Universitat Pompeu Fabra Barcelona

Memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales

Máster Universitario en Ingeniería Biomédica Computacional / Computational Biomedical Engineering

Universidad coordinadora:	**Universitat Pompeu Fabra**
Curso de inicio de la titulación:	**2016 - 2017**
Versión de la memoria:	**VA3**
Curso de entrada en vigor:	**2016 - 2017**

SUMARIO

1. Descripción del título
2. Justificación
3. Competencias
4. Acceso y admisión de estudiantes
5. Planificación de las enseñanzas
6. Personal académico
7. Recursos materiales y servicios
8. Resultados previstos
9. Sistema de garantía de la calidad
10. Calendario de implantación

1. Descripción del título

1.1. Datos básicos

Nivel: Máster

Denominación corta: Ingeniería Biomédica Computacional / Computational Biomedical Engineering

Denominación específica: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica Computacional / Computational Biomedical Engineering por la Universitat Pompeu Fabra

Título Conjunto: No

Descripción del Convenio: No procede

Adjunto del Convenio: No procede

Rama: Ingeniería y Arquitectura

ISCED 1: Ciencias de la Computación

ISCED 2: Tecnologías de Diagnóstico y Tratamiento Médico

Habilita para profesión regulada: No

Profesión regulada: No procede

Condición de acceso para título profesional: No

Título profesional: No procede

Especialidades: No se incluyen

1.2. Distribución de créditos en el Título:

Créditos obligatorios: 15
Créditos optativos: 20
Créditos prácticas externas: 0 ECTS
Créditos trabajo de fin de grado o máster: 25 ECTS
Créditos de complementos formativos: hasta 30 ECTS

Créditos ECTS (total): 60 ECTS

1.3. Universidades y centros:

Universidad solicitante: Universitat Pompeu Fabra

Participantes: No procede

Centros: Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones**,** Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud

1.3.1. Datos asociados al Centro:

Información referente al centro en el que se imparte el título: Presencial

Plazas de nuevo ingreso ofertadas:

Primer año de implantación: 30

Segundo año de implantación: 30

ECTS de matrícula necesarios según curso y tipo de matrícula:

	Tiempo completo		**Tiempo parcial**	
	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima
Primer curso	60.0	60.0	30.0	30.0
Resto de cursos	5.0	30.0	5.0	60.0

Normas de permanencia:
https://seuelectronica.upf.edu/es/normativa/upf/normativa/master_universitario/permanencia.html

Lenguas en las que se imparte: Inglés

2. Justificación

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

Por Ingeniería Biomédica se entiende el ámbito multidisciplinar que avanza el conocimiento en la interfaz entre la ingeniería, biología y medicina mediante la integración de los avances tecnológicos con los de las ciencias biomédicas y la práctica clínica, con el objetivo de lograr una mejora en el ámbito de la salud. Tras considerarse en sus inicios como un ámbito de especialización interdisciplinar, en las últimas décadas se ha consolidado como un campo educativo, de investigación y trabajo en sí mismo. Por su propia naturaleza, se trata de un área con una muy fuerte componente de investigación y desarrollo, incluyendo no sólo el desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas para uso clínico, sino también el avance de las ciencias básicas. La importancia de formar investigadores y desarrolladores en el campo de las tecnologías de la Salud se demuestra por el hecho de ser uno de los ocho retos claves definidos de la Comunidad Europea en el programa Horizon2020.

El contexto educativo necesario para formar a los profesionales e investigadores en este ámbito es bastante complejo, especialmente por la necesidad de una formación amplia e interdisciplinar: ingenieros/as formados/as y capaces de trabajar en la frontera de las ciencias básicas, la tecnología y la biomedicina, de adaptarse a los vertiginosos avances que se experimentan tanto en el ámbito tecnológico como en el de la biología y la medicina, así como contar con la capacidad de reconocer el potencial de estos avances para resolver problemas relacionados con la salud humana.

La Ingeniería Biomédica como disciplina cubre un paraguas con una amplia gama de especializaciones y actividades, tales como:

- Órganos artificiales (audífonos, marcapasos, riñones artificiales y los corazones, oxigenadores de sangre, los vasos sanguíneos sintéticos, articulaciones, brazos y piernas).
- Monitorización automática del paciente (durante la cirugía o en cuidados intensivos, dispositivos implantados o portátiles, personas sanas en ambientes inusuales, como los astronautas en el espacio o los buzos bajo el agua a gran profundidad).
- Sensores de química de la sangre (potasio, sodio, O2, CO2, y pH).
- Dispositivos terapéuticos y quirúrgicos avanzados (sistema de láser para la cirugía ocular, dosificación automática de insulina, etc.)
- Aplicación de sistemas expertos y de inteligencia artificial para la toma de decisiones clínicas (sistemas basados en computadoras para el diagnóstico de enfermedades, árboles de decisión, minería de datos masivos).
- Diseño de laboratorios clínicos óptimos (analizador computarizado de las muestras de sangre, laboratorio de cateterización cardíaca, etc.)

- Sistemas de imagen médica (ecografía, tomografía asistida por ordenador, imágenes de resonancia magnética, tomografía por emisión de positrones, etc.)
- Modelado computacional de sistemas fisiológicos (control de la presión arterial, la función renal, funcionamiento cardiovascular, circuitos nerviosos visuales y auditivos, etc.)
- Diseño de biomateriales (mecánica, los transportes y las propiedades de biocompatibilidad de materiales artificiales implantables).
- Biomecánica de las lesiones y del proceso de curación de heridas (análisis de la marcha, la aplicación de factores de crecimiento, etc.)
- Medicina deportiva (rehabilitación, dispositivos de apoyo externo, etc.)

Esta formación amplia e interdisciplinar inicial es, sin embargo, insuficiente para el trabajo en esta amplia gama de actividades, tanto por la alta especialización de cada una de ellas, como por la fuerte orientación a la investigación y desarrollo en la mayoría. Dichos aspectos requieren de la profundización en conocimientos técnicos concretos, así como del desarrollo de las competencias específicas del trabajo de investigación.

El Grado en Ingeniería Biomédica de la Universitat Pompeu Fabra está orientado hacia las técnicas computacionales que permiten el tratamiento y análisis profundo de todo tipo de datos (imágenes, señales) del paciente, así como en el modelado computacional, fisiológico y biológico desde la escala celular a la del organismo, con una visión interdisciplinar y un énfasis especial en la traslación clínica de estas herramientas. Estos estudios abordan el uso de estas técnicas computacionales para el análisis y modelado de los principales sistemas orgánicos y biológicos, específicamente en los ámbitos de biología de sistemas, neurociencias, el sistema cardiovascular y el aparato locomotor.

El diseño del Máster en Ingeniería Biomédica Computacional en la UPF responde a la necesidad de formar en la excelencia investigadora a estudiantes expertos en los aspectos computacionales de la Ingeniería Biomédica, desde la escala celular a la de organismo, con especial énfasis en las aplicaciones biomédicas. El equipo docente de este Máster puede ofrecer un entorno de investigación interdisciplinar de reconocido prestigio internacional, así como una amplia red de colaboradores de entornos clínicos, centros de investigación e industrias altamente innovadoras, que les permita participar directamente en proyectos de investigación en marcha, obteniendo no sólo un elevado conocimiento en los aspectos computacionales fundamentales de la disciplina, sino también comprender el proceso de integración del estado del arte actual en temas de investigación, y cómo dicha investigación puede llevarse a cabo. De esta manera, los estudiantes serán candidatos excelentes tanto para programas internacionales de doctorado de alto nivel en el área, como para el trabajo en industrias, hospitales y organizaciones altamente especializadas.

El eje fundamental del Máster consiste, por tanto, en integrar a los estudiantes directamente en proyectos de investigación puntera. Todos los estudiantes del programa se formarán en las bases computacionales y metodológicas comunes a las diferentes áreas de investigación ofertadas. El rol

central de las herramientas matemáticas como métodos de estadística avanzada y aprendizaje de patrones responde a la necesidad de analizar computacionalmente las cantidades masivas de datos ("Big Data") heterogéneos actualmente disponibles para cada paciente y a nivel poblacional, tarea inalcanzable para el personal médico sin la ayuda de técnicas computacionales. Asimismo, los modelos computacionales de organismos y sistemas proporcionan la base necesaria para integrar estos datos en un sistema de referencia común junto con conocimiento clínico y datos experimentales, facilitando el comprender mejor y descubrir nuevos mecanismos y principios biológicos y fisiológicos, o predecir la evolución fisiopatológica de alteraciones en la homeostasis de dichos sistemas o las derivadas de acciones terapéuticas.

Los estudiantes podrán especializarse en las áreas de aplicación específicas de su interés, que les capacite para la participación en un proyecto propio dentro del marco de los proyectos de investigación internacionales en marcha en los distintos grupos participantes en el Máster y en los hospitales colaboradores.

El sector profesional y de investigación de la Ingeniería Biomédica está claramente globalizado, con una elevada movilidad de investigadores/as y profesionales tanto dentro como fuera de Europa. Creemos que este Máster cubre un espacio de formación poco desarrollado en España, con una elevada capacidad de responder tanto a la demanda formativa de estudiantes (especialmente, pero no exclusivamente, de grados de Ingeniería Biomédica) como a las necesidades del sector académico e industrial internacional.

Impacto

La importancia cada día mayor del envejecimiento poblacional en Europa, la expectativa y exigencia de una mejor calidad de vida, y el acceso a nuevas tecnologías que permiten avances importantes en todo el ciclo del cuidado de la salud de los ciudadanos son algunas de las razones que justifican el sostenido desarrollo del sector de la biomedicina, las importantes inversiones en materia de I+D tanto de origen privado como público, y la preocupación por la sostenibilidad económica y el balance del coste-beneficio ante el incremento sostenido de las decisiones económicas de los sistemas de salud en todos los países industrializados.

El papel esencial de la ingeniería en el desarrollo tecnológico y en la innovación, la necesidad de una formación amplia e interdisciplinar, sumado a la reducción crónica y generalizada de las vocaciones a la ingeniería durante la última década, hace indispensable contar con ingenieros formados y capaces de trabajar en la frontera de la tecnología, las ciencias y la biomedicina que en los Estados Unidos, Asia y los principales países europeos ha motivado durante ya más de 25 años el desarrollo de estudios en Ingeniería Biomédica. No obstante esta realidad, España no ha desarrollado hasta hace unos años un esfuerzo paralelo en esta dirección dado que dichos estudios han estado tradicionalmente excluidos del Catálogo de Títulos Universitarios de España. El proceso de Convergencia Europea iniciado con la Declaración de Bolonia permitió revertir esta situación y actualmente existen en España nueve grados en este campo (6

en universidades públicas), que en régimen permanente (se alcanzará en un par de años) proporcionarán alrededor de 400 ingenieros biomédicos anualmente. Esta formación a nivel de grado, en un sector en el que los perfiles son altamente especializados, y con una fuerte orientación a la investigación y el desarrollo tecnológico avanzado, generan una demanda de especialización posterior no satisfecha en términos globales y, especialmente, con la orientación que se propone desde la Universitat Pompeu Fabra (UPF). El máster propuesto abordará este déficit.

Como indicador de esta demanda, la Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos de América (Bureau of Labour Statistics) listó en 2011 las ocupaciones con una tasa de crecimiento más elevada, donde la Ingeniería Biomédica ocupaba la primera posición. Este informe (explicado en un artículo del New York Times[1], y actualizado por la CNN[2]) indicaba un esperado crecimiento del 72% en posiciones asociadas con la Ingeniería Biomédica (o 12.000 nuevos empleos en 2018 en EEUU). Esta información está en línea con informes previos y posteriores, anticipando el crecimiento de demanda por los factores apuntados anteriormente: el envejecimiento de la población, así como el incremento de interés en aspectos relacionados con la salud.

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

El gran interés y la necesidad de formar profesionales e investigadores en el ámbito de la Ingeniería Biomédica se ha traducido en el lanzamiento, por parte de prácticamente todas las universidades de prestigio, de programas de formación de grado y postgrado en este ámbito, en general alineados con sus ámbitos concretos de especialización. La denominación “Ingeniería Biomédica”, sin embargo, sirve de paraguas para una amplia gama de campos. El claro enfoque a la investigación del programa propuesto por la UPF es común en varios programas, principalmente fuera de España, pero diferencia claramente de la formación de postgrado profesionalizadora ofertada por un número importante de centros. El elemento diferencial fundamental del programa, en cualquier caso, es el enfoque de la Ingeniería Biomédica desde una perspectiva computacional, formando a futuros investigadores y desarrolladores en técnicas altamente especializadas, y su aplicación en las áreas concretas de especialización de la UPF como la biología sintética, la neurología y la cardiología computacional o la cirugía asistida por ordenador. Por último, una diferencia común a todos los programas existentes en España es que el programa propuesto se realizará íntegramente en inglés, importante para preparar a los estudiantes tanto para su propia movilidad internacional como para

[1] Top 10 List: Where the Jobs Are. New York Times. April 13th 2011**:**
http://www.nytimes.com/2011/04/17/education/edlife/edl-17conted-t.html?_r=3

[2] Best jobs in America: Biomedical Engineer (#1)
http://money.cnn.com/pf/best-jobs/2012/snapshots/index.html

trabajar en empresas internacionales en España, dentro de un ámbito ampliamente globalizado.

Nacional

Universidad Carlos III de Madrid (UC3M). Máster Universitario en Gestión y Desarrollo de Tecnologías Biomédicas. 1 año (60 ECTS)
http://termeg.uc3m.es/master-tecnologias-biomedicas/
El objetivo de este programa es entrenar profesionales en el desarrollo de un amplio abanico de àreas (Bioingeniería Genética, Celular y Tisular; Células Madre; Nanotecnología y Nanomedicina; Tecnologías ómicas y Medicina Personalizada y Biología Sintética), con un énfasis muy importante en el desarrollo de habilidades de **gestión e innovación**. Este enfoque lo diferencia claramente del enfoque a la investigación de nuestro programa.

Universitat Politècnica de València (UPV) - Universitat de València (UV). Máster en Ingeniería Biomédica. 2 años (120 ECTS)
http://www.mibvalencia.es/
Este programa de Máster (a extinguir para el próximo curso acadèmico por la programación de un nuevo máster orientado a los ingenieros biomédicos), de 2 años de duración, está enfocado a capacitar profesionales e investigadores en un amplio espectro de tecnologías del ámbito ingenieril que **carecen de las bases en Ingeniería Biomédica**, con 3 especialidades posteriores: Bioelectrónica e Instrumentación Biomédica; Biomecánica y Tecnología de la Rehabilitación, y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en Sanidad, alineado con las líneas principales de trabajo de estos centros. Además de tener una mayor duración que nuestro programa (2 años) y un alcance más generalista, nuestro programa está orientado a los aspectos computacionales de la ingeniería biomédica, aprovechando la experiencia investigadora de los docentes de nuestro programa.

Universidad de Zaragoza (UZ). Máster Universitario en Ingeniería Biomédica. 1 año (75 ECTS)
http://titulaciones.unizar.es/ing-biomedica/
http://www.masterib.es/
Este programa, de 75 ECTS y un año de duración, ofrece la especialización en Ingeniería Biomédica para ingenieros generalistas, introduciendo las técnicas y disciplinas más populares en este campo: electrónica, modelado de sistemas, biomateriales, biomecánica, rehabilitación, tratamiento de señal e imágenes médicas, estadística, radiaciones, robótica, nanomedicina, liberación de fármacos, gestión de la información, ayuda en el diagnóstico y diseño de elementos destinados a integrarse en el sistema vivo. De una duración ligeramente superior al propuesto (75 ECTS), 12 ECTS son de fundamentos biomédicos,18 ECTS de formación técnica transversal, 30 ECTS de asignaturas optativas de especialización y 15 ECTS de Trabajo Final de Máster, se diferencia con el nuestro tanto en no ser impartido en inglés, como en la **orientación fundamental de la formación** (ya cubierta en nuestro grado de Ingeniería Biomédica).

