergentes de la bioinformática para proponer mejoras y nuevos módulos ajustados a las cambiantes necesidades profesionales.

En Alemania, el *Bonn-Aachen International Center for Information Technology* (B-IT), un consorcio entre la Universidad de Bonn, la Universidad RWTH de Aachen, la Universidad de Ciencias Aplicadas Bonn Rhein-Sieg y el *Fraunhofer Institutszentrum Birlinghoven Castle* (IZB), ofrece un programa de Máster en Informática para las Ciencias de la Vida. La propuesta de la UAB coincide con este máster en su interés por fomentar el contacto de los estudiantes con el entorno científico que les rodea. En este sentido, el máster en bioinformática de la UAB pretende incorporar profesionales externos a la docencia del máster y crear una amplia red de empresas y centros de investigación colaboradores con la universidad.

En Suecia, la Universidad de Skövde ofrece un programa de Máster en Bioinformática cuyo plan docente es parecido a la propuesta que presenta la UAB. La carga docente del máster sueco es de 60 créditos y se estructura en siete módulos obligatorios de 7,5 créditos cada uno y un módulo de proyecto final de prácticas de 15 créditos. Este programa, además, está muy especializado en genómica.

En Suiza, el *Swiss Institute of Bioinformatics* (SIB) colabora con seis programas de máster de cuatro universidades del país. Entre ellos, cabe destacar como referente el máster en Proteómica y Bioinformática de la Universidad de Ginebra ya que, al igual que ocurrirá en el máster de la UAB, en su docencia participan distintas facultades de la universidad y acoge a estudiantes titulados en distintas áreas: biología, bioquímica, química, farmacia, medicina e informática, entre otras. Cabe destacar, también, la amplia oferta de cursos optativos, cada uno de ellos recomendado para una de las tres orientaciones posibles: proteómica/bioinformática; proteómica; y bioinformática; con los que el alumno puede configurar su propio itinerario. Esta triple orientación coincide, si no en nombre sí en contenido, con el modelo de máster que se pretende implantar

¹³ <http://www.arwu.org/ARWU2010.jsp>.

en la UAB, con las líneas de: i) Genómica, iii) Proteómica y Diseño de Fármacos y iii) Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática, respectivamente.

En la universidad de Harvard el Máster en Informática Biomédica dura dos años y ha sido un referente por su sistema de tutorización y soporte a los estudiantes, así como, por sus múltiples formas de financiación. El máster de Harvard dispone de un extenso programa de becas de estudios, además de ofrecer la posibilidad a sus alumnos de colaborar en la investigación o en la docencia de la universidad de forma remunerada. En esta línea, tal y como se detalla más adelante en esta memoria, el máster de Bioinformática / Bioinformatics ha sido diseñado estratégicamente con un sistema de tutorización muy estrecho. Además, la Comisión de Elaboración de esta memoria también está trabajando para ofrecer a los futuros estudiantes del máster becas y recursos procedentes de distintas fuentes de financiación externa, principalmente entidades bancarias y empresas privadas patrocinadoras.

La Universidad de Tokio lleva a cabo una investigación y docencia bioinformática avanzada. La Facultad de Ciencias dispone de un departamento exclusivo para la Bioinformática y la Biología de Sistemas que ofrece programas de grado, máster y doctorado en biología computacional. La universidad cuenta también con centros de investigación especializados en Ómicas y Bioinformática; Bioimagen; y Proteómica Funcional. Este modelo es un ejemplo de integración que da buena cuenta del avanzado estado en que se encuentra la investigación y la formación bioinformática en otras universidades con respecto a nuestro país. En este sentido, considerando el potencial existente en la UAB en cuanto a docencia, servicios y *expertise* bioinformática, tras la puesta en marcha del máster cabría plantearse, y en función de su acogida, la posibilidad a medio plazo de proponer un grado de bioinformática y crear un departamento de bioinformática en la UAB.

De modo general, todos los programas consultados comparten:

- i) Una estructura docente caracterizada por un aumento progresivo y gradual de la dificultad y complejidad de sus contenidos.

Primeramente se implementan los módulos que constituyen lo que se podría denominar el *core* bioinformático. Estos módulos son de carácter obligatorio y proporcionan las bases necesarias para llevar a cabo cualquier tipo de tarea bioinformática. Posteriormente, y aquí es donde se diversifican las distintas universidades, se ofrecen módulos de carácter optativo que permiten al alumno especializarse. Finalmente, y una vez superada la fase teórica, el alumno debe realizar un estancia en prácticas y elaborar un trabajo final de máster.

- ii) La docencia integrada por distintos departamentos, generalmente de las facultades de ciencias de la vida, medicina, ingeniería (informática) y ciencias (matemáticas, estadística).

- iii) En algunos casos, se han establecido colaboraciones con centros de investigación públicos y algunas empresas del sector privado en el ámbito de la bioinformática, la biomedicina o la biotecnología.

Todas estas características están también presentes en la propuesta de Máster en Bioinformática / Bioinformatics de esta memoria. Además, dada la oferta internacional expuesta y siendo conscientes que la bioinformática se encuentra ahora en plena expansión a nivel mundial, la docencia de este máster se impartirá completamente en inglés con la doble finalidad de potenciar la acogida de estudiantes extranjeros y crear profesionales con una proyección internacional.

Por tratarse de un máster estratégico en la UAB, el Máster en Bioinformática / Bioinformatics posee varias características a destacar:

El máster tiene un plan de estudios compuesto por siete módulos organizados de forma coherente y progresiva. En primera instancia, se realizan los módulos obligatorios que proporcionan contenidos de carácter general y los fundamentos para una segunda fase de módulos optativos donde el alumno podrá desarrollar aquellos contenidos que le resulten de especial interés. En este sentido el máster no pretende proporcionar una visión general de la bioinformática sino focalizar y dar contenidos especializados, de manera muy estructurada, en tres áreas de conocimiento claves en bioinformática: la Genómica, el Diseño de Fármacos y la Computación de Altas Prestaciones.

Por otro lado, al tener acceso al máster los graduados en la rama de las ciencias y ciencias de la salud, a la vez que, los ingenieros y otros titulados más técnicos, el máster apuesta por la multidisciplinaridad y la pluralidad entre sus estudiantes.

Otra de las características formativas de este máster, donde se ha puesto un mayor empeño, ha sido el diseño de un sistema continuado de tutorización y apoyo al estudiante. Los estudiantes disfrutarán de la ayuda y el apoyo de un tutor a todos los niveles: desde el inicio de la matriculación hasta la defensa de su trabajo fin de máster, pasando por la elección de asignaturas optativas, la adecuación a un grupo de trabajo para las prácticas, la guía en el trabajo de laboratorio, entre otros. El objetivo es revalorizar el concepto de tutor y reforzar su papel como elemento de apoyo y orientación al estudiante. Paralelamente, se contempla un sistema de evaluación y seguimiento para garantizar la calidad y buen ritmo de estas tutorías.

Ser visible en internet y la adecuación a las nuevas tecnologías es también importante y por ello se contempla disponer de un sitio web para el máster con recursos online y contenidos actualizados. Tratándose de un máster en bioinformática este punto resulta especialmente relevante pues será necesaria una buena plataforma de soporte tecnológico que disponga de las infraestructuras de software y hardware necesarias para llevar a cabo tareas bioinformáticas.

Por último, el máster prevé ayudar a los recién titulados en su integración al mercado laboral. Por ello se está elaborando una red de empresas y entidades colaboradoras con la UAB para favorecer la transferencia de tecnología, conocimientos y recursos

humanos. Además, se mantendrá contacto con aquellas empresas y centros de investigación que precisen recursos bioinformáticos, que ofrezcan puestos de trabajo a los estudiantes post-máster, que puedan proporcionar becas y recursos, etc. Por otro lado, con el objetivo de garantizar un buen índice de inserción laboral y la adecuación y actualización de los contenidos del máster se hará un seguimiento post-máster a todos los titulados.

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

El interés por explorar las posibilidades de hacer un máster estratégico en bioinformática en la UAB surgió directamente desde el rectorado de esta universidad, solicitando las primeras propuestas de contenidos y estudios de nicho potencial a los profesores e investigadores de la universidad más implicados en esta disciplina. En Noviembre de 2010, desde el Decanato de la Facultad de Biociencias, se inició la propuesta de creación de un nuevo Máster en Bioinformática y se diseñó la estrategia a seguir para la implementación del título. La primera fase de este proceso consistió en definir la Comisión para la elaboración de la Memoria del Máster en Bioinformática. Dicha Comisión ha estado integrada por un profesor de cada uno de los siguientes departamentos: Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos (CAOS); Bioquímica y Biología Molecular (BBM); Genética y Microbiología (GM); y Pediatría, Obstetricia y Ginecología y Medicina Preventiva (POGMP).

La comisión, que ha estado coordinada por un profesor del Departamento de Genética y Microbiología, ha contado, además, con el asesoramiento de profesores de los siguientes ámbitos: Biología Celular; Bioquímica y Biología Molecular; Farmacología; Genética y Evolución; Matemáticas; Microbiología y Ciencias de la Computación, entre otros. Además, la comisión ha contado con una persona dedicada a la gestión y soporte de proyectos. Este apoyo se ha justificado en la elaboración de una propuesta más completa que incluye estudios de *benchmarking*, la creación de una red de empresas de contacto y acogida de estudiantes de máster, estrategias de publicidad y promoción, etc.

Así pues, la propuesta de título del Máster en Bioinformática / Bioinformatics fue aprobada por la Comisión de Máster de la Facultad de Biociencias el día 13 de Julio de 2011 y, por la Junta Permanente de dicha Facultad el día 13 de Julio de 2011.

La Memoria Final ha sido aprobada por la Junta Permanente de la Facultad de Biociencias el día 4 de Noviembre de 2011.

Procesos institucionales de aprobación de los planes de estudios

La creación del título ha sido aprobada por:

- Consejo de Gobierno, en su sesión del día 15 de diciembre de 2011
- Consejo Social, en su sesión del día 22 de diciembre de 2011

La Memoria para la solicitud de verificación del título se aprobó por la Comisión de Estudios de Postgrado, por delegación del Consejo de Gobierno, el día 14 de diciembre de 2011.

A nivel externo, en una primera fase, se han consultado revistas científicas de referencia como *Nature* y *Science* y la documentación procedente de las distintas organizaciones en el ámbito de la biotecnología y la biomedicina, como Biocat o Asebio, sobre todo aquellas especializadas en los campos de la genómica, como Genoma España o, de nivel internacional, como el *European Bioinformatics Institute*. Es los sitios web de estas agrupaciones se ha dispuesto de informes anuales sobre el estado y la relevancia de la biotecnología y la biomedicina en nuestro país y en el mundo. Como parte del estudio de demanda de esta propuesta de máster se han consultado las Guías Docentes elaboradas por las facultades de Ciencias, Biociencias y Medicina y por la Escuela Técnica Superior de Ingenierías (ETSE) para conocer el número de licenciados en los últimos cursos en aquellas titulaciones que dan acceso al máster. En este sentido, también se han consultado los informes publicados anualmente por el ministerio de educación que recogen los datos y cifras del sistema universitario español. Respecto al *benchmarking*, se ha realizado una prospección de las distintas universidades que ofrecen estudios de bioinformática, analizando con más detalle aquellos que disponen de un plan de máster similar al que se propone en esta Memoria. También, como parte de este trabajo, se ha asistido a las ferias y conferencias organizadas en Barcelona durante el último año para la promoción de másteres y postgrados, como el Saló Futura de Barcelona.

De forma paralela, se ha enviado un breve resumen de la propuesta de máster y un cuestionario a prestigiosos investigadores bioinformáticos, de genómica y campos afines del país para conocer su opinión al respecto. Entre ellos, a los directores del Instituto Nacional de Bioinformática (INB), del Centro de Investigación Príncipe Felipe de Valencia y del Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG). También se ha consultado a distintos investigadores de los centros de investigación biomédica e institutos hospitalarios colaboradores con la UAB, así como, a profesionales expertos de empresas privadas en el sector de la bioinformática y afines. De las respuestas obtenidas se extrae una valoración muy positiva de esta propuesta de máster. A la pregunta si consideran necesario un nuevo máster de bioinformática en España, la respuesta ha sido un unánime “sí”. Hay muy pocos profesionales realmente formados es uno de los comentarios más leídos y no dudan que el máster tendrá una buena acogida. Entre los puntos sobresalientes que se mencionan sobre el máster es que se trate de la computación de altas prestaciones (se incide especialmente en la necesidad de tratar la computación en nube) y la algorítmica en genómica, aspectos ambos que suelen abordarse insuficientemente en la oferta actual. La estructura docente se considera en general adecuada en la línea de los másteres europeos de calidad. También se valora de modo especial el que nos propongamos atraer estudiantes extranjeros a través de una formación íntegra en inglés.

2.4 Objetivos globales del título

El máster en Bioinformática / Bioinformatics de la UAB pretende crear profesionales creativos, experimentados y líderes en bioinformática; dotándolos de los conocimientos, las capacidades y las actitudes necesarias para el desarrollo y aplicación de nuevas estrategias computacionales en los proyectos de investigación *ómica*, bioinformática, biomédica y biotecnológica.

Al finalizar el máster los estudiantes habrán obtenido una sólida formación teórica y práctica en bioinformática que los capacitará para el desempeño de las múltiples salidas profesionales de un mercado laboral en auge, abarcando actividades en centros de investigación, empresas y entidades que tengan la bioinformática como finalidad o como instrumento clave para el impulso de I+D+i.

3. COMPETENCIAS

3.1 Competencias básicas

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

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

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

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

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

3.2 Competencias generales / transversales

GT1- Diseñar y aplicar la metodología científica en la resolución de problemas.

GT2- Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.

GT3- Proponer soluciones innovadoras y emprendedoras en su campo de estudio.

GT4- Aplicar los resultados de la investigación para obtener nuevos bienes y servicios valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.

GT5- Trabajar individualmente y en equipo en un contexto internacional y multidisciplinario.

GT6- Comunicar en lengua inglesa de manera clara y efectiva los resultados de sus investigaciones.

3.3 Competencias específicas

CE1 - Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones *ómicas* (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).

CE2 - Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en bioinformática, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos.

CE3 - Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías *ómicas*.

CE4 - Proponer soluciones bioinformáticas a problemas derivados de las investigaciones *ómicas*.

CE5 - Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.

CE6 - Concebir, diseñar, gestionar y desarrollar proyectos científicos, tecnológicos o industriales en bioinformática siendo capaz de interpretar y extraer conocimiento de los mismos.

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 máster de bioinformática va dirigido a estudiantes graduados o licenciados en la rama de las ciencias de la vida o de la salud, así como en la rama de las matemáticas, ingenierías o la física, que estén motivados e interesados en la biología y la informática, y posean una actitud pro-activa y mentalidad resolutiva. El máster es apropiado tanto para los estudiantes que quieran dedicarse a la investigación y a la docencia de la bioinformática, como para aquellos que quieran conseguir una formación más aplicada en los campos: genómico; biomédico; biotecnológico; farmacéutico; de mejora agrícola y animal; y evolutivo, entre otros.

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 en ampliar sus conocimientos a través de una especialización profesional, una reorientación de su formación o bien iniciar una formación en el ámbito de la investigación.

Los sistemas de información y orientación, a nivel general, de la UAB 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 los servicios de la universidad.

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 hace de este sistema de información el principal canal, ya que es el único que no depende de las distancias geográficas.