Universidad Pública de Navarra (UPN). Máster en Ingeniería Biomédica. 1 año y medio (90 ECTS)
http://masteringbiomed.unavarra.es/
El máster ofertado por la Universidad Pública de Navarra tiene una orientación de capacitación profesional para el desarrollo de actividades en los ámbitos industrial, empresarial, en centros hospitalarios y de gestión pública y en departamentos de investigación, destacando como salidas profesionales más naturales el ser parte del "staff" técnico de hospitales, como ingenieros de desarrollo, o servicios de venta y postventa en empresas del sector, gestores de centros hospitalarios o administraciones sanitarias o investigadores en centros públicos o privados de investigación biomédica. Incluye como objetivo específico la **formación de ingenieros capaces de gestionar todo el ciclo de vida de la tecnología médica**, desde la concepción y diseño de un equipo o sistema aplicado a la medicina, hasta su desmantelamiento final, incluyendo aspectos como la formación de los usuarios finales, que lo separan claramente de los objetivos de formación enfocada a trabajos de investigación de nuestro programa.

Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Máster Universitario en Ingeniería Biomédica. 1 año (60 ECTS)
http://docencia.gbt.tfo.upm.es/muib/
El Máster Universitario en Ingeniería Biomédica de la UPM, dirigido a titulados del mundo de la ingeniería, las ciencias físicas e ingeniería biomédica, ofrece una amplia formación en aspectos generales y multidisciplinares con una especialización posterior en dos ámbitos: dispositivos, biomateriales y biomecánica; telemedicina y tecnologías de imagen médica. La diferencia fundamental con este programa reside en el carácter más internacional de nuestro Máster, al ser el de la UPM impartido en **castellano**, y en el dar **un peso menos importante al Trabajo de Fin de Máster** (25 y 15 créditos ECTS en la UPF y la UPM, respectivamente).

Universitat de Barcelona (UB) - Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Máster Universitario en Ingeniería Biomédica. 1 año (60 ECTS)
http://www.ub.edu/estudis/es/mastersuniversitaris/engbiomedica/presentacion
El objetivo de este programa es reforzar la formación de estudiantes de Ingeniería Biomédica y prepararlos tanto en el ámbito de la industria, la sanidad, la investigación, el desarrollo y la innovación. Esta amplitud queda reflejada en el programa. Nuestro programa se diferencia por optar por **una mayor especialización**, tanto en perfiles de estudiantes (investigación y desarrollo de entornos de alta cualificación) como el contenido (foco en los aspectos metodológicos relacionados con la práctica investigadora, y los aspectos técnicos computacionales, profundizando en un ámbito de investigación). Se diferencia en la lengua de impartición,.

Internacional

A nivel internacional, un número relevante de centros de prestigio realiza programas de formación de postgrado en áreas relacionadas con la Ingeniería Biomédica, con un amplio número de ellos encuadrados bajo la denominación

de Bioingeniería, más orientados a aspectos fisiológicos, biomecánicos o tejidos y menor atención a su impacto clínico (centrales en nuestro programa, tal y como atestigua la relevante participación de centros clínicos en las actividades de investigación y docencia propuestas). A continuación se muestran algunos ejemplos de estos programas.

Imperial College London. MSc in Biomedical Engineering. 1 año
http://www3.imperial.ac.uk/bioengineering/courses/msc
Este programa, de 1 año de duración, dispone de un número importante de puntos en común con el nuestro: la relevancia del análisis de datos como tema obligatorio y común a diferentes especializaciones; la selección temprana e inicio de trabajo de investigación propio facilitado por seminarios activos de investigación, y la especialización de los estudiantes mediante cursos avanzados dentro de cada una de las áreas de investigación propuestas.

King's College London (KCL), UK. MEng in Biomedical Engineering. 1 año
https://www.kcl.ac.uk/prospectus/undergraduate/biomedical-engineering-meng
Este programa es una reciente extensión del grado de Ingeniería Biomédica de 3 años que se imparte en esta institución. Siguiendo la misma filosofía que queremos implantar en el máster de la UPF, el MEng del KCL propone una estructura alrededor de un trabajo avanzado de investigación, complementado por un par de asignaturas transversales metodológicas y una serie de optativas para complementar la formación en campos como la inteligencia artificial, sistemas robóticos, bioelectricidad o la gestión de equipos médicos.

Trinity College Dublin, Irlanda. Master in Bioengineering. 1 año y medio
https://www.tcd.ie/bioengineering/msc/
Este programa de 90 créditos ECTS ofrece 4 itinerarios diferentes en campos de la Ingeniería Biomédica como la ingeniería de tejidos, el diseño de dispositivos médicos, la ingeniería neuronal y uno más general, que presentan diferencias sustanciales con las especialidades del máster de la UPF. Aún así, compartimos la idea de darle un peso importante al proyecto de investigación, reservando 30 créditos ECTS para su realización.

ETH Zurich, Suiza. Master in Biomedical Engineering. 2 años
http://www.master-biomed.ethz.ch/
Este programa se enmarca en la estructura 3+2 del centro y, por tanto, presenta diferencias significativas respecto a la estructura del programa educativo. Existen sin embargo diversos puntos en común, tanto la realización del programa en inglés como la gran dedicación que suponen los trabajos de investigación de los alumnos dentro de la carga lectiva (38 ECTS de los 90 asignados a proyecto de investigación individual).

Technische Universität München (TUM), Alemania. Master in Biomedical Computing. 2 años

Este máster de nuevo complementa un grado de tres años y está orientado a una amplia gama de ingenieros (informática, telecomunicaciones) y de graduados en ciencias básicas (física, matemáticas), con especial énfasis en la

adquisición, tratamiento y el uso de imágenes médicas en procedimientos clínicos. Compartimos con este máster en la importancia de un proyecto de investigación de larga duración (30 créditos ECTS en la TUM) y en colaboración estrecha con centros hospitalarios.

Universität Heidelberg, Alemania. Master in Biomedical Engineering. 2 años
http://www.uni-heidelberg.de/studium/interesse/faecher/biomed-eng.html
Como la mayoría de universidades de prestigio alemanas, este máster en Ingeniería Biomédica es de dos años y está destinado a especializar en esta disciplina a graduados tras tres años de formación en las ciencias básicas, informática y matemáticas. La orientación temática de este máster se asemeja a la propuesta para la UPF al centrarse en las ciencias computacionales, incluyendo modelado computacional y análisis de datos médicos. Asimismo también incluye una tesis de máster de elevada carga crediticia (30 créditos ECTS).

Technical University Eindhoven, Países Bajos. Master in Biomedical Engineering. 2 años
http://www.tue.nl/en/university/departments/biomedical-engineering/education/life-sciences-and-engineering-graduate-program/biomedical-engineering/
Comparte el ser impartido en inglés, aunque con una duración de 2 años. Comparte una dedicación intensa al trabajo individual de investigación (50% del tiempo, todo el segundo año) dentro de uno de los grupos del departamento, la posibilidad de complementar la formación con una amplia oferta de asignaturas optativas de otros programas que permitan adecuar y complementar el perfil del estudiante perfectamente a sus interés (incluyendo la posibilidad de extender el trabajo de investigación propio). Las áreas de especialización son las propias de la investigación del centro, tal y como sucede en nuestro programa.

Delft University of Technology, Países Bajos. Master in Biomedical Engineering. 2 años
http://www.tudelft.nl/en/study/master-of-science/master-programmes/biomedical-engineering/msc-programme/
Este programa tiene una estructura muy similar al anterior en Eindhoven, de dos años de duración y con el segundo año completamente dedicado al trabajo de investigación incluyendo una estadía en un grupo de investigación o empresa biomédica, un estudio del estado del arte y el proyecto de tesis de máster (35 créditos ECTS). De todas formas, las especialidades de este máster difieren considerablemente de las ofertadas en nuestro programa (instrumentación médica, física aplicada, electrónica biomédica, biomecatrónica, etc.).

KU Leuven, Bélgica. Master of Biomedical Engineering. 2 años
https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/opleidingen/e/CQ_51360389.htm
Siguiendo el esquema educativo de 3+2 años de formación universitaria, este máster tiene un carácter generalista al cubrir la mayor parte de las ramas de la Ingeniería Biomédica (biomecánica, biomateriales, imágenes médicas, biosensores, procesado de bioseñales, diseño de dispositivos médicos) que mayormente se cubren en el grado de 4 años de la UPF.

Université Paris Descartes - Paris Institute of Technology (ParisTech), Francia. Master in Biomedical Engineering. 1-2 años (dependiendo de la procedencia)
http://www.bme-paris.com/
Este programa está organizado por los principales centros universitarios en la zona parisina con grupos de investigación alrededor de la Ingeniería Biomédica. Dependiendo de la procedencia es necesario cursar un primer año con asignaturas para nivelar el conocimiento del alumnado ya que aceptan perfiles heterogéneos incluyendo una formación ingenieril, de biología o de medicina. El segundo está dedicado a profundizar el aprendizaje en diferentes especialidades: bioimagen; biomateriales; biomecánica; bioterapias celulares y moleculares; y bioingeniería e innovación en neurociencia. Unos 30 créditos ECTS están reservados para una estadía en un grupo de investigación que lleve a la tesina de máster.

Politecnico di Milano, Italia. Master on Biomedical Engineering. 2 años
http://www.polinternational.polimi.it/educational-offer/laurea-magistrale-equivalent-to-master-of-science-programmes/biomedical-engineering/
Este programa de dos años incluye cuatro diferentes itinerarios sobre ingeniería clínica, tecnologías electrónicas, biomecánica y biomateriales e ingeniería biotecnológica de células y tejidos, siendo mayoritariamente ramas de la Ingeniería Biomédica complementarias a las propuestas en el máster de la UPF. Además, este máster le da menor énfasis al proyecto de investigación (18 créditos ECTS dentro de un programa de dos años) comparándolo con los equivalentes europeos de igual duración.

University of Eastern Finland. Computational Biomedical Engineering.
https://www2.uef.fi/fi/sovfys/cbm
Este programa comparte el foco en los aspectos computacionales de la Ingeniería Biomédica, y el peso en los cursos de los contenidos relacionados con análisis de datos y modelado. Al ser promovido por un Departamento de Física, las especializaciones tienen unos ámbitos de orientación diferentes (radioterapia, radiología, etc).

Stanford, EEUU. MSc in Bioengineering
http://bioengineering.stanford.edu/education/ms.html
El núcleo del programa de Stanford son asignaturas de ingeniería molecular, celular y de tejidos complementadas por las optativas que son las asignaturas que se ofrecen dentro de distintos estudios de grado. Los cursos complementarios permiten especializarse en diferentes aspectos de la ingeniería de tejidos tales como: modelado computacional, procesado de imágenes, diseño de dispositivos, o profundizar más en la ingeniería de tejidos y células. Los estudios normalmente se completan dentro de un año sin necesidad de escribir una tesis.

UC San Diego, EEUU. MSc Bioengineering. 1 año
http://www.be.ucsd.edu/graduate_ms_degree_curriculum

El currículo de este programa pone énfasis en la fisiología, enginyeria de tejidos, biomecánica y fenómenos de transporte con optativas en fisiología cardiovascular y renal, neurodinámica, sistema musculoesquelético. Dentro del programa se espera que los estudiantes llevan a cabo un trabajo de investigación. La duración del programa es un año.

University of Utah, EEUU. MSc in Bioengineering. 2 años.
https://www.bioen.utah.edu/education/graduate/ms.php
El núcleo de este MSc forma ingenieria celular y molecular con extensiones a sistemas de imagen médica, biomecánica, biomateriales, ingeniería neural y neurociencias. Los estudiantes tienen dos formas de superar el programa: con presentación de la tesis y sin. En el último caso el estudiante tiene que matricularse en las asignaturas con la cantidad de créditos total equivalente a la de tesis y superar una prueba oral. La duración del programa es de dos años.

University of Pennsylvania, EEUU. MsC in Bioengineering
http://www.be.seas.upenn.edu/prospective-students/masters/index.php
En este programa los estudiantes tienen libertad completa en elegir las asignaturas. La duración típica es de 12-18 meses. También hay dos formas de conseguir el título: escribiendo una tesis o sin tesis. Las asignaturas pueden ser escogidas entre las proporcionadas por las escuelas médicas y veterinarias, de arte y ciencias, de ingeniería y ciencia aplicada. Los estudiantes trabajan en proyectos relacionados con la manipulación de sistemas vivos a diferentes escalas de micro a macro. Las áreas para escoger el proyecto se centran en ingeniería a nivel celular y a nivel de tejidos en las áreas de cardio, neurociencia y lesiones.

University of Iowa, EEUU. MsC in Biomedical Engineering
http://www.engineering.uiowa.edu/bme/graduate-program/bme-graduate-program-ms-degree
Este programa ofrece dos maneras de superarla con escritura de la tesis o sin. La duración es un año. El núcleo está formado por los cursos en fisiología humana, metodos matematicos en ingenieria, bioestadística, ética de ingenieria con especializacion en imagen biomedica, ingenieria de tejidos, células, biomateriales, biomecánica cardiovascular, genómica computacional y biomecánica musculoesqueletal.

Johns Hopkins University, EEUU. MsC in Biomedical Engineering
http://www.bme.jhu.edu/graduate/mse/overview
Este programa ofrece una selección multidisciplinar de asignaturas proporcionadas por las escuelas de medicina, arte y ciencias, ingeniería. La única asignatura común para todos es “Physiological Foundations in Biomedical Engineering”. Entre las otras actividades, los estudiantes también están obligados a tener una mínima actividad docente (ayuda en las clases de prácticas). Para superar el programa estudiantes tienen que presentar una tesis.

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

La definición de este Máster en Ingeniería Biomédica Computacional se ha realizado de manera conjunta entre el Departamento de Tecnologías de la Información y el Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud de la Universitat Pompeu Fabra, basado en los equipos de trabajo ya en marcha para la gestión del Grado en Ingeniería Biomédica.

Para la realización de esta tarea se ha definido una comisión (Ponencia Redactora del Plan de Estudios, PRP) formada por miembros del PDI, PAS, estudiantes y colaboradores externos.

Más allá del trabajo de las propias comisiones, se han realizado actos dirigidos a todos los colectivos – academia, incluyendo tanto a profesores como estudiantes, y empresas privadas - y sesiones con la Escuela de Postgrado y el Centro para la Calidad Docente de la UPF, donde se ha presentado el trabajo realizado hasta aquella fecha y se han recogido las impresiones y opiniones de estos colectivos. Estos actos se han realizado durante el mes de Junio del 2015. A resaltar los resultados de la reunión con los estudiantes actualmente cursando el Grado de Ingeniería Biomédica en la UPF puesto que alrededor de un 50% de ellos han mostrado un especial interés en realizar el máster propuesto al finalizar sus estudios.

Igualmente, en la última reunión anual de los coordinadores de los grados de Ingeniería Biomédica de España (San Sebastián, 10 de junio del 2015) se presentó la propuesta de este máster, siendo muy positivamente acogida por el resto de universidades por la complementariedad con las actual oferta de posgrado a nivel estatal.

3. Competencias

3.1. Competencias básicas y generales

Competencias básicas:

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales:

- CG1 - Investigar y desarrollar herramientas computacionales para la resolución de problemas del ámbito de la Ingeniería Biomédica
- CG2 - Proponer con iniciativa y creatividad una solución metodológica adecuada al objeto de estudio
- CG3 - Trabajo en grupo y entornos multidisciplinares e internacionales

3.2. Competencias transversales

- CT1 - Comunicar de forma oral y escrita en inglés en el ámbito científico

3.3. Competencias específicas

- CE1 - Diseñar y crear experimentos que generen los datos necesarios para el estudio de un problema en el contexto de la Biomedicina Computacional
- CE2. Procesar, interpretar y utilizar datos en base a los resultados de un experimento científico de Biomedicina Computacional para ofrecer una investigación experimental de calidad
- CE3. Capacidad de modelar el comportamiento de los sistemas del cuerpo humano a través de modelos computacionales multi-físicos y multi-escala
- CE4. Evaluar y validar los resultados de la investigación para la traslación clínica de las herramientas computacionales desarrolladas

Resultados de aprendizaje:

- RA1 - Realizar un análisis de datos con las principales herramientas matemáticas avanzadas.

- RA2 - Seleccionar una situación experimental con el fin de generar datos para un objetivo científico determinado
- RA3 - Describir el diseño de un modelo experimental en base a un objetivo científico relevante y de interés para la investigación.
- RA4 - Analizar los datos obtenidos, siendo capaz de crear un modelo experimental con un adecuado grado de precisión dentro de la Biomedicina Computacional.
- RA5 - Comparar los resultados de los modelos computacionales con las observaciones experimentales
- RA6 - Capacidad para redactar un artículo científico de ámbito internacional publicable en las principales revistas del área

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.

La información generada por la Universidad y las actividades de orientación para la incorporación a la Universidad, se dirigen a los estudiantes y a su entorno personal y educativo más inmediato.

La Universidad Pompeu Fabra dispone de un **Programa de Captación de Futuros Estudiantes**, que pretende, a través del diseño y ejecución de actuaciones y actividades de promoción dirigidas a estudiantes que han finalizado sus estudios de grado, cubrir las plazas ofertadas para los próximos cursos académicos.

La Universitat Pompeu Fabra se plantea para esta finalidad los objetivos siguientes:

- Transmitir la identidad de la UPF a partir de la comunicación y el diálogo con su entorno inmediato y con la sociedad en general.
- Transmitir a la sociedad los programas, el carácter público y la calidad de la UPF.
- Ofrecer información personalizada a los futuros estudiantes sobre los aspectos diferenciadores de la UPF con respecto al resto de universidades y sobre su oferta académica, de servicios e instalaciones.
- Facilitar el conocimiento directo de la UPF y las características de los estudios que imparte, mediante la oferta de sesiones informativas

Para la consecución de los mencionados objetivos se utilizarán los usuales canales de difusión de la Universidad Pompeu Fabra y del Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para dar a conocer la oferta del máster. Entre las que destacan:

a) Sesiones Informativas

El objetivo de estas sesiones es informar sobre las características específicas de los estudios de máster de la UPF. Anualmente el Departamento ofrece una sesión informativa de cada programa.

También se realizan sesiones informativas en las ciudades donde la UPF asiste a una feria. El objetivo es aprovechar al máximo los desplazamientos del personal técnico de promoción de estudios.

b) Ferias de educación

La Universidad participa en un gran número de ferias nacionales e internacionales de educación en las que presenta su oferta.

El objetivo de participar en ferias de educación es ofrecer información personalizada a los visitantes sobre los aspectos diferenciales de la

oferta académica y de servicios de la UPF en relación al resto de universidades.

Los destinatarios de las ferias educativas son estudiantes universitarios, graduados y empresas.

c) Publicidad, canales de comunicación y materiales gràficos y electrònicos de promoción de los màsters

- **Publicidad**

La Universidad incluye publicidad en diferentes medios de comunicación impresos y en Internet: las acciones de marketing online se hacen, principalmente, en Google Adwords. Se activan campañas publicitarias en España, Europa, América Latina, USA y se activa una campaña exclusivamente en inglés.

- **Canales de comunicación**

Canal UPF

Es la televisión de la UPF que se usa para difundir los másters de la UPF y de sus sesiones informativas.

Redes sociales

La promoción de los másters de la UPF se hace también por las redes sociales siguientes: Facebook, Twitter, Instagram, Linkedin, Master Tube, You Tube e Instagram.

Portales educativos

La UPF tiene publicados sus másters en los portales siguientes:

- Bcn.cat
- Buscador Colón Master
- Circulo Formación
- Educaweb
- Emagister
- Fundación Universidad
- Mastermas.com
- masterstudies.com
- Red Vives de Universidades
- Studentjobsindia
- Study in Catalonia
- Study in Spain
- Studylink
- Universia
- Universities Europe Masterportal / Bachelorsportal / PhDportal
- Unportal

Materiales informativos gráficos, electrónicos y audiovisuales

- **Material gráfico**

  La UPF elabora los materiales gráficos, electrónicos y audiovisuales de información sobre sus másters siguientes:

  En papel:

  -Folleto general de grados, másters y doctorados (en español, inglés y chino)
  -Folleto de cada máster (en catalán, castellano e inglés)

  Online: Cada curso se preparan presentaciones electrónicas de los másters y doctorados de la UPF en castellano e inglés.

- **Web**: portal institucional de másters universitarios UPF y portal institucional de doctorados UPF.

  Los portales están publicados en catalán, castellano e inglés y cuentan con un acceso directo a las preinscripciones y matrícula en línea. Ambos portales también contienen acceso a todo el resto de programación de postgrados propios del grupo UPF (BarcelonaGSE, BSM, IBEI, IDEC, ELISAVA, ESCI, ESCS, EUIM, EUM). Además de la información general que pueda dar el portal, cada programa tiene su web propia.

- **Vídeos de los másters de la UPF**

  En cada curso se producen vídeos generales y específicos de los màsters de la UPF, en español y en inglés, que se publican en You Tube.

d) Mailings y envíos postales a universidades socias

Así mismo la Universidad difunde su oferta de másters a través de mailings que incluyen diversos colectivos:

Se hacen envíos postales a las universidades socias, en colaboración con la Oficina de Movilidad y Acogida (Servicio de Relaciones Internacionales) de septiembre a septiembre a diferentes universidades europeas, de Estados Unidos y Canadá, América Latina, China y Japón.

e) Entrega de folletos a los estudiantes internacionales de la UPF

En septiembre, en enero y marzo, se entregan folletos de másters universitarios a todos los estudiantes internacionales de la UPF, en el acto de bienvenida institucional que se ofrece a este colectivo de estudiantes.

f) Estudiantes embajadores de la UPF

A los estudiantes de intercambio (Erasmus y convenios bilaterales) de y en la UPF se les propone que actúen como embajadores de la UPF en sus universidades de destino o de origen:

g) Agentes educativos internacionales

La UPF trabaja con agentes educativos que contribuyen a la captación de futuros estudiantes.

h) Campaña de comunicación

La UPF elabora los materiales gráficos, electrónicos y audiovisuales de información.

Campaña de comunicación

Por otro lado, la universidad participa o desarrolla las acciones informativas siguientes:

1. Información de apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales

En el apartado "Actividades y Servicios" de la Web de la UPF e incorporada a los "Servicios de apoyo al estudio", se encuentra la información de "Apoyo a personas con necesidades educativas especiales" que permite una prestación personalizada para cada estudiante que la requiere.

El Servicio de Atención a la Comunidad Universitaria responde, en sus instalaciones o electrónicamente y de manera personalizada, las cuestiones planteadas que permiten al estudiante tener información de cómo se trabaja para cubrir sus necesidades (adaptación para la movilidad, servicios logísticos de apoyo, adaptación curricular...) y decidir sobre la conveniencia de su inscripción para acceder a la UPF.

2. Actividades en el marco del Consell Interuniversitari de Catalunya

La Universitat Pompeu Fabra forma parte del Consell Interuniversitari de Catalunya (CIC) y desde esta organización ejecuta, conjuntamente con el Departamento de Innovación, Universidades y Empresa y el resto de universidades catalanas, un conjunto de acciones de orientación para los estudiantes.

El CIC es el órgano de coordinación del sistema universitario de Catalunya y de consulta y asesoramiento del Gobierno de la Generalitat en materia de universidades. Integra representantes de todas las universidades públicas y privadas de Catalunya.

Entre los objetivos y líneas estratégicas del CIC se encuentran los relativos a la orientación para el acceso a la universidad de los futuros estudiantes universitarios.

- Información y orientación con relación a la nueva organización de los estudios universitarios y sus salidas profesionales, para que la elección de los estudios se realice con todas las consideraciones previas necesarias.
- Transición desde los ciclos formativos de grado superior a la universidad.
- Presencia y acogida de los estudiantes extranjeros.

2.1. Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles

La Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles es una comisión de carácter permanente del Consell Interuniversitari de Catalunya (CIC). Es el instrumento que permite a las universidades debatir, adoptar iniciativas conjuntas, pedir información y hacer propuestas en materia de política universitaria.

Entre las competencias de esta comisión está la de realizar el seguimiento de las actuaciones de promoción interuniversitarias de ámbito autonómico y estatal que lleve a cabo la Secretaría General del CIC, coordinar la presencia de las universidades en el Salón Estudia y elaborar recomendaciones dirigidas a las universidades para facilitar la integración a la universidad de las personas discapacitadas.

2.2. Materiales sobre el acceso a la universidad, la nueva ordenación y oferta del sistema universitario catalán.

Las publicaciones que se editan anualmente son las siguientes:

- Guía de los estudios universitarios en Catalunya.
- Catalunya Máster.
- Másters oficiales de las universidades de Catalunya
- Centros y titulaciones universitarias en Catalunya

2.3. Promover la igualdad de oportunidades de los estudiantes con discapacidad

Uno de los objetivos del Consell Interuniversitari de Catalunya es promover la igualdad de oportunidades del estudiantado con discapacidad en el ámbito de la vida universitaria. Ante la necesidad de promover líneas de atención comunes a los estudiantes con discapacidad, la Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles del CIC acordó en septiembre del 2006 la creación de la Comisión Técnica UNIDISCAT (Universidad y Discapacidad en Catalunya), en la que están representadas todas las universidades catalanas.

La Comisión técnica analiza la situación actual y las necesidades de los estudiantes con discapacidad con el objetivo de ofrecer un protocolo de actuación y respuesta a las mismas.

4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión:

a) **Para los requisitos de acceso, las condiciones de admisión y los procedimientos de admisión** se seguirán las Normas académicas de los Máster Oficiales, según el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 10 de mayo de 2006, modificado por acuerdos del Consejo de Gobierno de 14 de marzo, 14 de noviembre del 2007, 15 de julio del 2009 y Normativa de las Enseñanzas de Máster Universitario, según el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 6 de febrero del 2013.

Además de cumplir los requisitos de acceso general establecidos en la normativa vigente, para acceder al Programa oficial de Máster deberán también cumplirse los siguientes requisitos específicos de admisión:

- Posesión de un título universitario oficial de grado (o el título de licenciado, de ingeniero, de arquitecto, de diplomado, de ingeniero o arquitecto técnico o, en caso de las titulaciones extranjeras, el título equivalente otorgado por una institución de enseñanza superior acreditada) y expediente académico de la formación oficial acreditada con la nota media de la universidad de origen, de las siguientes titulaciones:

  - Graduado en Ingeniería Biomédica

  - Graduado en otras titulaciones del ámbito de las Ingenierías o licenciado en Ciencias Básicas que posea los conocimientos matemáticos, de ciencias básicas, de programación y de técnicas computacionales equiparables a los graduados en Ingeniería Biomédica. Los grados de Ingeniería que cumplen estos requisitos incluyen principalmente los de Informática, Telecomunicaciones, Telemática, Sistemas Audiovisuales, Mecánica, Aeroespacial, Sonido e Imagen, Electrónica, Materiales, Nanociencias y Nanotecnología. Asimismo, las licenciaturas incluirían especialmente las de Física, Química, Matemáticas y Estadística. A estos estudiantes se les recomendará cursar complementos formativos sobre materias de las Ciencias de la Vida como fisiología del cuerpo humano y biología molecular básica.

  - Licenciado en Ciencias de la Vida que posea los conocimientos sobre la fisiología del cuerpo humano y biología a nivel celular equiparables a los graduados en Ingeniería Biomédica. Las licenciaturas de origen de estos estudiantes incluirían Medicina, Biotecnología, Ciencias Biomédicas, Sistemas Biológicos, Bioquímica, Biología y Microbiología. Estos estudiantes deben estar familiarizados con el uso de técnicas

computacionales en el ámbito biomédico y un cierto nivel de conocimiento matemático y de Ciencias Básicas (Bioelectromagnetismo, Biomecánica, Biomateriales). A estos estudiantes se les recomendará cursar complementos formativos sobre materias matemáticas, de Ciencias Básicas, de programación y de técnicas computacionales.

En todos los casos anteriores, se requiere un conocimiento suficiente del inglés equivalente a un nivel B2, así como una vocación para la investigación o el desarrollo tecnológico.

- Adjuntar un curriculum vitae redactado en inglés en el que se muestre la formación y actividades realizadas por el candidato de relevancia para el Master. Es importante describir formación no reglada relacionada con el master y las actividades realizadas que muestren el haber sido activo en ámbitos relacionados con la ingeniería biomédica.

- Adjuntar carta de motivación en inglés, en la que se exponga el interés por cursar el máster, de una extensión de entre 400 y 600 palabras. En esta carta el candidato expondrá su adecuación al perfil del Máster y sus objetivos profesionales.

- Adjuntar una carta de recomendación. Puede ser una carta de un profesor o de un supervisor que haya tenido el candidato. Puede ser tanto de tipo académico o profesional.

b) **El Procedimiento de selección específico del Máster Universitario en Ingeniería Biomédica Computacional será el siguiente**:

En el procedimiento de selección de los candidatos (máx. 5 puntos) se aplicarán los siguientes criterios de valoración:

- Adecuación del perfil del candidato a los objetivos y contenidos del programa (hasta 2.5 puntos). La valoración de la adecuación del perfil del candidato se hará en base a un escrito de presentación de una extensión máxima de dos páginas en las cuales el candidato expondrá su adecuación al perfil del Máster y sus objetivos profesionales.

- El perfil idóneo del participante del Máster Universitario en Ingeniería Biomédica Computacional será aquel que posea una Licenciatura o Grado Universitario del ámbito de la Ingeniería Biomédica (dicha titulación equivaldrá a 1.0 puntos sobre el total) o de otras Ingenierías, Ciencias Básicas o Ciencias de la Vida (dicha titulación equivaldrá a 0.5 puntos sobre el total)

- Expediente académico (se valorará de acuerdo con la normativa de valoración de expedientes académicos de la UPF) (hasta 1.0 puntos).

- El contenido de dos cartas de presentación (0.5 puntos). Se valorará especialmente una carta de profesor universitario y otra carta más profesional.

C) Según la normativa de los Másteres Oficiales de la UPF **el órgano competente de la admisión y resolución de las admisiones de los aspirantes de estudios de máster** corresponde al director del departamento responsable del máster del Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones :

Acuerdo del Consejo de Gobierno de 10 de mayo de 2006, modificado por acuerdos del Consejo de Gobierno de 14 de marzo, de 14 de noviembre de 2007 y de 15 de julio de 2009

(Esta traducción al español tiene carácter informativo. La versión oficial es su original en catalán)

2. Admisión

2.1. Requisitos de acceso

Pueden acceder a los estudios conducentes a los títulos de máster de la UPF aquellos estudiantes que cumplan los requisitos de acceso generales establecidos en la normativa vigente y, en su caso, los requisitos específicos del máster correspondiente.

La aprobación de los requisitos específicos de admisión a cada máster corresponde al Consejo de Gobierno, a propuesta del departamento responsable, con el informe previo de la comisión competente en materia de postgrado oficial.

2.2. Número de plazas de los másteres

La admisión a cada máster está condicionada por el número de plazas que determine el Consejo de Gobierno.

2.3. Órganos competentes

La resolución de la admisión de los aspirantes a los estudios de máster corresponde al director del departamento responsable del máster. (Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones).

Acuerdo del Consejo de Gobierno de 6 de febrero de 2013

Artículo 2. Acceso y admisión

2.1. Requisitos

Pueden acceder a las enseñanzas conducentes al título de máster universitario de la UPF aquellos estudiantes que cumplan los requisitos de acceso generales establecidos en la normativa vigente y, en su caso, los requisitos específicos de admisión establecidos en la memoria de verificación aprobada para cada máster universitario.

Los estudiantes con una titulación de acceso ajena al Espacio Europeo de Educación Superior y sin homologar pueden acceder a un máster universitario, previa comprobación por la Universidad de que el título acredita un nivel de formación equivalente a un título universitario oficial español y que faculta en el país expedidor del título para acceder a estudios de postgrado. El acceso por esta vía no implica en ningún caso la homologación del título previo que se posea, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar la enseñanza de máster.