- 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 másteres universitarios y en la que se 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, que sirve para resolver las dudas más habituales. 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 UAB y de otras instituciones y organismos. Las becas específicas de nuestra universidad disponen de un servicio de información personalizado tanto por internet como telefónicamente, y 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 on-line específico para cada uno de los másteres universitarios, así como a una herramienta de mensajería instantánea que facilita las consultas a los futuros estudiantes.
- 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 bien 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 on-line toda la documentación necesaria para realizar la admisión de los estudiantes. Los estudiantes disponen de un Servicio de Atención Telemática para atender, de manera personalizada, todas las consultas de índole administrativa y académica. Esta misma oficina deriva las consultas académicas más específicas a los coordinadores de los másteres universitarios correspondientes.
 - 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 de la UAB realiza actividades de promoción y orientación específicas con el objetivo de orientar y asesorar a los estudiantes en la elección del máster universitario que mejor se ajuste a sus necesidades o 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.

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

- Las Jornadas de Postgrado, estructuradas en una serie de conferencias por 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. Estas jornadas se celebran en dos días consecutivos a principios del mes de mayo.
- Paralelamente a estas jornadas, la UAB dispone de stands informativos en los vestíbulos de cada facultad, con material informativo de todos los másteres universitarios agrupados por ámbitos de conocimiento y 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, que se celebra durante dos jornadas completas, en la segunda quincena de marzo. La UAB también participa en la Feria Internacional de Estudios de Postgrado (FIEP) que tiene lugar en Barcelona a principios del mes de marzo y reúne a las principales Universidades y Escuelas de Negocio.
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 y los periodos y procesos de preinscripción y becas en el correo electrónico que nos facilitan.

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 de 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.

- Escuela de Postgrado

Es el centro que realiza de manera centralizada la recepción de solicitudes para la preinscripción de todos los másteres universitarios que coordina la UAB.

Participa en la difusión de los periodos de preinscripción, los requisitos de admisión y la publicación de las resoluciones de admisión.

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

Desde la Facultad de Biociencias y la Coordinación del Máster se prevé realizar las siguientes actividades, en colaboración con el Área de Comunicación y Promoción de la UAB y el ICE de la UAB, de orientación al alumnado:

- Establecer una relación con la Comisión de Coordinación de las titulaciones de grado de distintas universidades que dan acceso al máster, cuyo objetivo, entre otros es el de dar a conocer la nueva oferta de másteres de la Facultad de Biociencias de la UAB.
- Jornadas de puertas abiertas celebradas anualmente.
- Promover charlas en las titulaciones de grado, principalmente en aquellas dedicadas a las áreas que dan acceso al máster de bioinformática, con el objetivo de orientar a los estudiantes sobre los estudios de máster que ofrece la Facultad y sus salidas profesionales.
- Editar opúsculos de orientación sobre los másteres oficiales que ofrece la facultad.
- Participar activamente en los salones y jornadas de ámbito educativo que se programan anualmente como el Saló de l'Ensenyament, que acoge cada año la visita de más de 75.000 jóvenes, o el Saló Futura, que proporciona información sobre los estudios de postgrado y los másteres oficiales para los titulados y profesionales interesados en ampliar su formación.
- Visualizar en los portales web de la UAB y de la Facultad de Biociencias, respectivamente, la oferta de estudios de máster, creando un buzón de consultas comunes encaminado a orientar a los futuros alumnos.
- Disponer de un sitio web propio del máster que resulte atractivo al visitante y permita la promoción y divulgación de contenidos de interés general. Este sitio web, incluirá un formulario de contacto a través del cual los usuarios puedan hacer llegar sus consultas a la coordinación del máster.
- Información al estudiante de forma individualizada. Desde la apertura del primer período de preinscripción, en enero, hasta la finalización del último período, a mediados de septiembre, la coordinación y gestión del Máster de Bioinformática estarán a disposición de todos los estudiantes interesados en el máster, para realizar entrevistas y atenderles personalmente, orientarles en consultas específicas, explicarles los procedimientos y plazos de formalización de matrícula, asistirles en la solicitud de becas, entre otras ayudas.

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 aspirantes al máster deberán estar en posesión del título de licenciado, grado o equivalente, preferentemente en Biología, Biotecnología, Genética, Biomedicina, Bioquímica, Farmacia, Medicina, Veterinaria o en otras disciplinas afines al máster vinculadas a las ciencias y ciencias de la salud, así como, el título de técnico, licenciado, graduado o equivalente, en ingeniería informática.

También podrán ser considerados como perfiles opcionales los estudiantes diplomados en Estadística y los estudiantes licenciados o graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencias Ambientales, Nanotecnología, así como, los titulados en las siguientes ingenierías: Agrícola, Alimentaria, Biomédica, de Sistemas Biológicos y Química.

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

La admisión al máster es competencia de la Comisión de Máster del Centro, esta comisión está compuesta por:

- Vicedecano de Estudios de Postgrado, que la preside
- 11 coordinadores de másteres
- directores de departamento o personas en quien deleguen
- 1 representante de los profesores
- 1 representante de los estudiantes
- Gestor académico de la Facultad

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:

Criterio de selección	Máxima puntuación
Expediente académico	40
Entrevista personal	25
Expediente profesional (<i>curriculum vitae</i> en inglés)	10

Adecuación del estudiante a los objetivos y contenidos del programa	10
Publicaciones	5
Carta de recomendación (profesional o académica)	5
Carta de motivación (en inglés)	5

Complementos de formación

Dado que el máster que se propone prevé la entrada de graduados y licenciados en áreas tan diversas como la biología y las ingenierías, se han establecido unos complementos formativos que servirán para nivelar los conocimientos de todos los alumnos que accedan al máster.

Los estudiantes que carezcan de formación en el ámbito de las biociencias, sea el caso de ingenieros; físicos; matemáticos, entre otros, deberán cursar la asignatura “Estructura y función de biomoléculas” (6 ECTS), del primer semestre del Grado de Ciencias Biomédicas. Los contenidos de esta asignatura son:

<p>BLOQUE I: Proteínas y actividad enzimática</p> <p>Tema 1: Introducción al estudio de la estructura y función de biomoléculas</p> <p>Tema 2: Proteínas: composición y estructura</p> <p>Tema 3: Relación entre estructura y función de proteínas: proteínas transportadoras de oxígeno.</p> <p>Tema 4: Encimas, cinética enzimática y regulación</p> <p>BLOQUE II: Ácidos nucleicos: almacenamiento y flujo de información genética</p> <p>Tema 5: Ácidos nucleicos. Niveles de estructuración</p> <p>Tema 6: Replicación y transcripción del DNA</p> <p>Tema 7: El código genético y la síntesis de proteínas</p> <p>Tema 8: Exploración de genes y genomas, DNA recombinante</p> <p>BLOQUE III: Lípidos y membranas biológicas</p> <p>Tema 9: Lípidos y membranas biológicas</p>

Los estudiantes de la rama de las ciencias de la vida y de la salud, que no posean conocimientos demostrables en informática, deberán realizar la asignatura “Fundamentos de Informática” (9 ECTS) del primer semestre del Grado de Ingeniería Informática. El temario de esta asignatura es el siguiente:

BLOQUE I: Introducción a la Informática

Tema 1: Introducción a la informática

BLOQUE II: Introducción a la programación

Tema 2: Resolución de problemas: Introducción a la algorítmica y la programación

Tema 3: Estructuras de control

Tema 4: Tipo de datos I

Tema 5: Subprogramas. Procedimientos y funciones

Tema 6: Resolución de problemas complejos

Tema 7: Tipo de datos II

BLOQUE III: Introducción al computador

Tema 8: Representación de la información en el ordenador

Tema 9: Introducción a la arquitectura del ordenador

Tema 10: Lenguaje máquina i ensamblador.

Tema 11: Periféricos

Tema 12: Sistema operativo

Tema 13: Conceptos sobre redes de computadores

A continuación se especifican los complementos de formación que debe cursar el estudiante en función de los estudios realizados con anterioridad. En casos concretos, esta asignación puede variar 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.

Estudios de procedencia (Licenciatura/Grado/ o equivalente)	Complementos de formación
Biología Biología Ambiental Bioquímica Biotecnología Ciencia y Tecnología de los Alimentos Ciencias Ambientales Ciencias Biomédicas Farmacia Genética Ingeniería Agrícola Ingeniería Alimentaria Ingenierías Biomédica Ingeniería de Sistemas Biológicos	Fundamentos de Informática

<p>Medicina</p> <p>Microbiología</p> <p>Nanociencia y Nanotecnología</p> <p>Química</p> <p>Veterinaria</p>	
<p>Ingeniería Informática</p> <p>Ingeniería Química</p> <p>Ingeniería Técnica de Informática de Gestión</p> <p>Ingeniería Técnica de Informática de Sistemas</p> <p>Ingeniería Química</p> <p>Estadística (Diplomatura)</p> <p>Estadística Aplicada</p> <p>Física</p> <p>Matemáticas</p> <p>Química</p>	<p>Estructura y función de biomoléculas</p>

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

A. Específicos del máster

Una de las características por las que el *Máster en Bioinformática / Bioinformatics de la UAB* pretende destacar es por la implantación de un programa de tutorías y soporte al estudiante continuo.

Considerando la orientación educativa como una pieza clave y fundamental del proceso de aprendizaje, el máster apuesta por un modelo académico diferencial basado en la conexión permanente entre el profesor y el alumno a través de las tutorías. Los estudiantes matriculados al máster contarán con la ayuda y el soporte de un tutor a todos los niveles: desde el inicio del curso hasta la defensa de su trabajo de fin de máster, pasando por la elección de asignaturas optativas, la adecuación a un grupo de acogida para las prácticas, la guía en el trabajo de laboratorio, entre otros. El objetivo es revalorizar el concepto de tutor y reforzar su papel como elemento de apoyo y orientación en el desarrollo integral de los alumnos.

Al inicio de cada curso, la Comisión de Coordinación asignará un tutor, perteneciente a uno de los departamentos implicados en la docencia del máster, a cada alumno. La labor del tutor consistirá en mantener reuniones periódicas y hacer un seguimiento individualizado y personalizado de los alumnos que tenga asignados, apoyarles en su

incorporación al máster, orientarles y guiarles a lo largo del curso, así como, asesorarles en aquellas cuestiones que puedan precisar, entre otras. Por definición, la finalidad de estas tutorías será la de facilitar a los estudiantes todas las herramientas y la ayuda necesarias para conseguir con éxito todos los objetivos académicos, así como personales y profesionales, que les plantee el máster.

Por otro lado, para fomentar la interacción de los alumnos del máster con el entorno profesional que les rodea, se creará un portal web dinámico e interactivo donde los alumnos podrán disponer de: i) recursos bioinformáticos permanentes; ii) información profesional; iii) un listado de empresas que se dedican o se sirven de herramientas bioinformáticas con las que poder contactar; y iv) ofertas de empleo, entre otros.

B. Proceso de acogida al estudiante de la UAB

La UAB realiza un amplio proceso de acogida al estudiante de nuevo acceso, en el que destacan las siguientes actuaciones:

- Carta de bienvenida a los estudiantes seleccionados para los másteres universitarios. Se envían 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.
- 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 de la universidad, 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 y 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, vocacionales y profesionales.

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

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

Índice

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

Preámbulo

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

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

La Comisión de Asuntos Académicos, delegada del Consejo de Gobierno de la UAB, aprobó el 15 de julio de 2008 la Normativa de reconocimiento y de transferencia de créditos de la UAB, que regula el reconocimiento y la transferencia de créditos en nuestra Universidad. Esta normativa

también regula otros aspectos relacionados con la movilidad, como los procedimientos de reconocimiento y de adaptación entre los estudios de primer y/o segundo ciclo organizados de acuerdo con ordenamientos anteriores y los nuevos estudios de grado que los sustituyen, el reconocimiento académico por haber cursado determinados ciclos formativos de grado superior (CFGs) o el reconocimiento de la formación alcanzada en estancias en otras universidades (formación en el marco de la movilidad).

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

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

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

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

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

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

Capítulo I

Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación de la normativa

1. Este texto normativo tiene por objeto regular la transferencia y el reconocimiento de créditos que se imparten en la UAB para la obtención de títulos oficiales de grado o máster, estructurados de acuerdo con el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.
2. Las normas contenidas en esta normativa se aplican a los créditos obtenidos previamente en el marco de unas enseñanzas universitarias oficiales, de unas enseñanzas

universitarias propias, de otras enseñanzas superiores, o en determinadas actividades no programadas en los planes de estudios.

3. Las enseñanzas superadas en instituciones que no pertenecen al espacio europeo de educación superior requieren que la Universidad verifique que se acredita un nivel de formación equivalente a los correspondientes estudios universitarios españoles.

Artículo 2. Efectos académicos

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

Artículo 3. Efectos económicos

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

Capítulo II De la transferencia de créditos

Artículo 4. Concepto

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

Artículo 5. Créditos objeto de transferencia

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

Artículo 6. Solicitud

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

Artículo 7. Procedimiento

1. El procedimiento para la resolución de las solicitudes de transferencia de créditos se especifica en el anexo 1 de esta normativa.

2. En el caso de universidades del territorio español, la información incorporada en el nuevo expediente tiene que ser contrastada con los datos del certificado académico oficial.
3. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica es responsable de cualquier aspecto relativo al procedimiento.

Capítulo III

Del reconocimiento de créditos

Artículo 8. Concepto

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

Artículo 9. Solicitud de reconocimiento

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

Artículo 10. Resolución y procedimiento

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

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

Artículo 11. Créditos objeto de reconocimiento

1. Son objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas con anterioridad.

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

Artículo 12. Efectos académicos

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

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

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

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

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

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

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

Artículo 16. Renuncia de las solicitudes de reconocimiento

El estudiante puede renunciar a una parte o a la totalidad del reconocimiento de créditos en caso de que prefiera cursar las asignaturas o los módulos correspondientes. Una vez llevado a

cabo el pago de los créditos reconocidos no se puede renunciar al reconocimiento en ningún caso.

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

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

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

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

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

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

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

Artículo 18. Efectos académicos

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

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

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

1. Son objeto de reconocimiento académico los créditos obtenidos por participar en las actividades no programadas en el marco del plan de estudios y que se recogen a continuación:
 - a) La formación en terceras lenguas, hasta un máximo de 12 créditos, en los términos que se regulan en la subsección 1ª de este capítulo.
 - b) Las actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta un máximo de 6 créditos, en los términos que se regulan en la subsección 2ª de este capítulo.

2. Pueden ser reconocidos, hasta un máximo de 60, los créditos obtenidos en otras enseñanzas superiores oficiales, ciclos formativos de grado superior u otras enseñanzas equivalentes, siempre que la universidad haya establecido un marco en el que se concreten las condiciones, en virtud del Acuerdo de la Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles del Consejo Interuniversitario de Cataluña, de 16 de octubre de 2008, sobre el procedimiento de convalidación de créditos entre ciclos formativos de grado superior y titulaciones universitarias de grado.

Artículo 20. Efectos académicos

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

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

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

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

Artículo 22. Definición del nivel de salida acreditable del inglés

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

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

1. Por la superación de asignaturas impartidas en inglés, se reconocerán 1,5 créditos por cada 6 créditos de esas asignaturas. La comisión delegada del Consejo de Gobierno con

competencias sobre ordenación académica podrá autorizar el reconocimiento adicional de otros créditos por agregación de créditos cursados en inglés.