2.2. Presentación de solicitudes

La Universidad abre anualmente el proceso de preinscripción a los distintos programas de máster universitario, en el cual pueden participar los candidatos que cumplan los requisitos de acceso y de admisión mencionados en el apartado 2.1, así como aquellos candidatos que, no cumpliéndolos en el momento de la preinscripción, prevean hacerlo al inicio del curso académico.

En caso de que se haya establecido un precio público para participar en el procedimiento de admisión, el pago de este importe es un requisito necesario para poder participar en él.

2.3. Documentación

2.3.1. Documentación para solicitar el acceso y la admisión

En la fase de presentación de solicitudes a los másters universitarios, los candidatos deben adjuntar la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos de acceso y admisión, así como de aquellos aspectos que deban ser objeto de valoración.

La admisión definitiva está condicionada a la acreditación del cumplimiento de los requisitos de acceso y admisión el primer día del curso académico mediante la presentación de la documentación original requerida.

Entre esta documentación deberá constar, necesariamente, el título universitario que da acceso al máster, un certificado académico en el que figuren los años académicos de la titulación, las materias cursadas, los créditos y las calificaciones obtenidas y el documento nacional de identidad u otro documento de identidad acreditativo.

En el caso de sistemas universitarios en los que no se entreguen títulos o diplomas, los estudiantes deberán presentar un certificado de finalización y/o un certificado académico completo y oficial.

2.3.2. Documentación para la matrícula

En la fase de matrícula, los estudiantes deberán entregar los originales de los documentos que habían presentado en la fase de preinscripción. En el caso de

titulaciones de fuera de la Unión Europea, el título y el certificado académico se entregarán debidamente legalizados mediante apostilla de La Haya o legalización diplomática, según corresponda.

En aquellos casos en los que los documentos no estén redactados en catalán, castellano, inglés, italiano, portugués o francés, deberá presentarse así mismo una traducción al castellano o al catalán efectuada por un traductor jurado, por cualquier representación diplomática o consular del estado español en el extranjero o por la representación diplomática o consular en España del país del que sea nacional la persona solicitante.

En caso de duda sobre la autenticidad y validez de los documentos tanto en el período de preinscripción como en la matrícula, la Universidad Pompeu Fabra podrá realizar las diligencias oportunas para verificar su contenido.

2.4. Valoración de las solicitudes de admisión

Cuando la demanda de plazas de un máster universitario supere la oferta, se priorizará las solicitudes de acuerdo con los criterios de valoración establecidos en la memoria de verificación del máster. Estos criterios respetarán, en todo caso, los principios de publicidad, igualdad, mérito y capacidad.

Cuando el procedimiento incluya la realización de una prueba, los aspirantes deberán abonar el importe del precio correspondiente para poder participar en ella. La presentación del comprobante del pago de este importe es requisito necesario para poder participar en la prueba.

Estos procedimientos deberán incluir, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados.

2.5. Procedimiento de selección

El procedimiento de selección lo llevará a cabo una comisión de selección designada por la comisión responsable del departamento al que pertenezca el máster. Esta comisión de selección estará formada por un mínimo de tres profesores del ámbito científico del máster, de los cuales se designará a uno como presidente y a otro como secretario.

Corresponde a esta comisión seleccionar a los candidatos, así como resolver todas aquellas cuestiones que se deriven de ello y que no estén asignadas a otro órgano.

El resultado del procedimiento de selección se publicará en la web institucional de la UPF.

Además, se establecerá una comisión de admisión constituida por el equipo de dirección académica del Máster formada por los siguientes miembros: Dr. Oscar Camara, Dr Gemma Piella, Dr. Antoni Ivorra, Dr. Javier Macía, Dr. Ralph Andrzejak, Dr. Miguel Ángel González. Las funciones de dicha comisión incluyen la valoración de los candidatos desde el punto de vista de los requisitos académicos fijados.

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

Una vez matriculados, se fijará un sistema de selección de un Delegado de estudiantes para todas las cuestiones relacionadas con la docencia y el buen funcionamiento del Máster, y se abrirá un canal permanente de comunicación con la coordinación del Máster.

Una vez iniciado el curso, se fijará durante las primeras semanas del primer trimestre las prácticas profesionales a realizar y el Trabajo de fin de Máster, asignando las tutorías dentro del profesorado del Máster o en caso justificado académica y profesionalmente, fuera del Máster, de acuerdo con el tema escogido. El objeto de regulación de las prácticas externas se organiza en la Normativa Reguladora de las Prácticas Externas para los estudiantes de la Universitat Pompeu Fabra en acuerdo del Consejo de Gobierno de 9 de mayo de 2012, *modificado por los Acuerdos del Consejo de Gobierno de 18 de julio de 2012 y de 20 de marzo de 2013.*

A nivel general en la UPF se vienen desarrollando las acciones siguientes:

a) Programa "Bienvenidos a la UPF"

Es la primera acción que se programa para los estudiantes de nuevo ingreso a la universidad. Se lleva a cabo durante las dos semanas anteriores al inicio del curso académico.

El principal objetivo del programa es poner al alcance de los nuevos estudiantes la información básica necesaria para facilitar su integración en la vida universitaria. Se estructura a partir de visitas a la universidad, precedidas por unas sesiones informativas en las que se incluyen básicamente las cuestiones siguientes:

- Características académicas de la titulación.
- Servicios de apoyo al estudio.
- Medios de difusión de las noticias y actividades de la UPF.
- Conocimiento del Campus y otros servicios generales.
- Actividades sociales, culturales y deportivas.
- Solidaridad y participación en la vida universitaria.

Estudiantes veteranos inscritos voluntariamente al programa ejercen un papel destacado en las mencionadas visitas, como orientadores de los estudiantes de nuevo ingreso.

Los estudiantes con necesidades educativas especiales participan igualmente en las sesiones del programa, pero además tienen sesiones individuales de acogida en las que se les facilita toda clase de información de los servicios de apoyo existentes en la universidad para su situación particular.

b) Servicio de Asesoramiento Psicológico

Su objetivo es favorecer la adaptación de los estudiantes a la vida universitaria. El servicio va destinado a aquellos que requieran orientación y apoyo psicológico para facilitar su estabilidad personal y su rendimiento académico. El servicio presta igualmente asesoramiento al Personal Docente y al Personal de Administración y Servicios que lo requiera por su relación con los estudiantes que demandan esa atención.

También se realizan labores de divulgación y sensibilización para situar el rol del psicólogo en el ámbito de la prevención y la higienización.

c) Compatibilización para deportistas de alto nivel

La UPF tiene prevista la existencia de un tutor para los estudiantes que son considerados deportistas de alto nivel de acuerdo con los requisitos establecidos en la normativa de las administraciones competentes en materia deportiva. El objetivo de esta acción tutorial es, fundamentalmente, ayudar a compatibilizar las actividades académicas y deportivas.

El tutor ayuda a planificar el calendario académico en consonancia con el calendario deportivo del estudiante, de manera que se encuentre el equilibrio entre ambas actividades. El tutor se convierte en interlocutor del estudiante ante el profesorado para plantear modificaciones dentro del calendario general previsto para el grupo/clase que tiene asignado el estudiante, o para acceder a tutorías o material docente adecuado a su disponibilidad temporal.

Como sistemas de apoyo se ofrece la información docente, académica y de procedimientos de la página Web de información académica. El Punt d'Informació a l'Estudiant (PIE) y la Secretaría del Departamento garantizan la respuesta a los diferentes tipos de consultas.

d) Servicio de Carreras Profesionales

Con mayor orientación a prestar servicio a los estudiantes de los últimos cursos del Grado que al máster, el objetivo de la oficina es ofrecer una serie de programas que favorecen la conexión de la etapa de formación académica con la vida profesional.

Destacan los servicios siguientes:

- Prácticas en empresas.
- Formación y asesoramiento en herramientas de introducción al mercado laboral.
- Orientación profesional.
- Presentaciones de empresas.
- Bolsa de trabajo.

- Recursos de información (ayudas, emprendedores, orientación professional...).

e) Plan de Acción Tutorial

Existe para dar apoyo a los estudiantes en el contexto de recorrido formativo específico de un máster.

Funciones del tutor:

Los estudiantes matriculados en un máster tendrán asignado un tutor con las siguientes funciones:

- Informativa: facilitar información de carácter general y específico sobre cuestiones y recursos que orienten al estudiante a acceder a las fuentes de información que puedan ser de utilidad para sus estudios.

- Supervisión de la matrícula de asignaturas optativas: especialmente importante es la supervisión del estudiante para realizar la matrícula de las asignaturas optativas, siendo responsabilidad del tutor recomendar aquellas más adecuadas para el estudiante en función de sus intereses y capacidades, así como temporalidad (trimestres/cuatrimestres) y ubicación (campus del Mar o de Poblenou de la UPF) de las mismas.

- Seguimiento académico e intervención formativa: introducción de mecanismos de seguimiento del rendimiento y progresión académica del estudiante y orientación en los modelos de aprendizaje más adecuados a cada necesidad.

Asignación del tutor

El profesor tutor es designado por el equipo de dirección académica del máster.

Dedicación

La dedicación del tutor se prevé como parte de su actividad docente.

La programación docente del máster integrará como actividades aquellas que se hayan planificado en el marco de la acción tutorial.

Coordinación y evaluación

Corresponde al equipo de dirección académica del programa la tarea de coordinar los tutores, así como velar por el desarrollo y la mejora de la acción tutorial.

Se evaluará el funcionamiento de la acción tutorial.

4.4. Sistema de Transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de créditos cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias:
Mínimo: 0 **Máximo: 0**

Reconocimiento de créditos cursados en Títulos Propios:
Mínimo: 0 **Máximo: 0**

Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de Experiencia Laboral y Profesional:

Mínimo: 0 **Máximo: 0**

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos:

La Ponencia Redactora de este plan de estudios no prevé el reconocimiento de créditos cursados en **enseñanzas superiores no universitarias, títulos propios o por acreditación de experiencia laboral para la presente propuesta**.

No obstante, la Universidad Pompeu Fabra dispone de todo un marco normativo que regula el sistema de reconocimiento de créditos en el ámbito de las enseñanzas de Máster y aplicable al presente título, como es el caso del reconocimiento de créditos que habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales de máster, en la misma o en otra universidad, son computados en enseñanzas distintas a efectos de la obtención del título de máster universitario.

La normativa de la UPF que ampara esta propuesta es la que se recoge en el artículo 7 de las *Normas académicas de los Másteres Oficiales* (Acuerdo del Consejo de Gobierno de 10 de mayo de 2006, modificado por acuerdos del Consejo de Gobierno de 14 de marzo, 14 de noviembre del 2007 y 15 de julio de 2009) así como en los artículos 6 y 7 de la *Normativa académica de Máster Universitario* (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 6 de febrero de 2013), donde se regula todo lo referente al reconocimiento y transferencia de créditos.
A su vez, en esta normativa se recogen, entre otros, aspectos como:

- El reconocimiento de créditos procedentes de títulos propios
- El reconocimiento de créditos por experiencia laboral
- Los órganos competentes para el reconocimiento de créditos
- Los criterios y documentos para solicitar dicho reconocimiento

Normativa Académica de Máster Universitario
(Acuerdo del Consejo de Gobierno de 6 de febrero de 2013)

(Esta traducción al castellano tiene carácter informativo. La versión oficial es su original en catalán)

(…)

Artículo 6. Reconocimiento de créditos

6.1. Concepto

Se entiende por reconocimiento de créditos la aceptación por parte de la Universidad Pompeu Fabra de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales de máster, en la misma universidad o en otra, son computados en enseñanzas distintas a efectos de la obtención del título de máster universitario.

6.2. Reconocimiento de la experiencia profesional o laboral y de enseñanzas no oficiales

La experiencia laboral y profesional acreditada también puede ser reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención del título de máster universitario, siempre que esta experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a este título.

En todo caso, no pueden ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de máster. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorpora su calificación, por lo cual no computarán a efectos de baremación del expediente.

Sin embargo, los créditos procedentes de títulos propios podrán excepcionalmente ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al indicado en el párrafo anterior o, en su caso, podrán ser objeto de reconocimiento en su totalidad, siempre que el título propio correspondiente haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. A tal efecto, en la memoria de verificación del nuevo plan de estudios propuesto y presentado para verificación deberá hacerse constar esta circunstancia y deberá ir acompañada de la información y la documentación que establece la normativa vigente en materia de reconocimiento de créditos.

6.3. Criterios de reconocimiento de créditos

Los criterios de reconocimiento de créditos serán los incluidos y justificados en la memoria de verificación del plan de estudios.

6.4. Órganos competentes para el reconocimiento de créditos

El director o directora del departamento responsable del máster universitario resolverá las solicitudes de reconocimiento, a propuesta de un vocal de reconocimientos para cada máster, o para un conjunto de másters.

Dicho vocal será designado, con carácter previo, por el director o directora del departamento responsable del máster, entre los profesores doctores.

6.5. Lugar y plazos de presentación de las solicitudes de reconocimiento de créditos

Las solicitudes deben dirigirse al director del departamento y deben presentarse en el Punto de Información al Estudiante en el plazo comprendido entre el 1 de julio y el 30 de noviembre.

6.6. Documentación para solicitar el reconocimiento de créditos

Las solicitudes de reconocimiento de créditos deben expresar el detalle de las asignaturas de las que se pide reconocimiento, señalando la correspondencia con las asignaturas a reconocer, y deben acompañarse de la siguiente documentación:

- Certificado académico en el que consten las asignaturas, el número de créditos y la calificación obtenida.

- Fotocopia del plan de estudios cursado, debidamente sellado por el centro correspondiente.

- Fotocopia de los programas o planes docentes de las asignaturas cursadas, debidamente sellados por el centro correspondiente.

- Resguardo del pago del precio para el estudio de la solicitud de reconocimiento establecido en la normativa vigente.

6.7. Constancia en el expediente académico

La asignatura figurará como reconocida en el expediente académico una vez se haya formalizado la matrícula de la misma.

Los créditos que se reconozcan se harán constar en el expediente del estudiante de acuerdo con lo que establezca la normativa de calificaciones vigente en el momento en el que se produzca dicho reconocimiento de créditos.

6.8. Precio de la solicitud de reconocimiento y precio de los créditos reconocidos

El precio de la solicitud del reconocimiento de créditos será el que establece la normativa de precios públicos aprobada por la Generalitat de Catalunya.

El precio de los créditos reconocidos será el que se establezca en la normativa de esta universidad por la que se regulan los aspectos económicos de la matrícula en enseñanzas oficiales.

Artículo 7. Transferencia de créditos

La transferencia de créditos consiste en incluir en el expediente académico del estudiante los créditos obtenidos en estudios oficiales de nivel de máster universitario cursados con anterioridad, en la UPF o en otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Los estudios de origen aportados serán susceptibles de reconocimiento de créditos ECTS en función del plan de estudios de máster de destino. Por tanto, el reconocimiento de créditos ECTS podrá ser diferente si los mismos estudios de origen se aportan a otro plan de estudios de máster de destino.

Los créditos ECTS reconocidos en los planes de estudio conducentes a la obtención del título universitario oficial de máster serán susceptibles de ser incorporados en el expediente académico del estudiante mediante su matrícula, y serán reflejados en el suplemento europeo al título, en virtud de lo establecido en el artículo 6.3 del Real decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el cual se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Los créditos ECTS reconocidos en los planes de estudio conducentes a la obtención del título universitario oficial de máster mantendrán la misma calificación obtenida en el centro de procedencia. En el supuesto de que no exista verificación de conocimientos, los créditos ECTS reconocidos no computaran a efectos de ponderación del expediente académico.

4.5. Complementos formativos:

El contenido de las asignaturas del máster está orientado a estudiantes con sólida formación ingenieril y con conocimientos de biomedicina. Este perfil corresponde a aquellos y aquellas estudiantes que hayan cursado un grado en ingeniería biomédica (o una titulación equivalente) de tres o cuatro años. Por tanto, los y las estudiantes con este perfil, y que dispongan de un nivel de inglés suficiente (equivalente a B2), podrán cursar todas las asignaturas del máster sin necesidad de ningún complemento docente previo. Sin embargo, sí se recomendarán complementos docentes para aquellos y aquellas estudiantes que provengan de otras titulaciones científico-técnicas. Podrán cursar un máximo de 30 ECTS de complementos formativos, garantizando que todas las materias se ofertan en asignaturas de otros programas de Máster ofrecidos por el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la UPF o en las titulaciones de grado de la Escuela Superior Politécnica de la UPF, especialmente del Grado en Ingeniería Biomédica.