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

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

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

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

Artículo 25. Actividades objeto de reconocimiento

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

Artículo 26. Criterios generales de aplicación

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

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

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

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

Artículo 28. Fases del procedimiento

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

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

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

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

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

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

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

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

Capítulo IV

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

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

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

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

Artículo 31. Proceso de extinción

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

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

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

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

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

3. Las actividades de formación no reglada que figuren en el expediente como reconocimiento de créditos de libre elección no se reconocen en las nuevas enseñanzas, con excepción de:
 - a. La formación en terceras lenguas, siempre que las actividades hayan sido reconocidas por 6 o más créditos de libre elección.
 - b. Las actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta un máximo de 6 créditos.

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

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

Artículo 34. Efectos del cambio de estudios

La solicitud de cambio de estudios no tiene efectos económicos.

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

Artículo 35. Estudios objeto de reconocimiento

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

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

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

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

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

Artículo 38. Programa formativo

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

Artículo 39. Profesiones reguladas

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

Disposición final. Entrada en vigor

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

ANEXO I: PROCEDIMIENTOS Y CIRCUITOS

1. Documentación requerida

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

- e) Cualquier otra documentación que el centro considere oportuna para tramitar la solicitud.

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

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

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

2. Procedimiento de resolución de las solicitudes

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

3. Procedimiento de revisión de la resolución

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

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

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

4. Rectificación de la resolución

- 1) Sólo el decanato o director puede rectificar, en cualquier momento, los errores materiales que se detecten en sus acuerdos.
- 2) El decanato o la dirección del centro sólo puede modificar su resolución si supone una mejora para la persona interesada respecto de la situación anterior.
- 3) La rectificación se documenta añadiendo una diligencia en el expediente correspondiente, que tiene que firmar el decanato o el director del centro.

- 4) La modificación mencionada se documenta a través de una nueva resolución que contenga los aspectos que hay que modificar y la motivación por los que se lleva a cabo.

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

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

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

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

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

a) Calificaciones cualitativas: cuando en el expediente académico tan sólo se hace referencia a las calificaciones cualitativas se transforman en calificaciones numéricas, teniendo en cuenta la tabla de equivalencias siguiente:

Aprobado:	6,0
Notable:	8,0
Sobresaliente:	9,5
Matrícula de honor:	10,0

b) Calificaciones de sistemas educativos extranjeros: las calificaciones que figuren en el expediente académico previo que hayan sido conseguidas en sistemas educativos extranjeros tienen que ser adaptadas de acuerdo con la tabla de equivalencias de calificaciones extranjeras correspondiente, aprobada por la comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica de los estudios de grado. En caso de que no haya tabla de equivalencia aprobada para un país o para una titulación, se tienen que aplicar los criterios siguientes:

- Si hay convenio de colaboración con una universidad del país de la universidad afectada, se aplica la calificación que determine el coordinador de intercambio.
- Si no hay convenio de colaboración, la comisión delegada del Consejo de Gobierno con competencias sobre ordenación académica de los estudios de grado resuelve las equivalencias que procedan.

ANEXO III: INSTITUCIONES Y CERTIFICACIONES RECONOCIDAS

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

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

d. Instituto de Estudios Norteamericanos.

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

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

IDIOMES	CENTRES ACREDITADORS	A2 Usuari bàsic (<i>Waystage</i>)	B1 Usuari independent Llindar (<i>Threshold</i>)	B2 Usuari independent avançat (<i>Vantage</i>)	C1 Usuari experimentat amb domini funcional efectiu (<i>Effective</i>)	C2 Usuari experimentat (<i>Mastery</i>)
Alemany	ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)	Nivell bàsic	Nivell intermedi	Nivell avançat		
	UNIVERSITATS CATALANES (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2		
	GOETHE INSTITUT	Start Deutsch 2	Zertifikat B1	Zertifikat B2	Zertifikat C1	Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS)
Anglès	ESCOLA OFICIAL D'IDIOMES (EOI)	Nivell bàsic	Nivell intermedi	Nivell avançat		
	UNIVERSITATS CATALANES (Centres acreditadors: Serveis de Llengües, EIM, Escola de Llengües de la UOC, etc.)	Certificat de nivell A2	Certificat de nivell B1	Certificat de nivell B2.1 Certificat de nivell B2.2	Certificat de nivell C 1	
	CAMBRIDGE ESOL	KET Key English Test	PET Preliminary English Test	FCE First Certificate in English	CAE Certificate in Advanced English	CPE Certificate of Proficiency in English
			BEC Preliminary (Business English Certificate)	BEC Vantage (Business English Certificate)	BEC Higher (Business English Certificate)	
				BULATS B2 (Business Language Testing Services)	BULATS C1 (Business Language Testing Services)	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)

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

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

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 en Bioinformática / Bioinformatics es un máster de 60 ECTS y tiene una duración de un curso académico. El plan de estudios está compuesto por siete módulos docentes, de los cuales, durante el primer semestre se realizarán todos los módulos teóricos y durante el segundo semestre las prácticas profesionales y el trabajo de fin de máster.

Los módulos obligatorios son dos: i) el módulo (1) *Programación en Bioinformática* (6 ECTS) que tiene como objetivo que el alumno conozca y aprenda a manejar las herramientas y lenguajes de programación informática de uso común en bioinformática; y ii) el módulo (2) *Core Bioinformatics* (12 ECTS) enfocado a la aplicación de métodos y análisis bioinformáticos en proyectos de investigaciones ómicas.

Los módulos optativos, por su parte, permiten que el alumno pueda enfocar sus estudios al desarrollo de aquellas áreas de la bioinformática que más le interesen y a las que quiera acabar dedicándose de manera profesional. El alumno deberá escoger un módulo optativo (12 ECTS) de entre los siguientes: (3) *Genómica*, (4) *Estructura y Función de Proteínas y Diseño de Fármacos* y (5) *Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática*.

Finalmente, durante el segundo semestre se realizarán los módulos (6) *Prácticas Profesionales* (15 ECTS) y (7) *Trabajo de Fin de Máster* (15 ECTS). En esta última etapa, el alumno elegirá donde quiere realizar su estancia de prácticas, bien en un centro de investigación o en una empresa.

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".

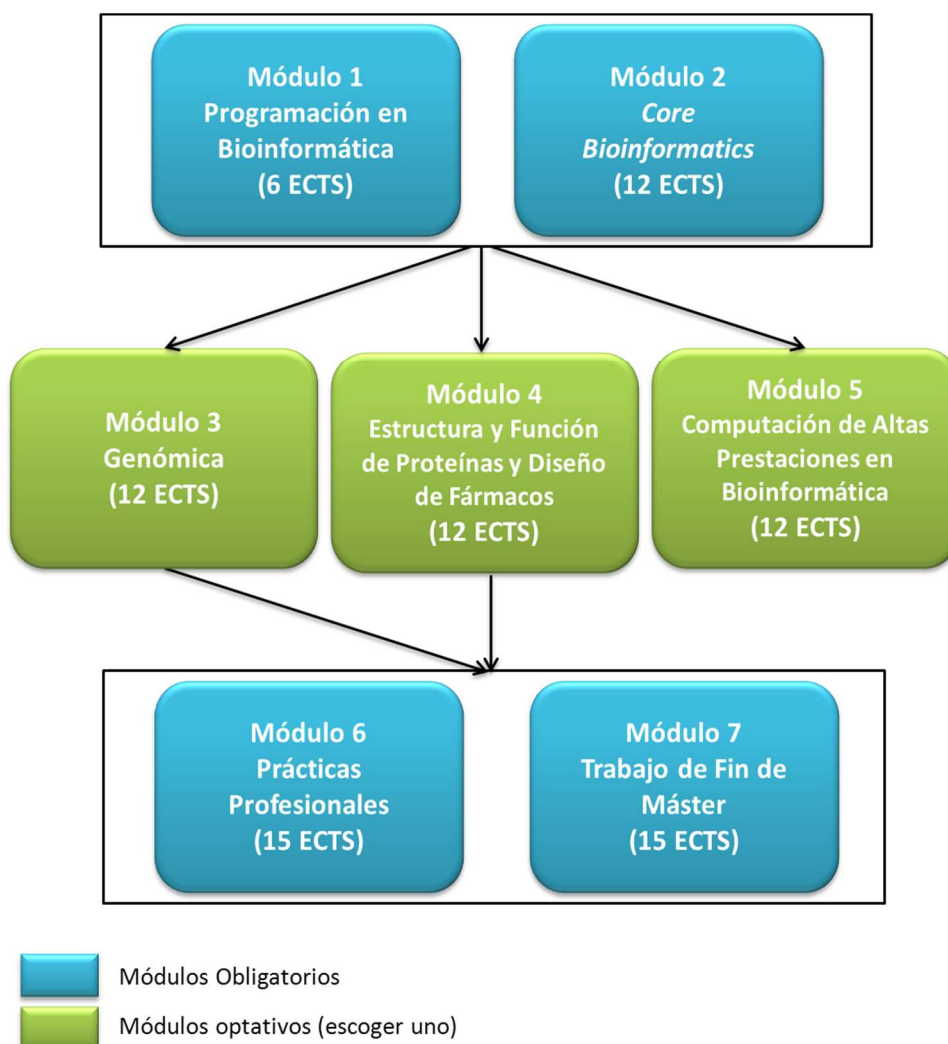
Resumen de los módulos y distribución en créditos ECTS a cursar por el estudiante

TIPO DE MÓDULO	ECTS
Obligatorios	18
Optativos	12
Prácticas externas obligatorias	15
Trabajo Final de Máster	15
ECTS TOTALES	60

Módulos y distribución por semestre

1r semestre			2n semestre		
Módulo	ECTS	Carácter	Módulo	ECTS	Carácter
Programación en Bioinformática	6	Obligatorio	Prácticas Profesionales	15	Obligatorio
<i>Core Bioinformatics</i>	12	Obligatorio	Trabajo de Fin de Máster	15	Obligatorio
Genómica	12*	Optativo			
Estructura y Función de Proteínas y Diseño de Fármacos	12*	Optativo			
Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática	12*	Optativo			

*El alumno cursará 12 créditos optativos.



Distribución de competencias-materias/módulos

	B6	B7	B8	B9	B10	E1	E2	E3	E4	E5	E6	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6
M1																	
M2																	
M3																	
M4																	
M5																	
M6																	
M7																	

Prácticas externas

El módulo 6) *Prácticas Profesionales* (15 ECTS) es de carácter obligatorio y comprende un período de prácticas curriculares que el alumno realiza en centros de investigación, empresas o instituciones, públicos o privados, donde tiene la

oportunidad de consolidar su formación, integrando los conocimientos aprendidos, reflexionando sobre las competencias profesionales y desarrollando las habilidades adquiridas.

El objetivo principal de esta estancia es potenciar al máximo la interacción de los alumnos del máster con el entorno académico y profesional que les rodea. Para ello, se dispone de una base de datos de centros especializados en bioinformática, o que aplican la bioinformática como parte de su investigación, con la proyección, además, de crear una red de colaboración científico-académica entre la UAB y las principales empresas y centros de investigación nacionales e internacionales. El alumno podrá escoger entre realizar sus prácticas en un centro de investigación, si está pensando en dedicarse a la investigación básica, o bien, realizar estancias en empresas privadas u hospitales si desea desarrollar su profesión en campos más aplicados.

El módulo de Prácticas Profesionales tendrá un **coordinador de prácticas** que se encargará de las siguientes funciones: i) asesorar a los alumnos cual es el centro más indicado para realizar sus prácticas en función de sus intereses y habilidades; ii) comprobar la adecuación del perfil del candidato a las necesidades del instituto o empresa donde realizará sus prácticas; iii) distribuir a los alumnos en los distintos centros intentando satisfacer al máximo sus preferencias; iv) asignar un tutor académico para la realización del trabajo fin de máster; v) mantener el contacto con los centros colaboradores para conocer sus necesidades e intereses más inmediatos; vi) realizar tutorías de seguimiento a los alumnos durante la estancia en prácticas; vii) evaluar la memoria de prácticas elaborada por el estudiante; y viii) conocer el grado de satisfacción del alumno una vez finalizado el período de prácticas, o bien, saber si se le ha ofrecido algún tipo de continuidad, entre otras.

Durante el período de prácticas profesionales el alumno dispondrá de un **tutor de prácticas** que supervisará y valorará el trabajo diario del alumno en la empresa o institución.

A continuación se adjuntan los siguientes documentos:

- Convenio Marco de Cooperación Educativa para la realización de prácticas académicas externas en entidades colaboradoras.
- Convenio Específico de la Facultad de Biociencias de la UAB.
- Modelo del Proyecto Formativo para las prácticas profesionales del Máster de Bioinformática.

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, la señora Ana Ripoll Aracil, Rectora Magnífica 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:

- 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 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 al 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 rellenar 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 periodos 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)

Por la entidad colaboradora
(Firma y sello)

(Nombre y apellidos)
(Cargo)

(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 Sra. Ana Ripoll Aracil, Rectora Magnífica 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)

PROYECTO FORMATIVO (ANNEX 1)

Proyecto formativo relativo al convenio de cooperación educativa para la realización de prácticas académicas externas del **Máster de Bioinformática** entre la Universitat Autònoma de Barcelona, con NIF Q0818002H, la entidad colaboradora , con NIF , y el estudiante , con DNI , a fecha .

Datos del proyecto formativo

Entidad colaboradora , con NIF

Estudiante , con DNI

Dirección de realización de la estancia en prácticas:

Área/Departamento/Servicio donde llevar a cabo la estancia en prácticas:

Fecha:

Motivación

Que el estudiante conozca y aprenda a desenvolverse en el entorno profesional, así como, promover en él una actitud proactiva y emprendedora.

Objetivo de la estancia en prácticas

- Proporcionar una sólida formación práctica como complemento a la formación teórico-práctica recibido durante el curso y que, mediante la cual, el estudiante consolide las competencias adquiridas a lo largo del máster.
- Fomentar el desarrollo profesional del estudiante y su colaboración en equipos de trabajo multidisciplinares en áreas de investigación punteras, como la bioinformática.
- Crear profesionales creativos, líderes y experimentados.
- Que al finalizar el máster, los estudiantes estén preparados para desempeñar tareas bioinformáticas e incorporarse al mundo laboral.
- Facilitar la relación progresiva entre el estudiante y los centros de investigación y/o empresas del sector bioinformático, ayudándole en su posterior incorporación al mundo laboral.
- Potenciar las relaciones entre la Universidad y las entidades colaboradoras para vehicular la transferencia y la valorización de tecnología, conocimientos y recursos humanos.

Competencias y resultados de aprendizaje que debe haber adquirido el estudiante al finalizar el período de prácticas

Competencias Básicas

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.

B9. 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

Competencias Específicas y Resultados de Aprendizaje

E4. Proponer soluciones bioinformáticas a problemas derivados de las investigaciones *ómicas*.

- 4.7. Analizar casos bioinformáticos y proponer soluciones innovadoras.
- 4.8. Seleccionar con sentido crítico y aplicar, en cada caso, las herramientas bioinformáticas adecuadas al problema planteado.

E5. Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.

- 5.4. Asesorar y orientar, mediante una comunicación clara y concisa, en la interpretación de datos para la resolución de problemas en el ámbito biomédico.

E6. Concebir, diseñar, gestionar y desarrollar proyectos científicos, tecnológicos o industriales en bioinformática siendo capaz de interpretar y extraer conocimiento de los mismos.