El objetivo de dichos cursos es el cubrir posibles deficiencias previas del estudiante en las disciplinas necesarias en el Máster, especialmente para estudiantes que no hayan cursado previamente un Grado en Ingeniería Biomédica y que no cubran las asignaturas ofrecidas en el Master.

Aquí se indican las temáticas de dichos complementos docentes en función de la titulación de origen. El coordinador o la coordinadora del máster analizará la formación de cada candidato y determinará qué complementos de las temáticas que aquí se indican deberán cursarse en cada caso como parte de la tutoría previa a iniciar el Máster.

Graduados/as en ingenierías, informática, física y matemáticas: biología celular, fisiología humana, biomecánica*, bioelectromagnetismo*, ecuaciones diferenciales*, teoría de señales y sistemas*, análisis numérico*

Graduados/as en ciencias de la vida: álgebra, cálculo, ecuaciones diferenciales, biomecánica, bioelectromagnetismo, análisis numérico, técnicas computacionales, teoría de señales y sistemas

(* Esta temática es probable que no sea necesaria como complemento para algunos y algunas estudiantes pertenecientes a este grupo.)

5. Planificación de las enseñanzas

5.1. Descripción del plan de estudios

El Máster Universitario en Ingeniería Biomédica Computacional (Computational Biomedical Engineering) está orientado a la investigación. Como se ha indicado en el perfil de ingreso, el Máster se dirige a estudiantes con perfiles variados pero con un enfoque claro hacia la investigación y el desarrollo de tecnologías avanzadas. La salida del máster puede ser la de hacer un doctorado o la de dedicarse al desarrollo tecnológico en un centro de investigación, hospital o empresa.

El máster en Computational Biomedical Engineering se ha diseñado como un máster de un año de duración y un total de 60 ECTS, estructurados como se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de materia	Créditos ECTS
Obligatorias	15
Optativas	20
Prácticas profesionales (externas)	0
Trabajo de fin de máster	25
TOTAL	**60**

Para la obtención de este título de Máster será necesaria la superación de 60 créditos. De los 60 créditos, 15 de ellos corresponden necesariamente a créditos de asignaturas obligatorias y 20 créditos a asignaturas optativas. Por otro lado, podrán cursarse un máximo de 30 créditos de cursos complementarios formativos equivalentes a los de los grados de la Escuela Superior Politécnica de la UPF (véase apartado 4.5 de la memoria), especialmente del Grado en Ingeniería Biomédica. Estos cursos serán seleccionados de manera conjunta por el tutor del estudiante y el coordinador del Máster como parte de la tutoría previa al inicio del Máster. El objetivo de dichos cursos es el cubrir posibles deficiencias previas del estudiante en las disciplinas necesarias en el Máster.

Los contenidos del máster se organizan en tres materias definidas en función de la tipología de las asignaturas que contienen:

- **Materia Metodologías de Investigación en la Ingeniería Biomédica Computacional** (obligatoria)
- **Materia Ámbitos de Aplicación de la Ingeniería Biomédica Computacional** (optativa)
- **Materia Trabajo de Fin de Máster (TFM)**

La **Materia Metodologías de Investigación en la Ingeniería Biomédica Computacional** contiene 3 asignaturas obligatorias y un total de 15 ECTS. El

número de ECTS de la **Materia Ámbitos de Aplicación de la Ingeniería Biomédica Computacional** corresponde a 20 ECTS. Finalmente, **la Materia TFM** corresponde a 25 ECTS. Al no ser profesionalizador, el Máster no incluirá la posibilidad de realizar prácticas profesionales externas. En cambio sí tendrá la obligación de presentar un Trabajo de Fin de Máster que suponga una investigación sobre un tema supervisado por un tutor académico. El Trabajo de Fin de Máster, o trabajo de investigación, deberá elaborarse a lo largo de los tres trimestres. Los estudiantes dispondrán de la primera parte del primer trimestre para trabajar sobre la selección y diseño del tema específico y los primeros encuentros con el supervisor que les sea asignado en función de dicho tema. El TFM deberá ser presentado por escrito dentro del calendario académico, prioritariamente en el mes de julio, al término de las evaluaciones del tercer trimestre, y deberá ser defendido en un acto oral frente a una comisión evaluadora compuesta por un mínimo de tres profesores de los departamentos involucrados directamente en la docencia del Máster, autorizándose la presencia en la comisión evaluadora de profesorado externo al departamento. Este TFM tendrá un peso específico considerable y es un elemento crítico para conseguir las competencias esperadas dentro de este programa, y por ello se reconocerá con 25 créditos sobre el total de 60.

Según lo descrito, se presupone que la intensidad con la que el estudiante trabajará en su TFM irá incrementándose de trimestre en trimestre. Por esta razón, en el tercer trimestre sólo se impartirá 1 ECTS de asignatura obligatoria (Seminarios), que contribuya a la discusión conjunta de todos los estudiantes del máster durante este tercer trimestre, y ninguna asignatura optativa. El objetivo es que los estudiantes asuman una mayor carga de cursos en los dos primeros trimestres, y que reserven la mayor parte de su tiempo en el tercero para trabajar en su TFM.

El máster no ofrece especialidades ni define itinerarios, permitiendo que los alumnos construyan, con la ayuda y recomendaciones de su tutor, su propio currículum formativo con libertad en función de sus intereses dentro de la optatividad y flexibilidad que ofrece el máster.

Organización general del máster:
El máster se organiza en tres materias en función de la tipología de las diferentes asignaturas: 1) Asignaturas Obligatorias, 2) Asignaturas Optativas y 3) Trabajo fin de máster. En concreto:

- **Materia Metodologías de Investigación en la Ingeniería Biomédica Computacional (15 ECTS):** Este módulo contiene todas aquellas asignaturas que se consideran esenciales y de obligatorio seguimiento para todos los estudiantes del máster. En concreto, incluye las siguientes asignaturas obligatorias:
    - Ciencia de Datos (Data Science), 5 ECTS
    - Metodología de Investigación (Research Methodology), 5 ECTS
    - Seminarios (Seminars), 5 ECTS

- **Materia Ámbitos de Aplicación de la Ingeniería Biomédica Computacional (20 ECTS):** La materia Ámbitos de Aplicación de la

Ingeniería Biomédica permite al estudiante configurar su propio currículum educativo en áreas específicas de aplicación de la ingeniería biomédica, ofreciendo una formación optativa complementaria en temas próximos a la obligatoriedad del máster, especialmente en el ámbito de investigación y su aplicación en el TFM.

La materia Ámbitos de Aplicación de la Ingeniería Biomédica está configurada por asignaturas propias del máster, diseñadas especialmente para los estudiantes que cursen el presente máster, así como asignaturas externas. Las asignaturas optativas externas provienen de otras titulaciones impartidas en la UPF, permitiendo ampliar la oferta educativa.

Las asignaturas optativas propias del máster son:

- Cardiología Computacional (Computational Cardiology), 5 ECTS
- Terapias Computacionales (Computational Therapies), 5 ECTS
- Ciencia de la Complejidad (Complexity Science), 5 ECTS

- Análisis Avanzado de Bioseñales (Advanced Biosignal Analysis), 5 ECTS
- Humano Fisiológico Virtual y Gemelo Digital (Virtual Physiological Human and Digital Twins), 5 ECTS

Las asignaturas optativas externas del máster pertenecen en todos los casos a otros másteres ya verificados impartidos por la UPF y también impartidos completamente en inglés. Con respecto al máster de procedencia, son:

Máster en Sistemas Inteligentes Interactivos (Master in Intelligent Interactive Systems)

- Sistemas Autónomos (Autonomous Systems), 5 ECTS
- Aprendizaje Automático (Machine Learning), 5 ECTS
- Inteligencia Web (Web Intelligence), 5 ECTS
- Robótica Móvil (Mobile Robotics), 5 ECTS
- Reconocimiento de Patrones (Pattern Recognition), 5 ECTS
- Visión por Computador (Computer Vision), 5 ECTS
- Temas Avanzados en Computación Distribuida (Advanced Topics in Distributed Computing), 5 ECTS
- Análisis Social basado en Datos (Data-driven Social Analytics), 5 ECTS
- Diseño de Algoritmos (Algorithm Design), 5 ECTS
- Entornos Virtuales de Comunicación (Virtual Communication Environments), 5 ECTS,
- Análisis Facial y Gestual (Face and Gesture Analysis), 5 ECTS

Máster en Cerebro y Cognición (Master in Brain and Cognition)

- Análisis de Datos para la Neurociencia Cognitiva (Data Analysis for Cognitive Neuroscience), 2.5 ECTS
- Métodos de Neuroimagen (Neuroimaging Methods), 2.5 ECTSCognición Comparada (Comparative Cognition), 3 ECTS
- Cognición Humana Temprana (Early Human Cognition), 3 ECTS

- La Base Fisiológica de la Percepción Visual (The Physiological Basis of Visual Perception), 3 ECTS

- Introducción a la Neurociencia Computacional (Introduction to Computational Neuroscience), 3 ECTS
- Neurociencia Cognitiva del Lenguaje (Cognitive Neuroscience of Language), 3 ECTS
- Neurociencia Cognitiva de la Percepción y la Atención (Cognitive Neuroscience of Perception and Attention), 3 ECTS
- Neurociencia Cognitiva Social (Social Cognitive Neuroscience), 3 ECTS

Máster en Tecnologías del Sonido y de la Música (Master Sound and Music Computing)

Procesamiento de Audio y Música (Audio and Music Processing), 5 ECTSAnálisis de Audio y Música (Analysis of Audio and Music), 5 ECTS

Máster en Sistemas Cognitivos y Media Interactivos (Master in Cognitive Systems and Interactive Media)

- Diseño, Integración y Control de Sistemas (Systems Design, Integration and Control), 5 ECTS
- Modelos de Interacción (Interaction Models), 5 ECTS
- Interacción en Tiempo Real (Real Time Interaction), 5 ECTSDiseño de Interfícies Avanzado (Advanced Interface Design), 5 ECTS
- Ciencia Cognitiva y Psicología: Mente, Cerebro y Comportamiento (Cognitive Science and Psychology: Mind, Brain and Behaviour), 5 ECTS
- Educación, Juegos y Entretenimiento (Education, Games and Entertainment), 5 ECTS

Máster en Bioinformática (Master in Bioinformatics)

- Elementos de Biocomputación (Elements of Biocomputing), 5 ECTS
- Sistemas de Biología Computacional (Computational Systems Biology), 5 ECTS
- Programación avanzada, algoritmos y estructuras de datos (Advanced Programming, Algorithms and Data Structures), 5 ECTS
- Minería e Integración de Datos en Biomedicina (Mining and Data Integration in Biomedicine), 5 ECTS
- Análisis Avanzado de Rasgos de Enfermedad (Advanced Analysis of Disease Traits), 5 ECTS
- Extracción de tecnologías de la información “OMICS” (Extraction of Information Technologies "OMICS"), 5 ECTS

Máster en Investigación Biomédica (Master in Biomedical Research)

- Patología Molecular de Sistemas (Molecular Pathology of Systems), 5 ECTS
- Patología Molecular y Celular (Molecular and Cellular Pathology), 5 ECTS
- Organismos Modelo y Enfermedades Humanas (Model Organisms and Human Disease), 5 ECTS

- Comunicación Celular: de moléculas a enfermedad (Cell Communication: from Molecules to Disease), 5 ECTS
- Fronteras en Tecnología Biomédica: lecciones desde la expresión del gen (Frontiers in Biomedical Technology: Lessons from Gene Expression), 5 ECTS
- Genomas y Sistemas (Genomes and Systems), 5 ECTS
- Progresos en Neurociencia (Breakthroughs in Neurosciences), 5 ECTS

- **Materia Trabajo fin de máster (25 ECTS):** Esta materia contiene únicamente el Trabajo fin de Máster, donde el estudiante ha de aplicar tanto los conocimientos como las competencias aprendidas en las materias anteriores mediante un trabajo aplicado en una de las áreas de investigación del Máster, demostrando su capacidad para realizar proyectos de investigación de manera autónoma.

Planificación temporal:

En la siguiente tabla se muestra la estructura y organización del plan de estudios, incluyendo la distribución temporal de las asignaturas obligatorias.

Trimestre 1	**Trimestre 2**	**Trimestre 3**
Seminarios	Seminarios	Seminarios
Trabajo de Fin de Máster	Trabajo de Fin de Máster	Trabajo de Fin de Máster
Ciencia de Datos	Optativa 2	
Metodología de Investigación	Optativa 3	
Optativa 1	Optativa 4	

Tabla 1: Planificación temporal de los cursos

La distribución temporal de las optativas de la **Materia Ámbitos de Aplicación de la Ingeniería Biomédica Computacional** y del trabajo fin de máster dependerá de cada estudiante, asesorado por un tutor que garantizará su viabilidad. Tal y como se indica en la Tabla 1, todas las asignaturas optativas se desarrollan mayoritariamente dentro del primer y segundo trimestre (excepcionalmente algún crédito de optativas de otros masters corresponderán al tercer trimestre).

En todos los casos, se garantizará que la carga por estudiante no supere los 20 ECTS por trimestre, o un equivalente a 50 horas de dedicación semanales, incluyendo tanto el trabajo dentro como fuera del aula. Durante el primer trimestre se abordará el grueso de las asignaturas obligatorias (Data Science y Research Methods, 10 ECTS en total y 2 ECTS correspondientes a los seminarios), 1 asignatura optativa (5 ECTS) y se iniciará el trabajo para el TFM (3 ECTS). Durante el segundo trimestre, se continuará con los seminarios obligatorios (2 ECTS) y el TFM (3 ECTS), así como el grueso de las asignaturas optativas (15 ECTS). Finalmente, el tercer trimestre se dedicará casi por completo al TFM (19 ECTS), con la continuación de los seminarios (1 ECTS). En estas condiciones se cumple que la carga de trabajo para el estudiante es igual a 20 ECTS por trimestre.

Coordinación docente:

La coordinación del máster se realiza a través de tres figuras: **el equipo de dirección académica, el coordinador del programa** y el **coordinador de asignatura**.

El **equipo de dirección académica** está formado por seis miembros de la UPF (la composición para la primera edición detallada en sección 4.3 es: Dr. Oscar Camara, Dr.Gemma Piella, Dr. Antoni Ivorra, Dr. Javier Macía, Dr. Ralph Andrzejak, Dr. Miguel Ángel González), incluyendo el coordinador del programa. Las funciones de este equipo son:

- Hacer el seguimiento del plan de estudios.
- Proponer la oferta de plazas.
- Proponer los criterios específicos de admisión de estudiantes y los criterios de valoración de las solicitudes de acceso.
- Designar la comisión de selección de estudiantes para casos en que la demanda supere la oferta.
- Designar un tutor para los estudiantes
- Elaborar la documentación necesaria para el proceso de acreditación de la calidad del Programa, así como participando de manera activa en los procedimientos de calidad establecidos por las agencias de calidad.

- Evaluar el correcto funcionamiento del máster, realizar el seguimiento de los objetivos docentes planificados así como verificar la implantación de propuestas de mejora.

El equipo de dirección se reunirá como mínimo dos veces cada curso, al inicio y final.

El **coordinador del programa** será el responsable de:

- Actuar como interlocutor con los estudiantes.
- Gestionar las necesidades de espacios para la correcta impartición del máster en cada centro.
- Coordinar los horarios de las diferentes asignaturas para evitar solapamientos y excesivos desplazamientos entre los dos campus.
- Gestionar el acceso de los alumnos matriculados en el máster a los servicios ofrecidos en cada campus.
- Comunicar los resultados de evaluación de las asignaturas impartidas en su centro a la secretaria académica responsable.
- Gestionar la defensa de los TFM que se realicen en su centro (gestión de tribunales, fechas y espacios).