- 6.1. Aplicar los conocimientos y capacidades adquiridas en genómica, proteómica y computación a potenciales proyectos de investigación o empresariales de base tecnológica basados en la bioinformática.
- 6.2. Proponer proyectos emprendedores en el área de la bioinformática, a partir de una visión integrada de los procesos de I+D+i

Competencias Generales

G1. Diseñar y aplicar métodos científicos en la resolución de problemas.

G2. Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.

G3. Proponer soluciones innovadoras y emprendedoras en su campo de estudio.

G4. Aplicar los resultados de la investigación para obtener nuevos bienes y servicios valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.

G5. Trabajar individualmente y en equipo en un contexto internacional y multidisciplinario.

Contenido detallado de la estancia en prácticas (tareas)*

- Programación de scripts en Perl u otros lenguajes de programación bioinformática.
- Creación, conexión y edición de bases de datos bioinformáticos.

- Uso de Clusters, Grids y Clouds.
- Métodos de análisis bioestadísticos y estadística en R
- Análisis de datos genéticos: Análisis de variación genética. Análisis de SNPs y QTLs. Estudios de asociación genómicos (GWA). Análisis de expresión RNAseq. Estudios filogenéticos y/o evolutivos.
- Ensamblaje y anotación de secuencias.
- Búsqueda en bases de datos moleculares y navegadores genómicos.
- Análisis de datos de alto rendimiento: microarrays, ultrasecuenciación, etc.
- Quimioinformática: Estudios de Química Computacional y Modelado Molecular. Relaciones estructura-actividad. Diseño de farmacóforos. Búsquedas de similitud.
- Bioinformática estructural: Modelado por homología y reconocimiento de plegamiento. Modelado Ab initio. Dinámica Molecular. Anclaje/acoplamiento proteína-proteína, proteína-ligando y cribado virtual de alto rendimiento
- Computación paralela y distribuida
- Aplicación de bioinformática paralela (lectura de mapas, ensamblado, alineamiento por parejas y alineamiento múltiple de secuencias)
- Gestión de sistemas de archivos distribuidos (NFS, pNFS, HDFS Lustre y PVFS)
- Gestión de bases de datos distribuidas (Hbase, Oracle)
- Programación en paralelo con MapReduce

*Las tareas a realizar por el estudiante pueden variar en función del centro donde realice las prácticas. En el convenio final se especificarán estas tareas.

Procedimiento de seguimiento por parte de la persona tutora designada por la entidad colaboradora.

Elaboración de un informe final que se tendrá que hacer llegar al tutor académico o al coordinador del módulo de prácticas.

Procedimiento de evaluación

- Memoria de prácticas entregada por el estudiante (50%)
- Informe de seguimiento del responsable/tutor de prácticas (25%)
- Informe de seguimiento del coordinador del módulo de prácticas mediante la realización de tutorías con el estudiante (25%)

Por la Universitat Autònoma de Barcelona
(Firma y sello)

Por la entidad colaboradora
(Firma y sello)

UAB

Jordi Barbé García
Decano de la Facultad de Biociencias

(Nombre y apellido del firmante)
(Cargo)

Red de colaboradores

A continuación se listan los grupos, centros de investigación y empresas que han sido contactados, y que colaborarán con el máster el próximo curso ofreciendo plazas de formación en prácticas a los estudiantes.

Grupo/Unidad	Centro/Instituto	Web	Cargo de la persona de contacto
Grupo de investigación en Bioinformática de la Diversidad Genética	Institut de Biotecnologia i Biomedicina (IBB)	http://ibb.uab.cat (Inicio> Investigación)	IP
Grupo de investigación en Biología Computacional y Proteómica	Institut de Biotecnologia i Biomedicina (IBB)	http://ibb.uab.cat (Inicio> Investigación)	IP
Grupo de investigación en Biología Molecular y Bioinformática	Institut de Biotecnologia i Biomedicina (IBB)	http://ibb.uab.cat (Inicio > Investigación)	IP
Grupo de investigación en Genómica Comparativa y Funcional	Institut de Biotecnologia i Biomedicina (IBB)	http://grupsderecerca.uab.cat/cacereslab/	IP
Servicio de Genómica y Bioinformática	Institut de Biotecnologia i Biomedicina (IBB)	http://sct.uab.cat/genomica/	IP
Plataforma Bioinformática de la UAB-Hospitales	Institut de Biotecnologia i Biomedicina (IBB)	http://bioinfouab.uab.cat/	IP
Grupo de investigación en Genómica, Bioinformática y Evolución	Unidad de Genética, Facultad de Biociencias UAB.	http://bioinfouab.uab.cat/grupge/	IP
Grupo de investigación en Diversidad y Evolución de la Mariposa	Instituto de Biología Evolutiva (IBE-CSIC-UPF)	http://www.ibe.upf-csic.es/ (Inicio > Investigación)	IP
Grupo de investigación en Genómica Funcional y Evolutiva	Instituto de Biología Evolutiva (IBE-CSIC-UPF)	http://biologiaevolutiva.org/jgonzalez/	IP
Grupo de investigación en Genómica de Melón	IRTA-CRAG	http://www.cragenomica.es/research/research.php?dept=2&line=6&topic=22	IP
Grupo de investigación en Genómica de Fresa	IRTA-CRAG	http://www.cragenomica.es/research/research.php?topic=21&line=6&dept=2	IP
Grupo de investigación en Genómica del Melocotón	IRTA-CRAG	http://www.cragenomica.es/research/research.php?topic=20&line=6&dept=2	IP

Unidad Mixta Fitó-IRTA	FITO-IRTA	http://www.cragenomica.es/research/research.php?topi c=29&line=6&dept=2	IP
Grupo de investigación en Herramientas Estadísticas y Computacionales Aplicadas a la Cría de Animales y a la Genética Cuantitativa	CRAG	http://www.cragenomica.es/research/research.php?line =9&dept=3&lang=reset	IP
Grupo de investigación en Genética Animal	CRAG - Facultad de Veterinaria UAB	http://www.cragenomica.es/research/research.php?dep t=3	IP
Grupo de investigación en Genética Molecular	CRAG	http://www.cragenomica.es/research/research.php?dep t=1	IP
Grupo de investigación en Genómica y Biotecnología de Plantas	CRAG	http://www.cragenomica.es/research/research.php?line =1&dept=1	IP
Grupo de investigación en Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos	Escuela Técnica Superior de Ingenierías (ETSE), UAB	http://caos.uab.cat/	IP
Laboratorio de Medicina Computacional	Facultad de Medicina UAB	http://lmc.uab.cat/	IP
Grupo de investigación en Retrovirus y Epidemiología Clínica (GREC)	Irsi-Caixa	http://www.irsicaixa.es/ca/r etrovirologia-i-estudis-cl%C3%ADnics-grec	IP
Unidad de Bioestadística y Bioinformática	Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR)	http://www.vhir.org/ (Servicios > UEB)	IP
Unidad de Genómica y Enfermedades Complejas	Institut d'Investigació Biomèdica de Sant Pau (iibSantPau)	http://www.iibspau.cat/	IP
Grupo de investigación en Remugantes	Facultad de Veterinaria UAB	http://www.uab.cat/departament/ciencia-animal-aliments/ (Inicio>Investigación)	IP
Grupo de investigación en Mejora Genética Molecular Veterinaria	Facultad de Veterinaria UAB	http://www.uab.cat/departament/ciencia-animal-aliments/ (Inicio>Investigación)	IP
Grupo de investigación en Inestabilidad Genómica y Reparación del DNA	Unidad de Genética, Facultad de Biociencias UAB.	http://gig.uab.cat/	IP
Investigación en Genómica Estructural	Centro Nacional de Análisis Genómico (CNAG)	http://www.cnag.cat/	IP
Grupo de investigación de Causas Genéticas de Enfermedades	CRG	http://crg.es (Investigación> Genes y enfermedad)	IP
Grupo de investigación en Mutagénesis	Unidad de Genética, Facultad de Biociencias UAB.	http://uab.cat/departament/genetica-microbiologia/ (Recerca> Grups)	IP

Unidad de Biomarcadores y Susceptibilidad.	ICO-IDIBELL	http://bioinfo.iconcologia.net/programa-biomarcadors	IP
Programa de Bioestadística	CREAL	http://www.creal.cat/programes-recerca/programes-transversals.html	IP
Grupo de investigación en cáncer y hierro	IMPPC	http://www.imppc.org/research-activities/cancer-and-iron/	IP

Empresa/Compañía	Web	Cargo de la persona de contacto
Almirall	http://www.almirall.es	Director de modelización
Ascidea	http://www.ascidea.com	CEO
Esteve	http://www.esteve.es	Director de investigación
GlaxoSmithKline	http://www.gsk.es	Director de investigación
Intelligent Pharma	http://intelligentpharma.com	CEO
Life sequencing	http://www.lifesequencing.com	CEO
Mind the Byte	http://www.mindthebyte.com	CEO
Oryzon Genomics	http://www.oryzon.com	CEO
Progenika	http://www.progenika.com	CEO
Vivia Biotech	http://www.viviabiotech.com	CEO

Sistema de coordinación docente y supervisión

Para garantizar la adecuada coordinación del máster, así como velar por su calidad, se ha designado desde el Decanato de la Facultad de Biociencias, un Coordinador del Máster en Bioinformática / Bioinformatics.

El Coordinador del máster realizará funciones de gestión (como organización de la docencia; elaboración anual del calendario académico; gestión de los laboratorios de informática destinados a la realización de prácticas, entre otras), académicas (como interlocución con el profesorado; asignación de tutores a los alumnos; atención personalizada de los estudiantes; planificación de una distribución temporal equitativa del trabajo del estudiante; velar para que el estudiante adquiriera las competencias del máster, entre otras) y de calidad (evaluar semestralmente la marcha de cada asignatura y cumplir con los procedimientos de calidad que se implanten desde la Facultad o desde la Universidad para garantizar la calidad del Máster). Para poder llevar a cabo con éxito todas estas funciones el Coordinador estará asistido por los coordinadores responsables de los distintos módulos del máster.

La Comisión de Coordinación del Máster está compuesta por:

Coordinador de Máster	Profesor Titular	Departamento de Genética y Microbiología
Coordinador de módulo	Profesor Titular	Departamento de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos
Coordinador de módulo	Investigador ICREA	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.
Profesor	Catedrático	Departamento de Pediatría, Obstetricia y Ginecología y de Medicina Preventiva.
Profesor	Investigador ICREA	Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos

Dicha Comisión deberá reunirse, como mínimo, dos veces por semestre para realizar el seguimiento de los distintos módulos. Además, esta Comisión deberá organizar reuniones semestrales en las cuales participarán representantes de los alumnos junto con todos los profesores implicados en la docencia del semestre, para recoger todas las opiniones sobre la marcha del máster.

Evaluación y sistema de calificación

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

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

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

Unidad pedagógica

Desde la unidad pedagógica se valoran las necesidades educativas del estudiante y se proponen y 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 consensúa con él las actuaciones concretas que formarán parte de su PIA.

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

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

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

Ejecución del Plan de actuación individual

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

Seguimiento y evaluación del Plan de actuación individual

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

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

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

Calidad

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

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

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

Programas de movilidad

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

Los principales programas de movilidad internacional son:

-Programa Erasmus

-Programa propio de intercambio de la UAB que comprende:

- Practicas 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

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

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

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: Programación en Bioinformática			
ECTS:	6	Carácter	OB
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
Descripción	En este módulo se aplicarán las herramientas y técnicas informáticas básicas para el desarrollo de la bioinformática. El objetivo es proporcionar a los alumnos las habilidades que les permitan asumir con éxito la adaptación a los cambios tecnológicos y los nuevos paradigmas emergentes en este campo interdisciplinario.		
	Contenidos: <ul style="list-style-type: none">• Plataformas de Computación en Bioinformática• Estructura de bases de datos bioinformáticas• NCBI, ENSEMBLE, INTERPRO, PD• Librerías Bioinformáticas• Uso de Clusters, Grids y Clouds• Minería de datos (<i>Data mining</i>)• Programación en R y Perl• Bioconductor		
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas		
	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.	
	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 y resultados de aprendizaje		
	E2	Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en bioinformática, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos.	
	E2.1	Dominar la creación, conexión, edición y consulta de bases de datos mediante MySQL.	
	E2.2	Manejar los lenguajes de programación en Bioinformática R y Perl.	
	E2.3	Implementar algoritmos y técnicas de cálculo estadístico, para la gestión de grandes volúmenes de datos.	
	E2.4	Gestionar plataformas paralelas y bases de datos bioinformáticas de acuerdo a las necesidades existentes.	

	E2.5	Diseñar, analizar y evaluar las prestaciones de infraestructuras paralelas y grandes volúmenes de datos.		
	E5	Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.		
	E5.1	Identificar las ventajas y limitaciones de la bioinformática y la importancia de la aplicación de nuevas tecnologías computacionales en investigaciones <i>ómicas</i> .		
	Generales / Transversales			
	GT1	Diseñar y aplicar la metodología científica en la resolución de problemas.		
	GT5	Trabajar individualmente y en equipo en un contexto internacional y multidisciplinario.		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	35	30	85
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales/expositivas• Resolución de problemas y casos• Prácticas de laboratorio• Elaboración de trabajos• Tutorías• Lectura de artículos/informes de interés• Estudio personal			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Realización de prácticas			30%
	Entrega y defensa oral de trabajos			40%
	Pruebas individuales teórico-prácticas			30%
Observaciones				

Módulo 2: Core Bioinformatics

ECTS:	12	Carácter	OB
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
Descripción	<p>Este módulo se ocupa del desarrollo de las herramientas y recursos bioinformáticos de uso común en las investigaciones <i>ómicas</i>. El objetivo es proporcionar a los alumnos las bases necesarias para poder aplicar la bioinformática a las distintas áreas de investigación científica.</p> <p>Contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formatos y bases de datos bioinformáticos 		

	<ul style="list-style-type: none">• Alineamiento de secuencias• Estadística y procesos estocásticos para el análisis de secuencias• Búsqueda de patrones en secuencias• Bioinformática estructural• Genómica, proteómica y otras <i>ómicas</i>• Filogenia y evolución molecular	
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas	
	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.
	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 y resultados de aprendizaje	
	E1	Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones <i>ómicas</i> (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).
	E1.1	Identificar y caracterizar los principales tipos de datos biomoleculares que se obtienen de las tecnologías <i>ómicas</i> .
	E2	Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en bioinformática, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos.
	E2.6	Usar las principales bases de datos moleculares, los principales formatos estándares de datos moleculares e integrar datos de distintas fuentes de datos
	E2.7	Comprender las bases teóricas, estadísticas y biológicas, en las que se basan los programas de análisis bioinformático: alineamiento de secuencias, búsqueda por similitud y alineamiento múltiple, predicción de estructura, anotación de genomas, análisis filogenético y evolutivo.
	E2.8	Buscar herramientas bioinformáticas específicas y recursos bioinformáticos en la red.
	E2.9	Identificar y aplicar los algoritmos en los que se basan los programas de análisis bioinformático.
	E3	Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías <i>ómicas</i> .
	E3.1	Sintetizar e interpretar, de forma lógica y razonada, la información procedente de bases de datos moleculares y analizarla mediante herramientas bioinformáticas.
	E4	Proponer soluciones bioinformáticas a problemas derivados de las investigaciones <i>ómicas</i> .
	E4.1	Crear y promover los algoritmos, las técnicas de cálculo y estadística

		y la teoría para resolver problemas formales y prácticos derivados de la gestión y el análisis de datos biológicos.		
	Generales / Transversales			
	GT1	Diseñar y aplicar la metodología científica en la resolución de problemas.		
	GT2	Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio		
	GT3	Proponer soluciones innovadoras y emprendedoras en su campo de estudio		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	60	40	200
	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales/expositivas• Resolución de problemas y casos• Prácticas de laboratorio• Elaboración de trabajos• Tutorías• Lectura de artículos/informes de interés• Estudio personal			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Entrega de trabajos o informes			50%
	Pruebas teórico-prácticas			50%
Observaciones				

Módulo 3: Genómica

ECTS:	12	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
Descripción	<p>La capacidad de generar datos genómicos de forma masiva crece a un ritmo incesante y precisa de un crecimiento paralelo de expertos en el manejo bioinformático de los genomas, tanto de animales como de microorganismos y plantas. El propósito de este módulo es suministrar los conocimientos teóricos y la capacitación técnica que se requieren para responder con éxito a los retos actuales del análisis genómico.</p> <p>Contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de secuenciación genómica • Técnicas de secuenciación de nueva generación • Ensamblaje de genomas • Anotación de genomas • Bases de datos y navegadores genómicos • Variación genómica 		

	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de asociación y GWA Análisis de Expresión Aplicaciones de la Genómica en Biomedicina
	Básicas
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.
	Específicas y resultados de aprendizaje
E1	Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones <i>ómicas</i> (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).
E1.2	Describir el funcionamiento, características y limitaciones de las técnicas de secuenciación de primera, segunda y tercera generación.
E2	Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en bioinformática, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos.
E2.10	Describir y aplicar las herramientas de ensamblado, anotación, almacenamiento, visualización y análisis de la variación de genomas.
E2.11	Identificar y caracterizar fuentes y formatos de visualización de genomas, junto con sus anotaciones e información de variación genética, asociación a enfermedades y expresión génica.
E3	Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías <i>ómicas</i> .
E3.2	Establecer las relaciones correspondientes entre secuencia nucleotídica, estructura y función génica, utilizando las fuentes de datos biológicos y los fundamentos del análisis bioinformático.
E3.3	Enumerar y describir los contenidos de las bases de datos de información relevante para los distintos ámbitos de la <i>genómica</i> y realizar búsquedas avanzadas.
E3.4	Usar los últimos algoritmos de alineación de secuencias y generación de árboles evolutivos, así como, métodos de secuenciación y predicción de genes.
E4	Proponer soluciones bioinformáticas a problemas derivados de las investigaciones <i>ómicas</i> .
E4.2	Integrar los datos genómicos para la reconstrucción <i>in silico</i> de las células y los organismos (biología de sistemas, biología sintética).
E4.3	Diseñar e interpretar estudios de asociación entre polimorfismos genéticos y caracteres fenotípicos para la identificación de variantes genéticas que afectan al fenotipo, incluyendo las asociadas a patologías y las que confieren susceptibilidad a enfermedades

		humanas u otras especies de interés.			
	E5	Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.			
	E5.2	Reconocer la importancia estratégica de los avances genéticos en el ámbito de la salud humana, especialmente las aplicaciones de la genómica a la medicina personalizada y la farmacogenómica.			
	Generales / Transversales				
	GT1	Diseñar y aplicar la metodología científica en la resolución de problemas.			
	GT2	Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.			
	GT3	Proponer soluciones innovadoras y emprendedoras en su campo de estudio.			
	GT6	Comunicar en lengua inglesa de manera clara y efectiva los resultados de sus investigaciones.			
	Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
		Horas	60	40	200
		% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales/expositivas• Resolución de problemas y casos• Elaboración de trabajos• Tutorías• Lectura de artículos/informes de interés• Estudio personal				
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final	
	Entrega y defensa oral de trabajos			50%	
	Prueba de síntesis			50%	
Observaciones					

Módulo 4: Estructura y Función de Proteínas y Diseño de Fármacos

ECTS:	12	Carácter	OT
Idioma/s:	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
Descripción	El número de estructuras tridimensionales de proteínas depositadas en el <i>Protein Data Bank</i> (PDB) ha crecido exponencialmente en los últimos años debido a la mejora en las técnicas de rayos X y de RMN. En este módulo se presentan los conocimientos prácticos y teóricos de las técnicas computacionales para analizar, caracterizar y visualizar estructuras proteicas, así como sus interacciones con otras proteínas, péptidos o ligandos.		

	Contenidos: Quimioinformática <ul style="list-style-type: none"> Química computacional / Modelado molecular (uso del programa Gaussian) Diseño de Bases de Datos Relaciones Estructura-Actividad Modelado de farmacóforos (uso del programa Discovery Studio) Búsquedas de similitud Bioinformática Estructural <ul style="list-style-type: none"> Modelado por homología y reconocimiento de plegamiento (uso del programa Modeller) Modelado <i>Ab initio</i> Dinámica Molecular (uso del programa Gromos/Gromacs) Anclaje/acoplamiento proteína-proteína (uso del programa Rosetta) Anclaje/acoplamiento proteína-ligando y cribado virtual de alto rendimiento (uso del programa Autodock) Elementos claves en familias proteicas (GPCR y quinasas) 	
	Básicas	
Competencias y Resultados de aprendizaje	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.
	Específicas y resultados de aprendizaje	
	E1	Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones ómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).
	E1.3	Comprender las técnicas de cristalografía de rayos-X y RMN para obtener la estructura de proteínas.
	E1.4	Comprender las técnicas biomoleculares y farmacológicas de ensayos funcionales de proteínas.
	E1.5	Describir el funcionamiento, características y limitaciones de las técnicas de análisis y visualización de estructuras de proteínas.
	E1.6	Describir y caracterizar las técnicas de predicción de la estructura secundaria a partir de la secuencia amino ácida.
	E2	Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en bioinformática, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos.
	E2.12	Describir y aplicar las técnicas de modelización por homología de la estructura tridimensional de la proteína.
	E2.13	Describir y caracterizar las técnicas computacionales de dinámica molecular para estudiar la estructura y función de proteínas.
	E2.14	Utilizar los programas de visualización de estructura.
	E2.15	Utilizar los programas de cálculo de estructura.

	E2.16	Utilizar los programas de cálculo de las relaciones estructura-actividad.		
	E3	Analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías <i>ómicas</i> .		
	E3.5	Establecer las relaciones correspondientes entre secuencia aminoacídica, estructura tridimensional y función proteica, utilizando las fuentes de datos biológicos y los fundamentos del análisis bioinformático.		
	E3.6	Identificar y aplicar las técnicas para el diseño molecular asistido por ordenador (CAD, <i>computer assisted drug design</i>)		
	E3.7	Crear modelos de farmacóforos a partir de las estructuras de un conjunto de ligandos.		
	E3.8	Simular la unión del ligando al receptor mediante técnicas de " <i>docking</i> " y dinámica molecular		
	E3.9	Realizar búsquedas (criado virtual, " <i>virtual screening</i> ") en librerías de estructuras químicas.		
	E4	Proponer soluciones bioinformáticas a problemas derivados de las investigaciones <i>ómicas</i> .		
	E4.4	Reconocer y aplicar diferentes métodos de predicción de función y estructura tridimensional de proteínas.		
	E5	Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina		
	E5.3	Reconocer la importancia estratégica del modelado de proteínas en el ámbito de la salud humana, especialmente en sus aplicaciones a la medicina personalizada y la farmacogenómica.		
	Generales / Transversales			
	GT1	Diseñar y aplicar la metodología científica en la resolución de problemas.		
	GT2	Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio		
	GT3	Proponer soluciones innovadoras y emprendedoras en su campo de estudio.		
GT6	Comunicar en lengua inglesa de manera clara y efectiva los resultados de sus investigaciones.			
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	60	40	200
	% presencialidad	100%	10%	0%

Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales/expositivas • Resolución de problemas y casos • Elaboración de trabajos • Tutorías • Lectura de artículos/informes de interés • Estudio personal 	
Sistemas de evaluación		Peso Nota Final
	Entrega y defensa oral de trabajos	50%
	Prueba de síntesis	50%
Observaciones		

Módulo 5: Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática

ECTS:	12	Carácter	OT
Idioma/s: english	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	1r semestre
Descripción	<p>El uso de técnicas de programación paralela, para administrar los recursos de hardware del sistema (multi-núcleo) y los entornos en paralelo (cluster, Grid y Cloud –computación en nube-) de manera eficaz, requiere una comprensión fundamental tanto por los usuarios finales como por parte de aquellos que desarrollan aplicaciones.</p> <p>Este módulo pretende resolver los problemas que presentan la computación y las aplicaciones de datos intensivos de bioinformática (DIC) a través del uso de algoritmos paralelos. Estas soluciones se han de aplicar de manera eficiente en los entornos de computación paralela habituales.</p> <p>Computación de Alto Rendimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computación paralela y distribuida • Programación secuencial vs paralela • Modelos de programación paralela (Pthreads, OpenMP, MPI, MapReduce) • Ejemplos de aplicación de bioinformática paralela (lectura de mapas, ensamblado, alineamiento por parejas y alineamiento múltiple de secuencias) <p>Grandes Desafíos en el Manejo de Datos Biológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • El problema de la gestión de datos en bioinformática • Sistemas de archivos distribuidos (NFS, pNFS, HDFS Lustre y PVFS) • Bases de datos distribuidas (Hbase, Oracle) <p>Programación en paralelo con MapReduce</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación MapReduce • Adaptación de MapReduce a arquitecturas de núcleo individual o múltiple (Phoenix, Mars) • Control de rendimiento • Entorno Hadoop 		

	<ul style="list-style-type: none">Optimización de rendimiento Hadoop			
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas			
	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.		
	Específicas y resultados de aprendizaje			
	E2	Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en bioinformática, así como, manejar plataformas de cómputo de altas prestaciones, lenguajes de programación y análisis bioinformáticos.		
	E2.17	Describir el funcionamiento, características y limitaciones de las técnicas, las herramientas y las metodologías que permiten describir, analizar e interpretar la enorme cantidad de datos producidos por las tecnologías de alto rendimiento.		
	E2.18	Aprender a manejar las nuevas plataformas de cómputo paralelo, paradigmas, y el diseño de aplicaciones que requieren un manejo masivo de cómputo y datos.		
	E2.19	Ajustar de las aplicaciones en paralelo MapReduce sobre los marcos Hadoop.		
	E2.20	Analizar y gestionar las diferentes alternativas existentes relacionadas con el almacenamiento masivo de datos (bases de datos en paralelo vs. HdBase), y sus implicaciones en el diseño de aplicaciones.		
	E4	Proponer soluciones bioinformáticas a problemas derivados de las investigaciones ómicas.		
	E4.5	Generar algoritmos de computación paralela eficientes y aplicaciones para la CID		
	E4.6	Proporcionar soluciones paralelas a problemas bioinformáticos (alineación múltiple de secuencias y lectura de mapeo).		
	Generales / Transversales			
	GT1	Diseñar y aplicar la metodología científica en la resolución de problemas.		
	GT2	Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.		
	GT3	Proponer soluciones innovadoras y emprendedoras en su campo de estudio.		
	GT6	Comunicar en lengua inglesa de manera clara y efectiva los resultados de sus investigaciones.		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	60	40	200

	% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales/expositivas • Resolución de problemas y casos • Prácticas de laboratorio • Elaboración de trabajos • Tutorías • Lectura de artículos/informes de interés • Estudio personal 			
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final
	Realización de prácticas			30%
	Entrega y defensa oral de trabajos			40%
	Pruebas teórico-prácticas			30%
Observaciones				

Módulo 6: Prácticas Profesionales			
ECTS:	15	Carácter	OB
Idioma/s: english	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	2º semestre
Descripción	Estancia en prácticas en un centro de investigación público o una empresa privada realizando tareas de soporte bioinformático. El objetivo de este módulo es que el estudiante conozca y aprenda a desenvolverse en el entorno profesional, así como, promover una actitud proactiva y emprendedora.		
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas		
	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	
	B9	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		
	Específicas y resultados de aprendizaje			
	E4	Proponer soluciones bioinformáticas a problemas derivados de las investigaciones ómicas.		
	E4.7	Analizar casos bioinformáticos y proponer soluciones innovadoras.		
	E4.8	Seleccionar con sentido crítico y aplicar, en cada caso, las herramientas bioinformáticas adecuadas al problema planteado.		
	E5	Identificar las necesidades bioinformáticas de los centros de investigación y las empresas del sector de la biotecnología y la biomedicina.		
	E5.4	Asesorar y orientar, mediante una comunicación clara y concisa, en la interpretación de datos para la resolución de problemas en el ámbito biomédico.		
	E6	Concebir, diseñar, gestionar y desarrollar proyectos científicos, tecnológicos o industriales en bioinformática siendo capaz de interpretar y extraer conocimiento de los mismos.		
	E6.1	Aplicar los conocimientos y capacidades adquiridas en genómica, proteómica y computación a potenciales proyectos de investigación o empresariales de base tecnológica basados en la bioinformática.		
	E6.2	Proponer proyectos emprendedores en el área de la bioinformática, a partir de una visión integrada de los procesos de I+D+i		
	Generales / Transversales			
	GT1	Diseñar y aplicar métodos científicos en la resolución de problemas.		
	GT2	Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.		
	GT3	Proponer soluciones innovadoras y emprendedoras en su campo de estudio.		
	GT4	Aplicar los resultados de la investigación para obtener nuevos bienes y servicios valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.		
	GT5	Trabajar individualmente y en equipo en un contexto internacional y multidisciplinario.		
Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
	Horas	10	230	135
	% presencialidad	100%	100%	0%
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none">Realización del trabajo asignadoTutoríasElaboración de la memoria de prácticas			

Sistemas de evaluación		Peso Nota Final
	Informe del responsable de prácticas	25%
	Informe del coordinador del módulo de prácticas	25%
	Memoria de prácticas	50%
Observaciones		

Módulo 7: Trabajo de Fin de Máster			
ECTS:	15	Carácter	TFM
Idioma/s: english	Inglés		
Org. Temporal	Semestral	Secuencia dentro del Plan	2º semestre
Descripción	Elaboración y defensa pública de un trabajo de fin de máster sobre un tema relacionado con la bioinformática donde el estudiante pueda integrar el conjunto de habilidades y competencias adquiridas en el máster.		
Competencias y Resultados de aprendizaje	Básicas		
	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	
	B9	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	
	Específicas y resultados de aprendizaje		
	E4.	Proponer soluciones bioinformáticas a problemas derivados de las investigaciones ómicas.	
	E4.7	Diseñar y llevar a cabo un proyecto de investigación bioinformática.	
	E6.	Concebir, diseñar, gestionar y desarrollar proyectos científicos, tecnológicos o industriales en bioinformática siendo capaz de interpretar y extraer conocimiento de los mismos.	
	E6.3	Sintetizar, a partir del avance histórico de la bioinformática y otras disciplinas afines (biología computacional, biología sintética, biología	

		de sistemas, entre otras), una perspectiva del alcance actual y futuro de esta ciencia.			
	Generales / Transversales				
	GT1	Diseñar y aplicar la metodología científica en la resolución de problemas.			
	GT2	Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.			
	GT3	Proponer soluciones innovadoras y emprendedoras en su campo de estudio.			
	GT4	Aplicar los resultados de la investigación para obtener nuevos bienes y servicios valorando su viabilidad industrial y comercial para su transferencia a la sociedad.			
	GT5	Trabajar individualmente y en equipo en un contexto internacional y multidisciplinario.			
	GT6	Comunicar en lengua inglesa de manera clara y efectiva los resultados de sus investigaciones.			
	Actividades formativas		Dirigidas	Supervisadas	Autónomas
		Horas	0	100	275
		% presencialidad	100%	10%	0%
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none">Realización del proyectoTutoríasPresentación y discusión de resultados parcialesElaboración de la memoria del TFM				
Sistemas de evaluación				Peso Nota Final	
	Informe del Trabajo Fin de Máster			50%	
	Defensa Pública del Trabajo Fin de Máster			50%	
Observaciones					

Guía para la elaboración del Trabajo de Fin de Máster

1. El Trabajo de Fin de Máster

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) es un trabajo de investigación, autónomo e individual, que permite al estudiante profundizar en algunos aspectos tratados en el máster, así como, integrar el conjunto de habilidades y competencias adquiridas a lo largo de este.