Además, cada asignatura tendrá **coordinador de asignatura**, que es el responsable de:

- Programar los contenidos y actividades según lo especificado en los planes de estudio.
- Coordinar el profesorado asignado a impartir docencia en aquella asignatura.
- Coordinar la elaboración de las diferentes las pruebas de evaluación que se consideren.
- Establecer las notas finales obtenidas por los estudiantes.

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

Dado que el máster se realiza en un único año, en el caso de dedicación a tiempo completo, no se contempla la opción de movilidad. No obstante, se reproducen a continuación los procedimientos de planificación fijados por la Universitat Pompeu Fabra y el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (DTIC).

Organización de la movilidad de los estudiantes:

La UPF no sólo ha logrado posicionarse de forma privilegiada a nivel internacional, sino que reitera su compromiso con la internacionalización como una de sus prioridades en la estrategia institucional de la Universidad para el 2015, UPF25 Años: "La UPF debe pasar a ser una de las universidades europeas pioneras, que desarrolle un modelo de identidad propia tejido con una docencia de calidad, la proximidad a los estudiantes, una máxima internacionalización y una rotunda orientación hacia la investigación y la innovación. Los tres ámbitos que le son propios -las ciencias sociales y humanas, las ciencias biomédicas y las ciencias y tecnologías de la información y la comunicación- sitúan a la persona y a su relación con la polis en el mismo centro del proyecto de la Universidad". En el marco de esta política, la movilidad de estudiantes recibe especial atención.

La UPF desarrolla una intensa actividad de intercambio de estudiantes, tanto en el marco de programas comunitarios y nacionales, como impulsando programas propios que amplían las perspectivas geográficas de la movilidad estudiantil, ofreciendo una extensa oferta tanto a estudiantes propios como a estudiantes de acogida.

En particular, para los estudiantes propios, existe una única convocatoria anual (enero-febrero) donde se ofrecen las plazas disponibles y éstas se otorgan a partir del expediente académico y del dominio del idioma de docencia en la universidad de destino. En la mayoría de casos, existen becas y ayudas a la movilidad, y se establecen mecanismos flexibles para facilitar el reconocimiento y la transferencia de créditos.

Por su parte, los estudiantes internacionales llegan a la UPF de acuerdo con los convenios suscritos establecidos con sus universidades de origen, aunque también se ha abierto la puerta a estudiantes visitantes (procedentes de universidades con las cuales no se ha suscrito convenio) para estancias de un trimestre a un curso académico completo.

Tabla 5.1.1. Panorama de los programas de movilidad e intercambio en la UPF

PROGRAMAS	ALCANCE	FINANCIACIÓN	RECONOCIMIENTO ACADÉMICO
ERASMUS	Universidades europeas de los 28 Estados miembros de la UE, países del AELC y del EEE, Turquía y Macedonia	Financiación comunitaria + complemento nacional (MEC) y autonómico (AGAUR)	Sí
ERASMUS PRÁCTICAS	28 Estados miembros de la UE, países del AELC y del EEE,	Financiación comunitaria + complemento nacional (MEC)	Sí

	Turquía Y Macedonia		
SICUE	Universidades españolas	Actualmente sin financiación del MEC	Sí
Convenios bilaterales	Universidades de Europa (no UE), y de fuera de Europa (EEUU, Canadá, América Latina, Asia-Pacífico y África-Oriente Medio)	Programa de becas "Aurora Bertrana" para USA patrocinado por el Banco Santander, "Becas Iberoamérica. Estudiantes de Grado. Santander Universidades" y Becas del programa "Passaport al mon" (para otros países), en el marco del CEI UPF.	Sí
Escuela de Verano Internacional	Programa combinado con UCLA (Universidad de California, Los Ángeles)	Programa del Campus de Excelencia Internacional que recibe el patrocinio del Banco Santander.	Sí
Estudios para Extranjeros	Universidades de Estados Unidos	Sin ayuda económica y pago de tasas, excepto si existe convenio bilateral	Sí. Sólo acogida
Visitantes	Estudiantes individuales, sin convenio institucional mediante	Sin ayuda económica y pago de tasas	Sí, Sólo acogida

A modo indicativo, en la última convocatoria de movilidad para el curso 2013-14 se han ofrecido un total de 1049 plazas en universidades repartidas en 45 países de los cinco continentes.

La participación en estos programas resulta en unos excelentes indicadores de movilidad, tanto de estudiantes propios (30% de los titulados en el curso 2011-12 han realizado estancias en el extranjero), como de estudiantes internacionales recibidos (16,42% de estudiantes en movilidad en la UPF durante el curso 2012-13); dando cuenta del firme compromiso de internacionalización.

Este compromiso se sustenta sobre una estructura de la que participan distintos estamentos de la universidad. Si bien la gestión se centraliza en el Servicio de Relaciones Internacionales, profesores designados como coordinadores de movilidad aportan su criterio académico en la orientación y seguimiento de los estudiantes y para el reconocimiento, apoyándose en los servicios administrativos de cada estudio y en el Servicio de Gestión Académica.

El Servicio de Relaciones Internacionales gestiona la movilidad, asegurando en todo momento el respeto de los principios de no discriminación y ejerciendo de bisagra entre procesos administrativos internos y externos. A nivel de back-office, garantiza la coordinación con el resto de servicios de la UPF involucrados, así como con las universidades socias, al tiempo que es el interlocutor ante las agencias que gestionan los programas externos y efectúa la gestión económica de becas y ayudas.

Ante el estudiante, el Servicio de Relaciones Internacionales y su personal son el referente y el punto de contacto, tanto para los estudiantes propios (*outgoing*) como para los de acogida (*incoming*). En este sentido, a nivel de front-office, la UPF dispone de un catálogo de servicios de apoyo a la movilidad:

1. Atención personalizada e integral a través de la Oficina de Movilidad y Acogida, descentralizada por campus en Ciutadella y Comunicación-Poblenou.

1.1) ***Incoming*:** información sobre la UPF (funcionamiento, campus y servicios) y la vida en Barcelona (alojamiento, sanidad, transporte, vida social, etc.); consejo e intermediación legal (visados y permisos de residencia); orientación académica y matriculación de cursos y asignaturas; emisión de los carnés y altas como estudiantes UPF para acceso a servicios como Biblioteca y TIC; asesoramiento a lo largo del curso; envío de notas y certificados; recogida y tratamiento de encuestas de valoración de estancia en la UPF.

1.2.) ***Outgoing*:** gestión de solicitudes de participación en los programas de movilidad; orientación académica (requisitos para la movilidad) y práctica (características y servicios de las universidades de destino, seguro y permisos de residencia); intermediación con la universidad de destino antes, durante y después de la estancia; recogida y tratamiento de encuestas de valoración al regresar, etc.

2. Información completa y actualizada sobre aspectos académicos y prácticos.

2.1.) ***Incoming*:** la web http://www.upf.edu/international; sesiones de bienvenida cada trimestre; carpetas con documentación e información básica, etc.

2.2) ***Outgoing*:** sección monográfica “Estudiar fuera de la UPF” en la web; campaña de promoción (entre otros, organización del Día Internacional); difusión de folleto informativo; sesiones informativas generales y específicas por estudios; carpetas con documentación e información según destino, etc.

3. Servicio de alojamiento compartido con el resto de Universidades de Barcelona a través de una central de reservas, para los estudiantes de acogida. Un servicio similar se presta en las universidades de destino, velando por una óptima acogida de los estudiantes propios.

4. Programa de acogida y calendario de actividades culturales, deportivas y sociales, para asegurar la completa integración de los estudiantes de acogida en la vida de la Universidad y de la ciudad.

5. Programa de idiomas, con oferta estable de cursos de lengua catalana y castellana para estudiantes de acogida, así como enseñanza de lenguas extranjeras y pruebas de nivel para formar y acreditar a estudiantes propios en otros idiomas, preparándoles para la movilidad.

6. Voluntariado e intercambio lingüístico, donde se combinan los objetivos de aprendizaje y de convivencia multicultural, implicándose tanto estudiantes propios como estudiantes en movilidad en la UPF.

7. Foro de intercambio de información entre estudiantes sobre programas y experiencias de movilidad, abierto a todos los estudiantes.

Así, la UPF impulsa de forma decidida la movilidad como fórmula para materializar su voluntad de internacionalización, permitiendo que los estudiantes extiendan su formación más allá de su universidad. En este sentido, la estancia de un estudiante en otra universidad tiene valor en sí misma por el hecho de conocer otras formas de hacer y de vivir, tanto desde el punto de vista académico como desde el punto de vista personal; pero también proporciona un valor añadido al currículum del estudiante que le posiciona mejor en el mercado laboral.

Tabla 5.1.2. Movilidad por Estudios (curso 2012-2013)

ESTUDIOS	Acogida UPF	Propios UPF
Administración y Dirección de Empresas/Economía	178	213
Ciencias de la Salud y de la Vida	24	27
Ciencias Políticas y de la Administración	41	57
Comunicación	50	90
Derecho	81	80
Humanidades	39	40
Escuela Superior Politécnica	6	15
Traducción e Interpretación	140	187
Másteres universitarios	22	17
TOTAL	581	726
Programa de Estudios Hispánicos y Europeos	771	
Cursos a medida del Programa de Estudios para Extranjeros	79	
Escuela de Verano Internacional	98	15
TOTAL	1529	741

5.2. Actividades formativas

Actividad Formativa

AF1 Clases magistrales
AF2 Seminarios
AF3 Tutorías
AF4 Trabajo individual
AF5 Estudio personal
AF6 Prácticas de Laboratorio
AF7 Trabajo en grupo
AF8 Trabajo Final de Máster

5.3. Metodologías docentes

El Máster contempla las siguientes metodologías docentes:

Metodologías Docentes

MD1: Sesiones de clase expositivas basadas en la explicación del profesor (clases expositivas)

MD2: Seminarios de discusión, debate y resolución de ejercicios sobre lecturas previamente asignadas (seminarios).

MD3: Prácticas realizadas en aulas de informática o laboratorios especializados para profundizar en los conceptos explicados en las clases y seminarios (prácticas de laboratorio).

MD4: Actividades no presenciales dedicadas al estudio y la resolución de ejercicios y trabajos propuestos por el profesor (estudio y trabajo personal).

MD5: Tutorías personalizadas presenciales (tutorías presenciales).

MD6: Tutorías no presenciales a través de recursos telemáticos (tutorías no presenciales).

MD7: Presentaciones de temas por parte de los alumnos.

MD8: Realización de trabajos en grupo.

5.4. Sistemas de evaluación

En el presente Máster se consideran los siguientes sistemas de evaluación:

Sistemas de evaluación

SE1. Examen final y/o parcial
SE2. Realización de trabajos y ejercicios individuales
SE3. Realización de trabajos y ejercicios en grupo, incluyendo informes de prácticas
SE4. Realización de la memoria del TFM
SE5. Defensa y exposición oral del TFM

SE6. Evaluación de la participación en clase

Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanzas-aprendizaje de que consta el plan de estudios

5.5. Resumen de Nivel 1 (Módulos)

No hay módulos.

5.6. Resumen de Nivel 2 (Materias)

Materia 1: Metodologías para la investigación en Ingeniería Biomédica Computacional

Materia 2: Ámbitos de aplicación de la Ingeniería Biomédica Computacional

Materia 3: Trabajo de investigación (Trabajo Fin de Máster)

Detalle del nivel 2 (por cada materia y/o asignatura)

Nombre de la materia: Metodologías de Investigación en la Ingeniería Biomédica Computacional		
ECTS: 15	**Carácter:** Obligatoria	
Unidad temporal: Trimestral		
Secuencia del plan temporal:		
ECTS Trimestral 1: 12	ECTS Trimestral 2: 2	ECTS Trimestral 3: 1
Idioma/s: Inglés		
Asignaturas que conforman la materia	- Ciencia de Datos - Data Science (5 ECTS; Trimestre 1; Inglés) - Metodologías de Investigación – Research Methods (5 ECTS; Trimestre 1; Inglés) - Seminarios de Investigación – Research Seminars (5 ECTS; Trimestres 1, 2 y 3; Inglés)	
Contenido - Ciencia de Datos - Data Science: en esta materia se introducen los conceptos fundamentales y herramientas matemáticas de la ciencia de datos con el objetivo de preparar a los estudiantes para las tareas de tratamiento de datos en biomedicina computacional. Específicamente los temas tratados serán los siguientes: 1) testeo de hipótesis; 2) reducción de la dimensionalidad con métodos de aprendizaje automático, variedad (“manifolds”), aprendizaje sin		

supervisión, análisis en componentes principales; 3) clasificación y aprendizaje con supervisión, procedimientos de toma de decisiones; 4) modelos estatísticos y descriptores poblacionales; 5) aplicaciones de Datos Masivos (“Big Data”) con métodos como el Aprendizaje Profundo (“Deep Learning”). - Metodologías de Investigación – Research Methods: en esta materia se ofrece una revisión del contexto de la investigación de estudios de postgrado, habilidades y metodologías, la introducción de los aspectos esenciales en la redacción de propuestas de investigación y en la redacción de solicitudes de proyectos de investigación y de informes sobre la investigación realizada. - Seminarios de Investigación – Research Seminars: el Seminario es una asignatura de profundización y consolidación de aprendizajes en el que cada semana se reúnen docentes y estudiantes para construir conocimiento. Se plantean dudas, cuestiones y reflexiones sobre la lógica experimental y se obtienen respuestas a partir del conocimiento conjunto del grupo. El contenido se estructura a través de 1) Selección de un tema que corresponde a la preparación y motivación del grupo. Son temas relacionados con los contenidos que se trabajan en las asignaturas y con los proyectos de investigación en curso; 2) Presentación de artículos experimentales (uno o dos por sesión), explicados por expertos (docentes del máster o invitados) o por los alumnos (del máster o del doctorado). Se pone especial énfasis en analizar las características metodológicas del artículo, la adecuación de la muestra y el registro de los datos; 3) Turno de preguntas sobre la calidad experimental, el diseño metodológico y el análisis de los resultados. Discusión generada a partir del debate grupal conducido por un responsable de la sesión (diferente cada semana); 4) Resolución de dudas y cuestiones de los estudiantes sobre el diseño de sus proyectos de investigación (TFM): estructura, contenido, consideraciones éticas y aportación científica.			
Competencias básicas y generales	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3		
Competencias específicas	CE1, CE2		
Competencias transversales	CT1		
Resultados de aprendizaje	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6		
Actividades formativas	TIPOLOGÍA ACTIVIDAD	HORAS	PRESENCIALIDAD
	Clases magistrales	45	100%
	Seminarios	75	90%
	Tutorías	10	100%

	Trabajo individual	110	5%
	Estudio personal	65	5%
	Prácticas de laboratorio	20	75%
	Trabajo en grupo	50	20%
	Total	375 horas	
Metodologías docentes	MD1, MD2, MD3, MD4, MD5, MD6, MD7, MD8		
Sistemas de evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
	SE1: Examen final / parcial	10%	40%
	SE2: Realización de trabajos y ejercicios individuales	30%	60%
	SE3: Realización de trabajos y ejercicios en grupo	30%	60%
	SE6: Evaluación de la participación en clase	10%	40%

Nombre de la materia: Ámbitos de Aplicación de la Ingeniería Biomédica Computacional		
ECTS: 20	**Carácter:** Optativa	
Unidad temporal: Trimestral		
Secuencia del plan temporal:		
ECTS Trimestral 1: 5	ECTS Trimestral 2: 15	ECTS Trimestral 3: 0
Idioma/s: Inglés		
Asignaturas que conforman la materia	- Cardiología Computacional – Computational Cardiology (5 ECTS; Trimestre 1; Inglés) - Terapias Computacionales – Computational Therapies (5 ECTS; Trimestre 2; Inglés) - Ciencia de la complejidad – Complexity Science (5 ECTS; Trimestre 1; Inglés) - Humano Fisiológico Virtual y Gemelo Digital - Virtual Physiological Human & Digital Twin (5 ECTS; Trimestre 1; Inglés) - - Análisis Avanzado de Señales Biomédicas – Advanced Biomedical Analysis (5 ECTS; Trimestre 2; Inglés)	
Contenido		