El trabajo se presenta de forma escrita y es sometido a la evaluación de una comisión en sesión pública.

2. Calendario

El módulo TFM se corresponde con el segundo semestre del curso y se evalúa en la convocatoria de Julio. La memoria escrita deberá entregarse por triplicado al coordinador/a del TFM en un período mínimo de 10 días hábiles anteriores a la fecha de presentación pública del trabajo.

3. Organigrama de gestión del módulo y tutorías

El módulo TFM será coordinado por un/a profesor/a del Máster. El/la coordinador/a se encargará de recopilar y proporcionar a los estudiantes el listado de temas posibles para la realización del Trabajo de Fin de Máster. Estos temas pueden estar relacionados con las materias expuestas en los módulos obligatorios u optativos, o pueden ser sugeridos por los/as profesores/as tutores/as o por los propios estudiantes del máster. El/la coordinador/a del TFM será también el/la responsable de asignar un/a tutor/a académico a cada estudiante, en función de la temática escogida para la realización de su TFM y los módulos optativos cursados.

El/la coordinador/a del módulo TFM llevará a cabo al menos una entrevista con el/la tutor/a académico a lo largo del semestre y un mínimo de dos tutorías con el estudiante. Inicialmente, para conocer el tema de su trabajo y asignarle un tutor académico y, una vez iniciado el trabajo, para realizar tutorías de seguimiento y conocer la evolución del estudiante.

El/la tutor/a académico será el responsable de dirigir el TFM del estudiante, orientándole en las distintas fases de elaboración del trabajo y asesorándole de forma personalizada. Los estudiantes deberán dirigirse a su tutor/a para acordar las reuniones que se realizarán a lo largo del semestre de acuerdo al calendario establecido.

El módulo TFM consta de 15 ECTS, lo que corresponde a 275 horas de trabajo autónomo, que el estudiante podrá distribuir y asignar con total libertad dentro del cumplimiento de los plazos académicos asignados, y 100 horas supervisadas, de las cuales 10 horas corresponderán a tutorías con el/la tutor/a académico.

4. Fases de elaboración del TFM

En la elaboración de cualquier trabajo académico, deben distinguirse las siguientes tareas:

- Elección del tema: el TFM debe centrarse en dar respuesta a una pregunta concreta.

- Búsqueda de fuentes y bibliografía: estudiar de forma exhaustiva lo que se ha escrito sobre el tema.
- Estructurar el trabajo, ordenar las ideas y el material disponible.
- Obtención y análisis de los datos
- Redacción de los distintos borradores y de la versión final
- Cuidado de la presentación formal

5. Estructura del TFM

De forma general, la memoria final debe incluir los siguientes capítulos:

- Portada: se debe indicar claramente el título del trabajo, nombre y apellidos del autor, fecha de entrega, titulación, director del TFM, Departamento/ Centro o Institución al que pertenece y firma del director y el estudiante.
- Índice de contenidos
- Resumen del trabajo
- Introducción. Se plantea la pregunta final a la que debe dar respuesta el TFM y se justifica su relevancia.
- Análisis crítico y discusión de la literatura existente
- Metodología: técnicas, recursos y herramientas utilizadas para llevar a cabo la investigación.
- Resultados
- Discusión de los resultados
- Conclusiones. Incluye consideraciones generales y aportaciones de futuro.
- Bibliografía
- Anexos

Aspectos a tener en cuenta en la redacción del trabajo:

- Se recomienda que la extensión máxima del TFM no supere las 15.000 palabras (sin contar anexos y bibliografía).
- El trabajo se redacta en inglés.
- Los aspectos formales del trabajo (presentación, ortografía, gramática, citas bibliográficas) son una condición necesaria para que el trabajo sea evaluado.
- El estudiante debe cumplir las buenas prácticas y códigos éticos ligados a la investigación y la práctica profesional. Cada vez que se tome una idea o información que no haya surgido de uno mismo, debe citarse su procedencia, permitiendo al lector la posibilidad de acudir a las fuentes originales para contrastar esta información. Si el tribunal detecta plagio, el TFM será suspendido automáticamente. Se considera plagio (<http://www.plagiarism.org>).

6. Evaluación

El TFM es evaluado por un tribunal de tres miembros doctores/as y uno de ellos será el/la Coordinador/a del máster. La cualificación final se obtiene del siguiente baremo: un 50% la memoria entregada y un 50% la defensa oral del trabajo.

El acto de defensa pública del TFM consiste en: i) la presentación del trabajo por parte del estudiante durante aproximadamente 20 minutos, ii) la intervención de cada uno de los miembros del tribunal durante 10 minutos para valorar el trabajo presentado y formular preguntas al ponente y iii) un último turno de réplica del estudiante de 10 minutos.

Para la defensa del TFM ante el tribunal, el estudiante deberá preparar una presentación de diapositivas en formato PowerPoint o similar, sin superar el límite de 20 diapositivas.

En la evaluación del TFM se tomarán en consideración los siguientes aspectos:

- Que el estudiante haya dedicado tiempo y esfuerzo a las distintas fases de elaboración del trabajo.
- Que el estudiante haya seguido las pautas de organización, estructura del trabajo y cuidado de los aspectos formales que se detallan en esta guía.
- Que el estudiante demuestre haber alcanzado las competencias abordadas en este módulo, tales como: i) poseer y aportar conocimientos originales para el desarrollo de ideas en un contexto de investigación, ii) aplicar e integrar los conocimientos y capacidades adquiridas a lo largo del máster para enfrentarse a nuevos retos o entornos poco conocidos, iii) capacidad crítica y reflexiva, iv) capacidad para proponer soluciones innovadoras a problemas derivados de la investigación en su campo de estudio, v) diseñar, gestionar y desarrollar un proyecto de investigación siendo capaz de interpretar los resultados obtenidos y extraer conclusiones de los mismos, vi) comunicar sus conclusiones de forma clara y v) poseer una perspectiva de actual y futura del alcance de la bioinformática, entre otras.

6. PERSONAL ACADÉMICO

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

Departamento: Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos

Titulación	Acreditación*	Categoría	Dedicación	Área de conocimiento	Experiencia docente
Doctor en Informática	--	Titular	T. completo	Area de Arquitectura y Tecnología de Computadores	28 años
Doctor en Informática	--	Titular	T. completo	Area de Arquitectura y Tecnología de Computadores	26 años
Doctor en Informática	--	Titular	T. completo	Area de Arquitectura y Tecnología de Computadores	20 años
Doctor en Informática	No	Asociado	T. parcial	Area de Arquitectura y Tecnología de Computadores	2 años
Doctor en Informática	Si	Postdoc	T. completo	Area de Arquitectura y Tecnología de Computadores	8 años

Experiencia investigadora:

- **Grupo de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos. Grupo de investigación reconocido por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca). 2009 SGR 1006.**

Proyectos de investigación recientes

- Computación de Altas Prestaciones y su Aplicación a la Ciencia e Ingeniería Computacional MEC (Ministerio de Educación y Ciencia). TIN2007-64974
- Supercomputación y eCiencia Ministerio de Educación y Ciencia .Proyecto Consolider del Programa Ingenio. CSD2007-00050
- Gestión de Recursos en sistemas de cómputo heterogéneos. Ministerio de Educación y Ciencia. TIN2008-05913
- Red de computación de Altas Prestaciones sobre Arquitecturas Paralelas Heterogéneas (CAPAP-H2). Ministerio de Educación y Ciencia. TIN2009-08058-E

Publicaciones (2008-2010)

- Jose Ramon García, Josep L. Lérida, Porfidio Hernández: Scheduling Soft Real-Time Applications on NOWs. PDP 2010: 59-63 42
- Xiaoyuan Yang, Fernando Cores, Porfidio Hernández, Ana Ripoll, Emilio Luque: Designing an effective P2P system for a VoD system to exploit the multicast communication. J. Parallel Distrib. Comput. 70(12): 1175-1192 (2010) 2009 41

- Jose Ramon García, Josep L. Lérida, Porfidio Hernández: Resource manager with multi-core support for parallel desktop. CLUSTER 2009: 1-4 40
- Rodrigo Godoi, Alvaro Chalar, Porfidio Hernández: Cost models for Failure Management on a Peer to peer VoD system. ICIP 2009: 897-900 39
- Rodrigo Godoi, Alvaro Chalar, Porfidio Hernández: Assessing Control Impact Over a P2P-VoD System. PDPTA 2009: 339-344 2008 3
- Josep L. Lérida, Francesc Solsona, Francesc Giné, Jose Ramon García, Mauricio Hanzich, Porfidio Hernández: Enhancing Prediction on Non-dedicated Clusters. Euro-Par 2008: 233-242 37
- Rodrigo Godoi, Xiaoyuan Yang, Porfidio Hernández: Analytical Evaluation of Clients' Failures in a LVoD Architecture Based on P2P and Multicast Paradigms. Euro-Par 2008: 856-865 36
- Josep L. Lérida, Francesc Solsona, Francesc Giné, Jose Ramon García, Porfidio Hernández: Resource Matching in Non-dedicated Multicluster Environments. VECPAR 2008: 160-173
- Gonzalo Vera, Remo Suppi: Towards the Evolution of Legacy Applications to Multicore Systems - Experiences Parallelizing R. BIOINFORMATICS 2010: 250-256 30
- Gonzalo Vera, Remo Suppi: Integration of Heterogeneous and Non-dedicated Environments for R. CCGRID 2010: 667-672 29
- Roberto Solar, Remo Suppi, Emilio Luque: High performance individual-oriented simulation using complex models. Procedia CS 1(1): 447-456 (2010) 28
- Gonzalo Vera, Remo Suppi: ATLS - A parallel loop scheduling scheme for dynamic environments. Procedia CS 1(1): 583-591 (2010) 2009 27
- Juan Carlos González, Christianne Dalforno, Remo Suppi, Emilio Luque: A Fuzzy Logic Fish School Model. ICCS (1) 2009: 13-22 2008 26
- Christianne Dalforno, Diego Mostaccio, Remo Suppi, Emilio Luque: Increasing the Scalability and the Speedup of a Fish School Simulator. ICCSA (2) 2008: 936-949 25
- Gonzalo Vera, Ritsert C. Jansen, Remo Suppi: R/parallel - speeding up bioinformatics analysis with R. BMC Bioinformatics 9: (2008)
- Domingo Benitez, Juan C. Moure, Dolores Rexachs, Emilio Luque: A reconfigurable cache memory with heterogeneous banks. DATE 2010: 825-830 15
- John Corredor, Juan C. Moure, Dolores Rexachs, Daniel Franco, Emilio Luque: Selecting a Suitable Multicore System for Shared-memory Parallel Applications. PDPTA 2010: 228-234 14
- John Corredor, Juan C. Moure, Dolores Rexachs, Daniel Franco, Emilio Luque: Active learning processes to study memory hierarchy on Multicore systems. Procedia CS 1(1): 921-930 (2010) 2009 13
- Diego Lugones, Daniel Franco, Dolores Rexachs, Juan C. Moure, Emilio Luque, Eduardo Argollo, Ayose Falcón, Daniel Ortega, Paolo Faraboschi: High-speed network modeling for full system simulation. IISWC 2009: 24-33

- Jaume Mercadé, Antonio Espinosa, José-Enrique Adsuara, Rosa Adrados, Jordi Segura, Tamara Maes: Orymold: ontology based gene expression data integration and analysis tool applied to rice. BMC Bioinformatics 10: (2009)
- Yang Li, Morris A. Swertz, Gonzalo Vera, Jingyuan Fu, Rainer Breitling, Ritsert C. Jansen: designGG: an R-package and web tool for the optimal design of genetical genomics experiments. BMC Bioinformatics 10: (2009) 2008 2
- Rudi Alberts, Gonzalo Vera, Ritsert C. Jansen: affyGG: computational protocols for genetical genomics with Affymetrix arrays. Bioinformatics 24(3): 433-434 (2008)

Departamento: Bioquímica y Biología Molecular

Titulación	Acreditación*	Categoría	Dedicación	Área de conocimiento	Experiencia docente
Doctor en Biología	No	Asociado	T. completo	Bioquímica y Biología Molecular	11 años
Doctor en Biología	--	Profesor Titular	T. completo	Bioquímica y Biología Molecular	29 años
Doctor en Biología	--	Profesor Titular	T. completo	Bioquímica y Biología Molecular	15 años

Experiencia investigadora:

• Grupo de Investigación en Biología Computacional

Proyectos de investigación recientes:

- Identification and validation of novel drug targets in Gram-negative bacteria by global search: a trans-system approach (AntiPathoGN). HEALTH-F3-2009-223101
- From Genome to Antigen: a Multidisciplinary Approach towards the Development of an Effective Vaccine Against Burkholderia pseudomallei, the Etiological Agent of Mieloidosis (GtA). Fondazione Cariplo (IT)
- Aproximación proteómica para la determinación y análisis de factores de virulencia en Stenotrophomonas maltophilia, MICINN y FEDER, ref. BFU2010-17199

Publicaciones (2008-2010)

- I. Álvarez, J. Collado, X. Daura, N. Colomé, M. Rodríguez-García, T. Gallart, F. Canals, D. Jaraquemada. The rheumatoid arthritis associated allele HLA-DR10 (DRB1*1001) shares part of its repertoire with HLA*DR1 (DRB1*0101) and HLA-DR4 (DRB*0401). Arthritis & Rheumatism 2008, 58: 1630-1639.
- R. Boned, W. F. van Gunsteren, X. Daura. Estimating the temperature dependence of peptidefolding entropies and free enthalpies from total energies in molecular dynamics simulations. Chem. Eur. J. 2008, 14: 5039-5046.

- L. Muixí, M. Carrascal, I. Álvarez, X. Daura, M. Martí, M. P. Armengol, C. Pinilla, J. Abián, R. Pujol-Borrell, D. Jaraquemada. Thyroglobulin peptides associate in vivo to HLA-DR in autoimmune thyroid glands. *J. Immunol.* 2008, 181: 795-807.
- T. A. Wassenaar, X. Daura, E. Padrós, A. E. Mark. Calcium binding to the purple membrane: A molecular dynamics study. *Proteins: Struc. Funct. Bioinf.* 2009, 74: 669-681.
- M. M. Reif, V. Kräutler, M. A. Kastenholz, X. Daura, P. H. Hünenberger. Molecular Dynamics Simulations of a Reversibly Folding β -Heptapeptide in Methanol: Influence of the Treatment of Long Range Electrostatic Interactions. *J. Phys. Chem. B* 2009, 113: 3112-3128.
- L. J. Gourlay, G. Colombo, M. Soriani, G. Grandi, X. Daura, M. Bolognesi. Why is a protective antigen protective? *Human Vaccines* 2009, 5(12), 92-96.
- B. Keller, X. Daura, W. F. van Gunsteren. Comparing geometric and kinetic cluster algorithms for molecular simulation data. *J. Chem. Phys.* 2010, 132: 074110
- E. Vazquez, M. Roldán, C. Diez-Gil, U. Unzueta, J. Domingo-Espín, J. Cedano, O. Conchillo, I. Ratera, J. Veciana, X. Daura, N. Ferrer-Miralles, A. Villaverde. Protein nanodisk assembling and intracellular trafficking powered by an arginine-rich (R9) peptide. *Nanomedicine* 2010, 5(2): 259-268.
- A. Panjkovich, X. Daura. Assessing the structural conservation of protein pockets to study functional and allosteric sites: implications for drug discovery. *BMC Struct. Biol.* 2010, 10: 9.
- R. Affentranger, X. Daura. Polypeptide folding on a conformational-space network: dependence of network topology on the structural discretization procedure. *J. Comput. Chem.* 2010, 31: 1889-1903.
- H. S. Hansen, X. Daura, P. H. Hünenberger. Enhanced Conformational Sampling in Molecular Dynamics Simulations of Solvated Peptides: Fragment-Based Local Elevation Umbrella Sampling. *J. Chem. Theor. Comput.* 2010, 6: 2598-2621.
- M. Soriani, P. Petit, R. Grifantini, R. Petracca, G. Gancitano, E. Frigimelica, F. Nardelli, C. Garcia, S. Spinelli, G. Scarabelli, S. Fiorucci, R. Affentranger, M. Ferrer-Navarro, M. Zacharias, G. Colombo, L. Vuillard, X. Daura, G. Grandi. Exploiting Antigenic Diversity for Vaccine Design: the Chlamydia ArtJ Paradigm. *J. Biol. Chem.* 2010, 285: 30126-30138.
- X. Daura, R. Affentranger, A. E. Mark. On the relative merits of equilibrium and non-equilibrium simulations for the estimation of free-energy differences: moving particles in a condensed phase. *ChemPhysChem* 2010, 11: 3734-3743.
- S. Riniker, X. Daura, W. F. van Gunsteren. α -Cyclodextrin Host-Guest Binding: A Computational Study of the Different Driving Forces. *Helv. Chim. Acta* 2010, 93: 2318-2325.

Departamento: Genética y Microbiología

Titulación	Acreditación*	Categoría	Dedicación	Área de conocimiento	Experiencia docente
Doctor en Biología	--	Catedrático	T. completo	Genética	30 años
Doctor en Biología	--	Titular	T. completo	Genética	25 años
Doctor en Biología	--	Titular	T. completo	Microbiología	26 años
Doctor en Biología	No	Asociado	T. completo	Genética	4 años
Doctor en Biología	No	Postdoc	T. completo	Genética	5 años
Doctor en Biología	No	Postdoc	T. completo	Genética	5 años
Doctor en Biología	No	Asociado	T. parcial	Genética	3 años

* Solo para personal académico con contrato laboral con la UAB

Experiencia investigadora:

- **Grupo de Genómica, Bioinformática y Evolución. Grupo de investigación reconocido por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca) 2009 SGR 0088.**

Proyectos de investigación recientes:

- Análisis genómico del polimorfismo y la divergencia en *Drosophila melanogaster*. MICINN BFU2009-09504/BMC.
- *Drosophila* Genetic Reference Panel: A Community Resource for the Study of Genotypic and Phenotypic Variation.
- Genómica comparada y funcional de *Drosophila*: causas y consecuencias de las reordenaciones cromosómicas naturales. MEC-BFU2008-04988
- Genómica comparada y funcional de *Drosophila*: base genética de la adaptación ecológica. MEC-BFU2011-30476
- Evolutionary and functional analysis of polymorphic inversions in the human genome (INVEST). ERC Starting Grant, European Research Council (EU).
- Genomic determinants of gene expression levels in the human brain. Research Grant, MEC-BFU2007-60930.

Publicaciones (2008-2010)

- Egea, R., S. Casillas and A. Barbadilla. Standard & Generalized McDonald and Kreitman test: a website to detect selection by comparing different classes of DNA sites. *Nucleic Acids Res.* 2008 July 1; 36 (Web Server issue): W157–W162.
- J. W. Thomas, M. Cáceres, J. J. Lowman, C. B. Morehouse, M. E. Short, E. L. Baldwin, D. L. Maney, and C. L. Martin. The chromosomal polymorphism linked to variation in social behavior in the white-throated sparrow

(*Zonotrichia albicollis*) is a complex rearrangement and suppressor of recombination. 2008. *Genetics* 179: 1455-1468.

- Marzo, M., M. Puig and A. Ruiz. The Foldback-like element Galileo belongs to the P superfamily of DNA transposons and is widespread within the *Drosophila* genus. USA, 2008. *PNAS* 105(8): 2957-2962.
 - Petit, N. and A. Barbadilla. The efficiency of purifying selection in Mammals vs *Drosophila* metabolic genes. 2009. *J. Evol. Biology* 22: 2118-2124.
 - Petit, N. and A. Barbadilla. Selection efficiency and effective population size in *Drosophila* species. 2009. *J. Evol. Biology* 22: 515-526.
 - Delprat A, Negre B, Puig M and A. Ruiz. The transposon Galileo generates natural chromosomal inversions in *Drosophila* by ectopic recombination. USA, 2009. *PLoS One* 4(11): e7883.
 - Barker JSF, Frydenberg J, Gonzalez J, Davies HI, Ruiz A, Sorensen JG, Loeschcke V. Bottlenecks, population differentiation and apparent selection at microsatellite loci in Australian *Drosophila buzzatii*. USA, 2009. *Heredity* 102: 389-401.
 - da Costa OP, Gonzalez J, Ruiz, A . Cloning and sequencing of the breakpoint regions of inversion 5g fixed in *Drosophila buzzatii*. Germany, 2009. *Chromosoma* 118(3): 349-360.
 - Ll. Armengol, S. Villatoro, J. R. González, L. Pantano, M. García-Aragónés, R. Rabionet, M. Cáceres, and X. Estivill. Identification of copy number variants that define genomic differences among major human ethnic groups. 2009. *Plos One* 4:e7230, 1-13.
 - F. Navarro, D. Gutman, E. Meire, M. Cáceres, I. Rigoutsos, Z. Bentwich, and J. Lieberman. miR-34a contributes to megakaryocytic differentiation of K562 cells independently of p53. 2009. *Blood* 114: 2181-2192.
 - Miquel M, López-Ribera I, Ràmia M, Casillas S, Barbadilla A, Viciet CM. MASISH: a database for gene expression in maize seeds. 2010. *Bioinformatics* 10.1093/bioinformatics/btq654.
- **Grupo de Microbiología Básica y Aplicada. Grupo de investigación reconocido por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca) 2009 SGR 00108.**

Proyectos de investigación recientes:

- Aproximación proteómica para la determinación y análisis de factores de virulencia en *Stenotrophomonas maltophilia*. MICINN. BFU2010-17199.

Publicaciones (2008-2010)

- Roca I, Ballana E, Panosa A, Torrents E and I Gibert. Fumarate and nitrate reduction (FNR) dependent activation of the *Escherichia coli* anaerobic ribonucleotide reductase *nrdDG* promoter. 2008. *Int Microbiology* 11:49-56
- Andreu N and I Gibert. Cell population heterogeneity in *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv. 2008. *Tuberculosis* 88(6):553-9 2008

- Roca I, Torrents E, Sahlin M, Gibert I and BM Sjöberg. NrdI essentiality for class Ib ribonucleotide reduction in *Streptococcus pyogenes*. 2008. J Bacteriology 190(14):4849-58
- Roca I, Marti S, Espinal P, Martínez P, Gibert I, and J Vila. CraA, a Major Facilitator Superfamily Efflux Pump Associated with Chloramphenicol Resistance in *Acinetobacter baumannii*. 2009. Antimicrob Agents Chemother. 53(9):4013-4014
- Panosa A, Roca I, and I Gibert I. Ribonucleotide Reductases of *Salmonella Typhimurium*: Transcriptional Regulation and Differential Role in Pathogenesis. 2010. PLoS One 5(6):e11328

Departamento: Matemáticas

Titulación	Acreditación*	Categoría	Dedicación	Área de conocimiento	Experiencia docente
Doctor en Estadística e Investigación Operativa	Sí	Asociado	T. Parcial	Estadística e Investigación Operativa	9 años
Doctor en Matemáticas	--	Catedrático	T. Completo	Estadística e Investigación Operativa	25 años

Proyectos de investigación recientes:

- Modelos estadísticos, algoritmos y herramientas bioinformáticas para el análisis de datos de ultrasecuenciación en estudios de asociación genética (MTM2011-26515).
- Modelos y métodos estadísticos para el análisis de datos cuantitativos en epidemiología genética (MTM2008-02457).
- Coordinación de desarrollo metodológico y de aplicaciones para el análisis de datos genómicos en enfermedades complejas (MTM2010-09526-E).
- Modelización Estadística Avanzada. MCYT (MTM2009-10893)
- Advanced Statistical Modelling. Generalitat de Catalunya. AGAUR. (SGR) (2009SGR702).
- Formación de una Red Nacional de Bioestadística. MCYT (MTM2010-09213-E)

Publicaciones (2008-2011)

- González JR, Carrasco JL, Dudbridge F, Armengol L, Estivill X, Moreno V. Maximizing association statistics over genetic models. Genetic Epidemiol. 2008; 32(3):246-54.
- González JR, Carrasco JL, Armengol L, Villatoro S, Jover L, Yasui Y, Estivill X. Probe-specific mixed-model approach to detect copy number differences using multiplex ligation-dependent probe amplification (MLPA). BMC Bioinformatics 2008; 9:261.
- González JR, Subirana I, Escaramís G, Peraza S, Cáceres A, Estivill X, Armengol L. Accounting for uncertainty when assessing association

between copy number and disease: a latent class model. *BMC Bioinformatics*. 2009;10:172.

- Cáceres A, Basagaña X, González JR. Multiple correspondence discriminant analysis: an application to detect stratification in copy number variation. *Statistics in Medicine*. 2010;29:3284-93.
- Pique-Regi R, Cáceres A, González JR. R-Gada: a fast and flexible pipeline for copy number analysis in association studies. *BMC Bioinformatics*. 2010;11:380.
- González JR, Rodríguez-Santiago B, Cáceres A, Pique-Regi R, Rothman N, Chanock SJ, Armengol L and Perez-Jurado LA. A fast and accurate method to detect allelic genomic imbalances underlying mosaic rearrangements using SNP array data. *BMC Bioinformatics*. 2011;12:166.
- Cáceres A, Armengol L, Villatoro S, González JR. MLPAstats: an R GUI package for the integrated analysis of copy number alterations using MLPA data. *BMC Bioinformatics*. 2011;12:147.
- Moriña, D., Puig, P., Ríos, J., Vilella, A., Trilla A. A statistical model for hospital admissions caused by seasonal diseases *Statistics in Medicine*, 2011; 30:3125-3136.
- D. Vrabelova, P. Silvestrini, J. Ciudad, J.C. Gimenez, M. Ballesteros, P. Puig and R. Ruiz de Gopegui. Analysis of 2735 canine uroliths in Spain and Portugal. A retrospective study: 2004–2006. *Research in Veterinary Science*, 2011; 91:208-211.
- M. A. Rojas-Olivares, G. Caja, S. Carné, A. A. K. Salama, N. Adell and P. Puig. Retinal image recognition for identifying and tracing fattening and replacement lambs. *Animal Science*, 2011; 89:2603-2613.
- Puig, P. and Barquinero, F. An application of compound Poisson modelling to biological dosimetry. *Proceedings of the Royal Society, A*, 2011;467:897-910.

Departamento: Pediatría, Obstetricia y Ginecología y de Medicina Preventiva

Titulación	Acreditación*	Categoría	Dedicación	Área de conocimiento	Experiencia docente
Doctor en Química	--	Catedrático	T. completo	Medicina preventiva y salud pública	28
Doctor en Química	--	Catedrático	T. completo	Medicina preventiva y salud pública	28
Doctor en Química	Sí	Lector	T. completo	Medicina preventiva y salud pública	5
Doctor en Química	No	Postdoc	T. completo	Medicina preventiva y salud pública	3

• Laboratorio de Medicina Computacional

Proyectos de investigación recientes

- Métodos computacionales en el diseño de fármacos. Nuevas aproximaciones para modular los receptores acoplados a proteínas G. Ministerio de Ciencia e Innovación. SAF2010-22198-C02-02
- Red temática de investigación cooperativa en biomedicina computacional (COMBIOMED). Instituto de Salud Carlos III. RD07/0067/0008

- G protein-coupled receptors, from structure to disease. Belgian Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs. Interuniversity Attraction Poles – Phase VI. IAP-network P6/14
- Aplicación de la simulación computacional en la identificación de nuevas dianas terapéuticas y en el diseño de fármacos. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. SAF2007-67008
- Mecanismos moleculares de la activación inducida por agonistas de receptores acoplados a proteínas G. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. SAF2006-04966
- Functional Pharmacogenomics of G Protein-Coupled Receptors. European Commission. FP6-2002-LIFESCIHEALTH LSHB-CT-2003-503337

Publicaciones (2008-2010)

- J. Royer, A. Lefebvre-Minisini, G. Caltabiano, T. Lacombe, Y. Malthiery, F. Savagner, L. Pardo, P. Rodien. The cloned equine thyrotropin receptor is hypersensitive to human chorionic gonadotropin; identification of three residues in the extracellular domain involved in ligand specificity. 2008. *Endocrinology*, 149, 5088-5096.
- W. Xu, A. Sanz, L. Pardo, L.-Y. Liu-Chen. Activation of the μ opioid receptor involves conformational rearrangements of multiple transmembrane domains. 2008. *Biochemistry*, 47, 10576–10586.
- G. Caltabiano, M. Campillo, A. De Leener, G. Smits, G. Vassart, S. Costagliola, L. Pardo. The specificity of binding of glycoprotein hormones to their receptors. 2008. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 65, 2484-2492.
- A. De Leener, G. Caltabiano, S. Erkan, M. Idil, G. Vassart, L. Pardo, S. Costagliola. Identification of the first germline mutation in the extracellular domain of the follitropin receptor responsible of spontaneous ovarian hyperstimulation syndrome. 2008. *Human Mutation*, 29, 91-98.
- R.A. Bakker, A. Jongejan, K. Sansuk, U. Hacksell, H. Timmerman, M.R. Brann, D.M. Weiner, L. Pardo, R. Leurs. Constitutively active mutants of the histamine H1 receptor suggest a conserved hydrophobic asparagine-cage that constraints the activation of class A GPCRs. 2008. *Molecular Pharmacology*, 73, 94-103.
- J. J. Fung, X. Deupi, L. Pardo, X. J. Yao, G. A. Velez-Ruiz, B. T. DeVree, R. K. Sunahara, B. K. Kobilka. Ligand regulated oligomerization of β 2-adrenoceptors in a model lipid bilayer. 2009. *EMBO Journal*, 28, 3315-3328.
- R. A. Medina, J. Sallander, B. Benhamú, E. Porras, M. Campillo, L. Pardo, M. L. López-Rodríguez. Synthesis of new serotonin 5-HT₇ receptor ligands. Determinants of 5-HT₇/5-HT_{1A} receptor selectivity. 2009. *Journal of Medicinal Chemistry*, 52, 2384-2392.
- L.P. Pellissier, J. Sallander, M. Campillo, F. Gaven, E. Queffeuilou, M. Pillot, A. Dumuis, S. Claeyssen, J. Bockaert, L. Pardo. Conformational toggle switches implicated in basal constitutive and agonist-induced activated states of 5-HT₄ receptors. 2009. *Molecular Pharmacology*, 75, 982-990.
- R. Schröder, N. Merten, J. M. Mathiesen, L. Martini, A. Kruljac-Letunic, F. Krop, A. Blaukat, Y. Fang, E. Tran, T. Ulven, C. Drewke, J. Whistler, L. Pardo, J. Gomez, E. Kostenis. The C-terminal tail of CRTH2 is a key

molecular determinant that constraints G α i- and downstream-signaling cascade activation. 2009. Journal of Biological Chemistry, 284, 1324–1336.