- Cardiología Computacional – Computational Cardiology: esta materia cubrirá los aspectos principales del modelado computacional cardíaco multi-físico, poniendo especial énfasis en los diferentes pasos para la generación de simulaciones genéricas y específicas al paciente. Concretamente se tratarán los siguientes temas: 1) Morfología y fisiología computacional; 2) Generación de mallas específicas al paciente con información sub-estructural; 3) Modelos de parámetros concentrados ("Lumped models") de la hemodinámica; 4) Modelos electrofisiológicos; 5) Modelos mecánicos; 6) Modelos de fluidos; 7) Modelos de formación de trombos.
- Terapias Computacionales – Computational Therapies: en esta asignatura se estudiará la arquitectura general y los aspectos de implantación de la cirugía asistida por ordenador, cubriendo desde la planificación y la simulación a la navegación intra-operativa y la robótica quirúrgica. Concretamente se abordarán: 1) Planificación de las trayectorias y estructuras pre-operativas; 2) Seguimiento (tracking) del instrumental quirúrgico; 3) Realidad Aumentada; 4) Modelos de deformación biomecánicos. El curso combinará la descripción y análisis de los aspectos teóricos y las posibilidades tecnológicas existentes, incluyendo el análisis de sistemas reales, también desde el punto de vista clínico.
- Ciencia de la complejidad – Complexity Science: el objetivo de esta asignatura es el de introducir los métodos básicos para el análisis del comportamiento complejo de los sistemas naturales. Un énfasis especial se pondrá en la complejidad de determinados procesos y la dinámica colectiva en sistemas biomédicos a todos los niveles, desde el comportamiento de una célula individual a poblaciones de organismos y su comportamiento social asociado. Al finalizar la materia, el estudiante debería poder interpretar la naturaleza en términos de emergencia y de auto-organización. Algunos de los temas a tratar son los siguientes: 1) Dinámica no-lineal y caos; 2) fractales; 3) información, orden y aleatoriedad; 4) Auto-organización biológica; 5) Cooperación en sistemas sociales; 6) Escalado en biología y en la sociedad; 7) Redes complejas
- Humano Fisiológico Virtual y Gemelo Digital - Virtual Physiology Human and Digital Twins: esta asignatura tiene como objetivo introducir el concepto de "humano fisiológico virtual" (VPH) y "gemelo digital" (digital twins) aplicado a las tecnologías e investigación de la salud. Se incidirá especialmente en: 1) clasificación y modelado adecuados de datos, 2)
integración de datos reales y modelos experimentales en modelos y simulaciones, 3) modelado específico del paciente, 4) verificación, calibración y validación de modelos y regulación del uso de los mismos.
- Análisis Avanzado de Señales Biomédicas – Advanced Biomedical Analysis: el objeto de este curso es el análisis lineal y no lineal de señales multivariadas. Se estudiarán señales artificiales generadas por sistemas de modelado matemático bajo condiciones controladas, así como señales biomédicas experimentales, como por ejemplo registros encefalográficos. El objetivo de este análisis será doble. Por un lado, caracterizar las diferentes subunidades del sistema a partir de las cuales se midieron las señales. Por otro lado (y este es el foco principal del curso), se detectarán interacciones y acoplamientos entre las diferentes subunidades de los sistemas.

Competencias básicas y generales	CB9, CB10, CG1, CG2, CG3		
Competencias específicas	CE1, CE2, CE3, CE4		
Competencias transversales	CT1		
Resultados de aprendizaje	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6		
Actividades formativas	TIPOLOGÍA ACTIVIDAD	HORAS	PRESENCIALIDAD
	Clases magistrales	80	100%
	Seminarios	60	100%
	Trabajo individual	80	0%
	Estudio personal	120	0%
	Prácticas de laboratorio	40	100%
	Trabajo en grupo	120	0%
	Total	500 horas	
Metodologías docentes	MD1, MD2, MD3, MD4, MD7, MD8		
Sistemas de evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
	SE1: Examen final / parcial	10%	40%
	SE3: Realización de trabajos y ejercicios en grupo	40%	60%
	SE6: Evaluación de la participación en clase	10%	40%

Nombre de la materia: Trabajo Fin de Máster (trabajo de investigación)		
ECTS: 25	**Carácter:** Trabajo Fin de Grado	
Unidad temporal: Trimestral		
Secuencia del plan temporal:		
ECTS Trimestral 1: 3	ECTS Trimestral 2: 3	ECTS Trimestral 3: 19
Idioma/s: Inglés		

Asignaturas que conforman la materia	- Trabajo Fin de Máster – Thesis (25 ECTS; Trimestres 1, 2 y 3; Inglés)

Contenido

El objetivo del Trabajo Fin de Máster es que los estudiantes profundicen en un problema de investigación específico y actual dentro de la temática del máster y realicen contribuciones a dicho problema de investigación.

El trabajo de investigación resultará en un trabajo fin de máster que será presentado de manera escrita y oral. El trabajo de investigación de fin de Máster consistirá en la redacción de un texto entre 30 y 50 páginas. Tendrá que contener un estudio científico (analítico, teórico, numérico, experimental o aplicado) sobre un tema original. Estará organizado según los criterios exigidos a los artículos científicos publicables en las principales revistas del área. Se incentivará que la calidad de este trabajo sea tal como para potencialmente ser presentado en una conferencia nacional o internacional de la temática.

Para ello el estudiante cuenta con el apoyo de un profesor coordinador de los proyectos del máster y de un tutor/supervisor del trabajo de investigación. El desarrollo del proyecto de investigación se estructura en tres etapas diferentes:

1. Elección del tema de investigación, estado del arte y planificación de las contribuciones (1er trimestre): revisión del estado del arte en la investigación relacionada con la Ingeniería Biomédica Computacional, indicando problemas de investigación existentes y abordables en el contexto de un máster. Cada estudiante elige el problema general de investigación a abordar, según sus intereses y formación, y se asigna un supervisor especializado en dicho tema. Estudio del estado del arte en el tema de investigación elegido, con la supervisión del tutor. Planificación detallada de las hipótesis de investigación y contribuciones al problema concreto, metodología a seguir y herramientas necesarias. Elaboración y escritura del estado del arte.
2. Implementación de soluciones existentes (2o trimestre): implementación y uso de técnicas computacionales existentes sobre el tema de investigación escogido, replicando el estado del arte actual en datos sintéticos y, si es posible, en datos reales.
3. Contribuciones de investigación (3er trimestre): contribuciones originales al problema de investigación, evaluación de resultados y escritura de la tesis de máster. Presentación oral del trabajo de máster.

Competencias básicas y generales	CB6, CB7, CB8. CB9, CB10, CG1, CG2, CG3
Competencias específicas	CE1, CE2, CE3, CE4
Competencias transversales	CT1
Resultados de aprendizaje	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

Actividades formativas	TIPOLOGÍA ACTIVIDAD	HORAS	PRESENCIALIDAD
	Tutorías	50	100%
	Trabajo Final de Máster	575	0%
	Total	625 horas	
Metodologías docentes	MD4, MD5, MD6, MD7		
Sistemas de evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
	SE4: Realización de la memoria del TFM	60%	70%
	SE5: Defensa y exposición del TFM	30%	40%
		90%	c. 110%

Normativa y procedimientos que regulan el Trabajo Fin de Máster (TFM)

La UPF contempla en la Normativa Académica de Máster Universitario, Acuerdo de Consejo de Gobierno de 6 de febrero de 2013, en la que se refiere al trabajo de Evaluación de fin de máster en el punto 10.30: “El máster universitario finaliza con la elaboración y defensa pública de un trabajo de fin de máster. La evaluación de este trabajo corresponde a un tribunal, nombrado por la comisión responsable del departamento al cual pertenezca el máster, y que ha de estar formado por un mínimo de tres miembros del personal docente investigador (un presidente, un vocal y un secretario)”.

Por otra parte se describe a continuación la “Normativa específica para el diseño, ejecución, supervisión y evaluación del TFM” a la que se circunscribe.

El Departamento de Tecnologías de la Información y la Comunicación (DTIC), tras la propuesta consensuada de todos los coordinadores de máster, aprobó una normativa específica para el diseño, ejecución, supervisión y evaluación del trabajo de final de máster. Consideró que era necesario establecer un criterio unificador para la presentación de todas los trabajos fin de máster de todos los másteres organizados por el Departamento TIC.

<u>Diseño:</u>

En cuanto al formato de la tesis (tamaño de la fuente, el interlineado, márgenes, numeración de secciones,) se establece que los estudiantes sigan la plantilla A4 proporcionada por la Universitat Pompeu Fabra para las tesis de doctorado:

http://www.upf.edu/bibtic/es/guiesiajudes/eines/tesis/dina4.html

Se establece que el TFM no tenga ningún prólogo y que el resumen debe estar solamente en idioma inglés y con una extensión de hasta 500-600 palabras. Como norma general, una extensión de 30-50 páginas sería la adecuada ya que no se supone que deba tener la extensión de una tesis doctoral. El trabajo se puede estructurar de acuerdo con los siguientes puntos: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión. El trabajo deberá incluir el texto, figuras, leyendas de las figuras y las tablas de las páginas, pero excluye la cubierta, el resumen, los agradecimientos, la tabla de contenidos y las referencias. También excluye los apéndices técnicos, como por ejemplo, códigos de programación.

Asignación de proyectos y Ejecución:

El coordinador del programa será el responsable de gestionar la defensa de los TFM que se realicen en su centro (gestión de tribunales, fechas y espacios). El coordinador del programa recopilará posibles proyectos de investigación para los TFM, propuestos por el profesorado del Máster y sus colaboradores, como investigadores en empresas y hospitales. Los estudiantes indicarán al coordinador del programa sus preferencias por alguno de estos proyectos o proponer uno nuevo, durante las primeras semanas del primer trimestre. El coordinador del programa se encargará de asignar un tutor/supervisor adecuado para cada estudiante, según el proyecto de investigación elegido. El estudiante, junto al tutor/supervisor, deberá concretar el proyecto de investigación y enviar la propuesta al coordinador del programa dentro del primer mes del primer trimestre. Una vez recibidos los proyectos correspondientes a todos los alumnos, se celebrará una reunión del equipo de dirección académica, donde serán ajustados (aquellos en los que sea necesario) y validados si son adecuados a la disciplina y abordables en el tiempo disponible.

El calendario aproximado de ejecución del TFM será:

- Mediados de Noviembre: Selección del proyecto
- Enero: Entrega del documento inicial de TFM que incluirá, básicamente, el estado del arte (calificación: 0 - 5 con un peso del 10% de la sección A de la guía de evaluación)
- Marzo: Presentación oral intermedia del TFM frente a un Comité de Evaluación (no recibe calificación, sino sugerencias y comentarios por parte del comité)

- Marzo: Documento intermedio del TFM incluyendo la metodología y el diseño experimental (calificación: 0 - 5 con un peso del 30% de la sección A)
- Junio: Documento pre-final del TFM con todo el trabajo realizado (calificación: Aprobado / Suspenso)
- Julio (primera semana): Defensa oral frente a una Comité de Evaluación (calificación: Sección B de la guía de evaluación)
- Julio (primera semana): Documento final del TFM (calificación: 0 - 5 con un peso del 60% de la Sección A de la guía)

Supervisión:

Vistas las propuestas de proyectos presentadas, la coordinación del máster designará un supervisor específico a cada estudiante según el proyecto presentado. El supervisor del trabajo fin de máster será el encargado de asesorar en el desarrollo de la investigación y avalar la calidad del trabajo presentado antes de su defensa pública. Concretamente, en cada una de las fases descritas anteriormente en el contenido de la materia, el rol será:

1. Elección del tema de investigación, estado del arte y planificación de las contribuciones (1er trimestre): guiar al estudiante dentro de un área de investigación de la Ingeniería Biomédica para la selección de un proyecto interesante; indicar algunos de los artículos científicos y metodologías más relevantes para resolver el problema escogido;
2. Implementación de soluciones existentes (2o trimestre): recomendar al estudiante los métodos del estado del arte más adecuados y realistas de implementar para resolver el problema escogido, así como qué software utilizar; supervisar los resultados obtenidos en datos sintéticos y reales para validar la implementación;
3. Contribuciones de investigación (3er trimestre): supervisar los resultados obtenidos con la metodología original desarrollada por el estudiante; guiar en la redacción del TFM; valorar el interés de diseminar y publicar el trabajo realizado en conferencias y/o revistas relevantes al tema investigado.

Evaluación:

El Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones dispone de una guía de evaluación de tesis de máster, disponible como anexo de la guía de TFM, disponible en https://guiesbibtic.upf.edu/tic/tfg

Habrá una única fecha límite para la presentación del trabajo fin de máster, normalmente en la primera o segunda semana del mes de Julio.

Antes de esta fecha límite, el estudiante tiene que presentar una versión completa del trabajo fin de máster que deberá ser enviado en formato electrónico al supervisor/a y al tribunal de evaluación para su análisis.

Los estudiantes presentan el estado de su proyecto de trabajo principal al final del año académico frente a un tribunal de evaluación constituido por un mínimo de tres miembros dentro del personal docente, incluyendo el coordinador del Máster, el supervisor del trabajo y otro investigador del máster. La presencia del coordinador del Máster en todos los tribunales de TFM garantizará la uniformidad de la evaluación, independientemente del tribunal asignado. La evaluación completa se efectúa mediante las sesiones de tutoría, la presentación oral del proyecto y el informe escrito.

Tras la presentación, el alumno tendrá en cuenta los comentarios de los miembros del tribunal para mejorar y terminar el informe de la tesis definitivo.

Las presentaciones orales, abiertas al público, se realizarán durante la última semana de junio y estarán establecidas en sesiones de 30 minutos: 20 minutos de exposición, más 10 minutos de preguntas formuladas por el tribunal de evaluación.

Después de la presentación por parte del estudiante, el equipo de dirección académica del Máster, vistos los trabajos presentados y los informes de evaluación emitidos por el tribunal, determinará la calificación final.

Es fundamental que los estudiantes respeten y sigan el código ético de la UPF (https://www.upf.edu/universitat/en/codi-etic/codi_etic_en.pdf) y, específicamente los aspectos relativos a propiedad intelectual, autoría y plagio. Cualquier incidente de plagio implica el suspenso del TFM, sin excepción.

Guía para el TFM:

La UPF estudia, a nivel institucional, tener una guía de TFM pero de momento, lo regula cada departamento. El Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones trabaja actualmente en la actualización de dicha guía, que recoja de manera ampliada todos los aspectos relevantes relativos a la ejecución del TFM. Dicha guía será editada en inglés y puesta a disposición de los estudiantes antes del inicio esperado del programa a finales de 2016. La versión actual de la guía se puede encontrar en http://www.usquidesup.upf.edu/en/node/1216

Derechos de propiedad intelectual e industrial

La normativa UPF aplicable a los derechos de propiedad intelectual e industrial para estudiantes de máster se puede encontrar en *https://seuelectronica.upf.edu/es/normativa/upf/prop-ind/*

Los TFM se publicarán de manera general en la web del máster y se incluirá una copia del mismo en el repositorio abierto institucional de la universidad, excepto en casos en los que esté justificada su no publicación (por ejemplo, en casos en que dicha publicación abierta colisione con futuros planes de explotación que se hayan identificado).

6. Personal académico

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto.