- G. Navarro, S. Ferré, A. Cordomi, E. Moreno, J. Mallol, V. Casadó, A. Cortés, H. Hoffmann, J. Ortiz, E. I. Canela, C. Lluís, L. Pardo, R. Franco, A. S. Woods. Interactions between Intracellular Domains as Key Determinants of the Quaternary Structure and Function of Receptor Heteromers. 2010. Journal of Biological Chemistry, 285, 27346–27359.
- T. de la Fuente, M. Martín-Fontecha, J. Sallander, B. Benhamú, M. Campillo, R.A. Medina, L.P. Pellissier, S. Claeysen, A. Dumuis, L. Pardo, M.L. López-Rodríguez. Benzimidazole Derivatives as Novel Serotonin 5-HT₆ Receptor Antagonists. Molecular mechanisms of receptor inactivation. 2010. Journal of Medicinal Chemistry, 53, 1357-1369.
- X. Deupi, M. Olivella, A. Sanz, N. Dölker, M. Campillo, L. Pardo. Influence of the g- Conformation of Ser and Thr on the Structure of Transmembrane Helices. 2010. Journal of Structural Biology, 169, 116-123.
- M. P. Bokoch, Y. Zou, S. G. F. Rasmussen, C. W. Liu, R. Nygaard, D. M. Rosenbaum, J. J. Fung, F. S. Thian, T. S. Kobilka, J. D. Puglisi, W. I. Weis, L. Pardo, R. S. Prosser, L. Mueller, B. K. Kobilka. Ligand-specific regulation of the extracellular surface of a G protein coupled receptor. 2010. Nature, 463, 108-112.
- S. Ye, E. Zaitseva, G. Caltabiano, G. F. Schertler, T. P. Sakmar, X. Deupi, R. Vogel. Tracking G-protein-coupled receptor activation using genetically encoded infrared probes. 2010. Nature, 464, 1386.
- E. Prat, J. Del Rey, I. Ponsa, M. Nadal, J. Camps, A. Plaja, M. Campillo, F. Algaba, A. Gelabert, R. Miro. Comparative Genomic Hybridization Analysis Reveals New Different Subgroups in Early-stage Bladder Tumors. 2010. Urology, 75, 347.

Departamento: Química

Titulación	Acreditación*	Categoría	Dedicación	Área de conocimiento	Experiencia docente
Doctor en Química	Si	Lector	T. completo	Química (Química computacional)	14 años

Proyectos de investigación recientes

- Drug and Metabolism Consortium. Astra-Zeneca, Pfizer, Aventis, Boehringer Ingelheim, CellTech Chiroscience, GlaxoSmithKline, Hoffmann-La Roche, Johnson and Johnson Pharmaceuticals, Merck Sharp and Dohme, Novartis, NovoNordisk, Pharmacia, Wyeth, Universities of Dundee and Leicester.
- Development of organometallic moieties for the selective functionalization of organic molecules. MES - Consolider Ingenio 2010
- Interpretación Molecular de los Mecanismos de la Catálisis Homogénea: Catálisis Asimétrica y Catalizadores Bioinspirados. MEC

Publicaciones (2008-2011)

- Kapelyukh Y., Paine M. J., Maréchal J.-D., Sutcliffe M. J., Wolf R.C. and Roberts G. Multiple substrate binding by cytochrome P450 3A4: estimation of the number of bound substrate molecules Drug Metabolism and Disposition, 2008, 36, 10, 2136-2144
- Maréchal J.-D., Kemp C., Roberts G., Paine M., Wolf C., Sutcliffe M. Insights into drug metabolism by cytochromes P450 from modelling studies of CYP2D6- drug interactions. British Journal of Pharmacology, 2008, 153, 82-89
- Maréchal J.-D.* and Perahia D. Use of Normal Modes for structural modeling of proteins: the case study of rat heme- oxygenase 1 European Biophysics Journal, 2008, 37, 7, 1157-1165
- Jinghui L., Maréchal, J.-D., Warmlander S., Graslund A., Peralvarez-Marin A. In silico analysis of the apolipoprotein E and the amyloid beta peptide interaction: misfolding induced by frustration of the salt bridge network. PLoS Computational Biology, 2010, 6, 2
- Toledo L, Masgrau L, Maréchal J.-D., Lluch J.-M. and Gonzalez-Lafont A. Insights into the Mechanism of Binding of Arachidonic Acid to Mammalian 15-Lipoxygenases Journal of Physical Chemistry B., 2010, 114, 20, 7037-7046
- Muñoz-Robles V., Ortega-Carrasco E., González Fuentes E., Lledós A. and Maréchal J.-D.* What can Molecular Modeling bring into the design of artificial inorganic cofactors ? Faraday Discussions, 2011, 148, 137-159
- Alí-Torres J., Maréchal J.-D.*, Rodríguez-Santiago L., SodupeM. Three Dimensional Models of Cu²⁺-Ab(1-16) Complexes from Computational Approaches, Journal of American Chemical Society, 08/2011

Resumen personal académico:

Categoría Académica	Acreditación	Dedicación	Número total de doctores	Número total de profesores
Catedráticos: 4	No	4x T. completo	4	4
Titulares: 7	No	7x T. completo	7	7
Asociados: 5	No	2xT.completo + 3xT. parcial	5	5
Lectores:2	Si	2xT. completo	2	2
Postdoc:4	1 acreditación	4xT. completo	4	4
Becario Ramon y Cajal:				

Personal de administración y servicios

Personal de apoyo	Vinculación a la Universidad	Experiencia profesional	Dedicación laboral
Servicio de Recursos Informáticos	1 Técnica responsable (PAS laboral) 7 técnicos de apoyo (PAS laboral)	Más de 10 años de experiencia en la Universidad, tanto en el ámbito de informática como en servicios audiovisuales.	Atención al mantenimiento del hardware y software de las aulas de teoría, aulas de informática, seminarios y despachos del personal docente y del PAS de las Facultades de Ciencias y de Biociencias. El uso de los servicios de informática y de las aulas de informática en particular están contemplados en el plan

			de estudios del Grado de Microbiología
Servicio Multimedia y Audiovisual	1 Técnica experta en multimedia (contrato laboral) 2 técnicos especializados en temas audiovisuales (contrato laboral)	El Servicio Multimedia es más reciente y su experiencia data de unos 5 años.	Prestación de servicios asociados al apoyo a la docencia mediante la producción de material y el cambio de formatos para ser utilizados en los diversos soportes asociados a las nuevas tecnologías. Asesoramiento a los usuarios para que puedan ser autosuficientes en el manejo de los equipos y en la producción de material nuevo y en el proceso de adquisición de equipos y programas informáticos
Administración del Centro	1 administradora (PAS funcionario) 2 personas de soporte administrativo (PAS funcionario)	Entre 10 y 25 años de experiencia en la Universidad	Gestión del buen estado de las instalaciones, gestión de los recursos de personal y control del presupuesto
Gestión Académica	1 Gestor (PAS funcionario) 7 personas de soporte administrativo (PAS funcionario)	Más de 10 años de experiencia en la Universidad	Asesoramiento a los usuarios, control sobre la aplicación de las normativas académicas y en gestión de los convenios con empresas e instituciones para la realización del Practicum
Laboratorios docentes de la Facultad de Biociencias	5 Técnicos de soporte para los laboratorios integrados (PAS laboral)	Entre 10 y 15 años de experiencia en la Universidad.	A cargo del soporte necesario para la realización de la docencia práctica en los laboratorios docentes integrados. Gestión de espacios y control de la infraestructura. Su dedicación a esta tarea es a tiempo completo.

Además de estos recursos, se cuenta también con el personal administrativo de los Departamentos implicados en la docencia del Màster en Bioinformàtica / Bioinformatics.

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 9 de junio de 2008 el “Segundo plan de acción para la igualdad entre mujeres y hombres en la UAB. Cuadrienio 2008-2012”.

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 plan de igualdad y los cambios legales que introducen la Ley Orgánica de igualdad y la de reforma de la LOU aprobadas el año 2007.

En dicho plan se especifican las acciones necesarias para promover el acceso al trabajo y a la promoción profesional en igualdad de condiciones:

1. Garantizar que la normativa de la UAB relativa a los criterios de contratación, de evaluación de currícula y de proyectos de investigación no contenga elementos de discriminación indirecta.
2. Presentar desagregados por sexo los datos de aspirantes y de ganadores y ganadoras de las plazas convocadas por la Universidad, y de composición de las comisiones.

3. Velar por la igualdad en la composición de los tribunales de los concursos. Ante la elección de candidatos con méritos equivalentes, aplicar la acción positiva a favor del sexo menos representado.
4. En igualdad de méritos, incentivar la contratación o cambio de categoría del profesorado que represente al sexo infrarepresentado.
5. Priorizar, en la adjudicación del contrato, aquellas ofertas de empresas licitadoras que en situación de empate dispongan de un plan de igualdad hombre-mujer.
6. Estimular una presencia creciente de mujeres expertas en los proyectos de investigación internacionales hasta llegar al equilibrio.
7. Impulsar medidas para incentivar que las mujeres se presenten a las convocatorias para la evaluación de los méritos de investigación hasta llegar al equilibrio.
8. Recoger la información sobre eventuales situaciones de discriminación, acoso sexual o trato vejatorio en la UAB.
9. Incrementar el número de mujeres entre los expertos, conferenciantes e invitados a los actos institucionales de la UAB, las facultades y escuelas y los departamentos, así como en los doctorados honoris causa, hasta llegar al equilibrio.
10. Organizar jornadas de reflexión sobre los posibles obstáculos para la promoción profesional de las mujeres del personal académico de la UAB. Si procede, proponer medidas encaminadas a superarlos.
11. Elaborar un diagnóstico sobre las condiciones de promoción de las mujeres entre el personal de administración y servicios.
12. Nombrar una persona responsable del seguimiento de las políticas de igualdad, en los equipos de gobierno de centros o departamentos.
13. Nombrar una persona responsable del seguimiento de las políticas de igualdad, en los equipos de gobierno de centros o departamentos.
14. Estimular que las mujeres tituladas soliciten becas predoctorales y postdoctorales.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

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

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

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

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

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

ACCESIBILIDAD

1. Campus

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

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

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

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

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

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

2. Edificio

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

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

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

EQUIPAMIENTOS ESPECIALES

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

DATOS ADICIONALES

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

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

AULAS DE DOCENCIA CON EQUIPAMIENTO DOCENTE FIJO: 55

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

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

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

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

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

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

- Videoprojectores interactivos
- Bolígrafos digitales
- Projectores de opacos

SALAS DE ESTUDIO:

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

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

HERRAMIENTAS DE SOPORTE A LA DOCENCIA

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

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

HERRAMIENTAS MULTIMEDIA

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

AULAS DE INFORMÁTICA

RECURSOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

INFORMACIÓN SOBRE SOFTWARE INSTALADO EN LAS AULAS DE INFORMÁTICA

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

2.- Software instalado en Windows XP:

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

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

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

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

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

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

SERVICIO DE REPROGRAFÍA Y FOTOCOPIAS

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

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

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

LABORATORIOS

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

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

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

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

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

Si el plan docente lo dispone, se utilizan también laboratorios de otras especialidades, programándolo previamente.

SALA DE ACTOS

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

SALAS DE GRADOS

Sala de Grados 1.

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

Sala de Grados 2.

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

SALAS DE REUNIONES

- 1 Sala con capacidad para 50 personas. Equipamiento: videoprojector, retroprojector, ordenador, conexión a la red, wifi, pantalla, pizarra, papelógrafo, mesa de registro para grabaciones, y micrófonos.

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

LOCAL DE ESTUDIANTES

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

BIBLIOTECA

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

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

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

- 112.595 monografías
- 2.529 títulos de revista
- 20.638 documentos no – libros (DVD, mapas, microfichas...)
- 22.072 libros digitales
- 17.651 títulos de revista electrónicos accesibles al texto completo¹

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

¹ Datos extraídos de la "Memòria 2010" del Servei de Biblioteques de la UAB

- Bases de datos bibliográficas
- Fondos personales

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

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

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

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

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

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

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

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

FACULTAD

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

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

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

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

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

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

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

SERVICIOS CENTRALES DE LA UNIVERSIDAD

UNIDAD DE INFRAESTRUCTURAS Y DE MANTENIMIENTO

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

- Mantenimiento de electricidad.
- Mantenimiento de calefacción, climatización, agua y gas.

- Mantenimiento de obra civil: paleta, carpintero, cerrajero y pintor.
- Mantenimiento de jardinería.
- Mantenimiento de telefonía.

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

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

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

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

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

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

8. RESULTADOS PREVISTOS

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

TASA DE GRADUACIÓN	92%
TASA DE ABANDONO	5%
TASA DE EFICIENCIA	98%

El Máster en Bioinformática / Bioinformatics propuesto es de nueva creación en la UAB, y como ya se ha indicado en esta Memoria, sólo existe un referente de máster oficial en Bioinformática en España. Por este motivo, y considerando que uno de los principales polos de atracción de este máster puede ser su aplicabilidad en Genómica, hemos utilizado como indicador de referencia el Máster en Genética Avanzada de la UAB.

Además de estos datos, deben tenerse en cuenta diversos factores que previsiblemente van a influir en los indicadores del futuro Máster de Bioinformática. Entre ellos cabe destacar, como se ha dicho anteriormente, que la oferta de formación de máster en bioinformática es reducida en comparación con la demanda existente. La indudable proyección investigadora y profesional de la bioinformática aumentará el interés y el atractivo por cursar el nuevo Máster en Bioinformática, por lo que se espera un alto grado vocacional y nivel académico de los estudiantes que accedan a dicho Máster; ejerciendo un efecto positivo sobre los indicadores. El hecho de que se haya establecido una selección por méritos académicos de los candidatos contribuirá todavía más al éxito académico de los estudiantes.

Por otro lado, la presencia de un cuerpo docente altamente cualificado y la puesta en marcha de un sistema continuado de tutorización y apoyo al estudiante desde el inicio del máster, facilitará el aprendizaje, estimulará el interés de los estudiantes e incrementará su grado de motivación y desempeño. Las metodologías docentes que se implementarán en este máster se basan en la potenciación del autoaprendizaje, lo que se espera que redunde también en un mejor rendimiento.

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 actualizada¹ 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 módulos². 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

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

² Las asignaturas de los Másters en la UAB reciben el nombre de módulos

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.

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

Curso 2012-2013

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

Ninguna