El máster se imparte con personal académico de la UPF, complementado con personal externo del Barcelona Supercomputing Center. Concretamente, el personal involucrado pertenece a los siguientes departamentos y grupos de investigación:

- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (UPF)
    1. Grupo de Investigación en Sensorización para la Fisiología y la Biomedicina (Sensing in Physiology and Biomedicine Research Group - PhySense)
    2. Grupo de Investigación en Simulación, Imagen y Modelado de Sistemas Biomédicos (Simulation, Imaging and Modelling for Biomedical Systems Research Group - Symbiosys)
    3. Grupo de Investigación en Electrónica Biomédica (Biomedical Electronics Research Group - BERG)
    4. Grupo de Investigación en Análisis de señales no lineales (Nonlinear Signal Analysis Research Group - NTSA)
    5. Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial (Artificial Intelligence - AI Group)
- Ciencias Experimentales y de la Salud (UPF)
    1. Laboratorio de Sistemas Complejos (Complex Systems Lab)
    2. Laboratorio de Biología de Sistemas Dinámicos (Dynamical Systems Biology Lab)
- Aplicaciones computacionales en Ciencia e Ingeniería - Barcelona Supercomputing Center
    1. Física computacional e Ingeniería (Computational Physics and Engineering)

La totalidad del profesorado que impartirá la docencia en el Máster tiene un título de doctor y tienen líneas activas de investigación en ámbitos de la Ingeniería Biomédica. Porcentualmente, el profesorado se reparte en las siguientes categorías:

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas
UPF	**Catedrático de universidad**	**13,58%**	**100%**	**55**
UPF	**Profesor agregado**	**37,28%**	**100%**	**151**
UPF	**Profesor lector**	**19,26%**	**100%**	**78**

UPF	**Profesor Contratado Doctor (ICREA)**	**14,07%**	**100%**	**57**
UPF	**Profesor asociado**	**8,64%**	**100%**	**35**
UPF	**Profesor visitante**	**3,95%**	**100%**	**16**
BSC	**Otro personal docente con contrato laboral**	**3,21%**	**100%**	**13**

Personal académico disponible:

ECT	MATERIA	PROFESOR	Categoría académica	Vinculación UPF	Número de Horas de docencia en el máster	Experiencia docente	Experiencia investigadora
5	Ciencia de datos (Data Science)	Anders Jonsson	Dr./ lector	UPF-DTIC	21	1 quinquenio	1 sexenio
5	Ciencia de datos (Data Science)	Constantine Butakoff	Dr./ lector	UPF-DTIC	12	1 quinquenio	-
5	Ciencia de datos (Data Science)	Gemma Piella	Dr./profesor agregado	UPF-DTIC	12	2 quinquenios	2 sexenios
5	Metodología de Investigación (Research Methods)	Davinia Hernández	Dr./profesor agregado	UPF-DTIC	25	1 quinquenio	1 sexenio
5	Metodología de Investigación (Research Methods)	Miguel Ángel González	Dr./profesor contratado doctor - ICREA	UPF-DTIC	10	-	-
5	Metodología de Investigación (Research Methods)	Jordi García-Ojalvo	Dr./catedrático de universidad	UPF-CEXS	10	4 quinquenios	3 sexenios
5	Seminarios (Seminars)	Oscar Camara	Dr./profesor agregado	UPF-DTIC	22	1 quinquenio	2 sexenios

5	Seminarios (Seminars)	Bart Bijnens	Dr./profesor contratado doctor - ICREA	UPF-DTIC	23	-	-
5	Cardiología Computacional (Computational Cardiology)	Oscar Camara	Dr./profesor agregado	UPF-DTIC	18	1 quinquenio	2 sexenios
5	Cardiología Computacional (Computational Cardiology)	Bart Bijnens	Dr./profesor contratado doctor - ICREA	UPF-DTIC	4	-	2 sexenios
5	Cardiología Computacional (Computational Cardiology)	Mariano Vázquez	Dr./otro personal docente con contrato laboral	BSC	6	-	-
5	Cardiología Computacional (Computational Cardiology)	Jazmin Aguado-Sierra	Dr./otro personal docente con contrato laboral	BSC	7	-	-
5	Cardiología Computacional (Computational Cardiology)	Patricia García-Cañadilla	Dr./profesor asociado	UPF-DTIC	4	-	-
5	Cardiología Computacional (Computational Cardiology)	Jerôme Noailly	Dr./profesor asociado	UPF-DTIC	2	-	-
5	Cardiología Computacional (Computational Cardiology)	Paula Rudenick	Dr./profesor asociado	UPF-DTIC	4	-	-
5	Terapias Computacionales (Computational Therapies)	Miguel Ángel González	Dr./profesor contratado doctor - ICREA	UPF-DTIC	20	-	-
5	Terapias Computacionales (Computational Therapies)	Mario Ceresa	Dr./profesor asociado	UPF-DTIC	25	-	-
5	Ciencia de la Complejidad (Complexity Science)	Jordi García-Ojalvo	Dr./catedrático de universidad	UPF-CEXS	30	4 quinquenios	3 sexenios

5	Ciencia de la Complejidad (Complexity Science)	Javier Macía	Dr./ lector	UPF-CEXS	15	-	-
5	Biología Celular Cuantitativa (Quantitative Cell Biology)	Javier Macía	Dr./ lector	UPF-CEXS	30	-	-
5	Biología Celular Cuantitativa (Quantitative Cell Biology)	Jordi García-Ojalvo	Dr./catedrático de universidad	UPF-CEXS	15	4 quinquenios	3 sexenios
5	Bioelectromagnetismo Computacional (Computational Bioelectromagnetics)	Antoni Ivorra	Dr./profesor agregado	UPF-DTIC	29	1 quinquenio	2 sexenios
5	Bioelectromagnetismo Computacional (Computational Bioelectromagnetics)	Marta Guardiola	Dr./profesor visitante	UPF-DTIC	16	-	-
5	Análisis Avanzado de Bioseñales (Advanced Biosignal Analysis)	Ralph Andrzejak	Dr./profesor agregado	UPF-DTIC	45	1 quinquenios	2 sexenios

Breve reseña biográfica del profesorado

Aguado Sierra, Jazmín

Nacida en la Ciudad de México, se graduó de la carrera de Ingeniería Biomédica en la Universidad Iberoamericana con el Premio a la Excelencia Académica de la Ciudad de México en el año 2000. Trabajó en la industria de la salud y en un empresa spin-off de investigación y desarrollo, Innovamédica, como Gerente del Departamento de Ingeniería, donde dirigió dos proyectos de investigación: un espectrómetro de impedancia para evaluar el daño tisular en el intestino y un dispositivo de asistencia ventricular. Obtuvo una beca de doctorado en el Imperial College de Londres, en el Departamento de Bioingeniería, donde desarrolló modelos matemáticos unidimensionales de flujo sanguíneo de las arterias sistémicas, incluyendo las arterias coronarias. En 2008 trabajó como investigadora postdoctoral en el Grupo de Investigación de Mecánica Cardíaca de la Universidad de California en San Diego, concretamente en modelos electromecánicos del corazón específicos para cada paciente, con el objetivo de estudiar la terapia de resincronización cardiaca. Desde 2012

ha estado trabajando en el Barcelona Supercomputing Center, desarrollando modelos computacionales electromecánicos del corazón de alto rendimiento para el estudio de la taquicardia ventricular monomórfica y la miocardiopatía hipertrófica, así como en pruebas de seguridad de medicamentos.

Publicaciones seleccionadas:

- Aguado-Sierra J, Alastruey J, Wang J-J, Hadjiloizou N, Davies JE, Parker KH. Separation of the reservoir and wave pressure and velocity from measurements at an arbitrary location in arteries. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H, Journal of Engineering in Medicine 2008; 222(4):403-416,2008.
- Aguado-Sierra J, Krishnamurthy A, Villongco C, Chuang J, Howard E, Gonzales MJ, Omens J, Krummen DE, Narayan S, Kerckhoffs RCP, McCulloch AD. Patient-specific modeling of dyssynchronous heart failure: A case study. Progress in Biophysics and Molecular Biology. 2011; Jul 7 Epub.
- Davies JE, Alastruey J, Francis DP, Hadjiloizou N, Whinnett ZI, Manisty CH, Aguado-Sierra J, Willson K, Foale RA, Malik IS, Hughes AD, Parker KH, Mayet J. Attenuation of wave reflection by wave entrapment creates an horizon effect in the human aorta. Hypertension. 2012 Sep;60(3):778-85.
- Davies JE, Baksi J, Francis DP, Hadjiloizou N, Whinnett ZI, Manisty CH, Aguado-Sierra J, Foale RA, Malik IS, Tyberg JV, Parker KH, Mayet J, Hughes AD. The arterial reservoir pressure increases with aging and is the major determinant of the aortic augmentation index. American Journal of Physiology, Heart and Circulatory Physiology. 2010; 298(2)H580-6.
- Davies JE, Whinnett ZI, Francis DP, Manisty CH, Aguado-Sierra J, Willson K, Foale RA, Malik IS, Hughes AD, Parker KH, Mayet J. Evidence of a dominant backward-propagating ”suction” wave responsible for diastolic coronary filling in humans, attenuated in left ventricular hypertrophy, Circulation 2006; 113; 1768-1778.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- University of California, San Diego, 2008-2011: Annual NBCR Summer Institute, tutora (Continuity tutor); profesora (lecturer) en curso de Bioingeniería en Fisiología Cardiovascular (Coronary Circulation and Blood Flow models), Análisis numérico para biología (Electrophysiology) y Seminarios en Bioingeniería (Engineering the heart)
- Imperial College London, 2004-2007: tutora en los cursos del Departamento de Bioingeniería relativos a mecánica sólida y de fluidos, y fundamentos de la ingeniería.

Andrzejak, RALPH

Desde 2011 Ralph Gregor Andrzejak es Profesor Agregado en el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la UPF. Nació en Düsseldorf, Alemania (1970) y estudió física en la Universidad de Bonn, Alemania. Su trabajo se sitúa en la interfaz entre la física, la matemática aplicada, la neurociencia y la neurología.

El área principal de conocimiento del Prof. Andrzejak radica en el análisis de señales no lineales, así como en su aplicación a la dinámica neuronal y otras dinámicas del mundo real. Por ejemplo, aplica métodos no lineales a los registros de EEG de pacientes con epilepsia (localización de los focos epilépticos y predicción de ataques epilépticos). Aparte de usar los métodos establecidos, constantemente desarrolla nuevas técnicas de análisis no-lineal. En este caso, el énfasis radica en la detección de la estructura no aleatoria y acoplamientos direccionales en los sistemas dinámicos, así como el concepto de señales de control estocásticas. Sus resultados se recogen en un total de 53 publicaciones indexadas en ISI Web of Science (enero de 2015), que incluyen 36 artículos de revistas publicados en las principales revistas de la física, la neurociencia, la neurología, y la ingeniería, así como contribuciones a conferencias internacionales y trabajo editorial. En el ISI-Web of Science su trabajo recibe más de 2000 citas (índice h 21).

Publicaciones seleccionadas:

- Andrzejak RG, Mormann F, Kreuz T (2014): Detecting determinism from point processes. Phys. Rev. E. 90:062906
- Andrzejak RG, Chicharro D, Elger CE, Mormann F (2009): Seizure prediction: Any better than chance? Clinical Neurophysiology, 120, 1465-1478
- Andrzejak RG, Ledberg A, Deco G (2006): Detection of event-related time-dependent directional couplings. New Journal of Physics, 8, 6
- Andrzejak RG, Mormann F, Widman G, Kreuz T, Elger CE, Lehnertz K (2006): Improved characterization of the epileptic brain by focusing on nonlinearity. Epilepsy Research, 69, 30-44
- Andrzejak RG, Lehnertz K, Rieke C, Mormann F, David P, Elger CE (2001): Indications of nonlinear deterministic and finite dimensional structures in time series of brain electrical activity: Dependence on recording region and brain state. Physical Review E, 64, 061907

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- 2013-2015 Curso de grado 'Análisis avanzado de señales neuronales' *
- 2012-2015 Curso de grado 'Teoría de la probabilidad y estadística para la Ingeniería Biomédica' *
- 2011-2015 Curso de grado 'Comunicación en inglés técnico' *
- 2011-2013 Curso de grado 'Teoría de la probabilidad, estadística y procesos estocásticos'
- 2007-2011 Curso de Máster 'Análisis lineal y no lineal de series temporales'*
- 2009-2010 Curso de Máster 'Temas avanzados en Tecnologías de la Información, la Comunicación y los Medios Audiovisuales' *
- 2006-2008 Curso de grado 'Taller de Modelización y Simulación I'*

* R.G. Andrzejak desarrolló el plan docente de estos cursos.

- 02/12-actualidad: Miembro electo del equipo directivo de la Escuela Politécnica Superior (UPF)

- 11/08-10/10 Coordinador del Máster en Tecnologías de la Información, las Comunicaciones y los Medios Audiovisuales (DTIC, UPF)
- 06/07-10/10 Miembro de la Comisión de postgrado (DTIC, UPF)
- 08/07-10/10 Miembro de la Comisión del Máster en Tecnologías de la Información, las Comunicaciones y los Medios Audiovisuales (DTIC, UPF)
- 03/08-08/10 Miembro de la Comisión responsable del diseño del Grado en Ingeniería Biomédica (DTIC, UPF)

Bijnens, Bart

Desde 2008, Bart Bijnens es Profesor ICREA en el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la UPF. Realizó el Máster de Ingeniería Electromecánica y obtuvo el doctorado en Ciencias Médicas en la KU Leuven, utilizando sistemas avanzados de imagen médica para la resolución de problemas clínicos. Antes de llegar a Barcelona, fue Profesor Agregado de la Facultad de Medicina en Leuven, donde estableció un Grupo de Investigación en Imagen Cardiaca; extendió posteriormente su experiencia en el Hospital St. George de Londres, y estableció un grupo de investigación interdisciplinar de Cardiología e Ingeniería en Zagreb. Actualmente lleva a cabo investigación multidisciplinar mediante la integración del procesamiento de información con técnicas computacionales, combinándolo con la fisiología cardiovascular, con el fin de avanzar en las ciencias clínicas. Es Profesor Visitante en la Facultad de Medicina en Lovaina, la Escuela de Medicina y la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación en Zagreb. Ha contribuido de manera significativa a su campo de investigación (> 165 publicaciones en revistas, > 3900 citas ISI; h-index: 36) y se le reconoce como un experto internacional en fisiopatología cardiovascular clínica e imagen cardiaca.

Publicaciones seleccionadas:

- Valenzuela-Alcaraz B, Crispi F, Bijnens B, Cruz-Lemini M, Creus M, Sitges M, Bartrons J, Civico S, Balasch J, Gratacós E. Assisted reproductive technologies are associated with cardiovascular remodeling in utero that persists postnatally. Circulation. 128, pp. 1442-145. 2013.
- Duchateu N, De Craene M, Piella G, Silva E, Doltra A, Sitges M, Bijnens B, Frangi A. A spatiotemporal statistical atlas of motion for the quantification of abnormal myocardial tissue velocities. Medical Image Analysis. 15, pp. 316-328. 2011.
- Crispi F, Bijnens B, Figueras F, Bartrons J, Eixarch E, Le Noble F, Ahmed A, Gratacós E. Fetal growth restriction results in remodeled and less efficient hearts in children. Circulation. 121, pp. 2427-2436. 2010.
- Cikes M, Sutherland G, Anderson L, Bijnens, B. The role of echocardiographic deformation imaging in hypertrophic myopathies. Nature Reviews. Cardiology. 7, pp. 384-396. 2010.
- Parsai C, Bijnens B, Sutherland GR, Baltabaeva A, Claus P, Marciniak M, Paul V, Scheffer M, Donal E, Derumeaux G, Anderson L. Towards Understanding Response to Cardiac Resynchronisation Therapy: LV dyssynchrony is only one of Multiple Mechanisms. Eur Heart J 2009;30:940-9.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Docente en diversos cursos (grado y postgrado) en Imagen Médica y Ultrasonidos en diversas universidad como Leuven, UPF y Zagreb.
- Director de la Comisión redactora del nuevo grado en Ingeniería Biomédica de la UPF (2009-2010).
- Fundador y Director Docente del Máster Internacional (impartido completamente en inglés) en Imagen Médica de la Univ. Leuven (desde el año 2000; 30 estudiantes / año).
- Manager Operativo y Director Asistente del Programa de Grado y Máster en Ciencias Biomédicas de la Univ. Leuven (grado de 3 años; Máster de 2 años; 520 estudiantes / año)
- Director del Comité de Acreditación del Grado y Máster en Ciencias Biomédicas de la Univ. Leuven (primavera 2005)
- Promotor y Manager Operativo de diversos proyectos de Innovación Docente en la Facultad de Medicina de la Universidad de Leuven, incluyendo el Programa de Desarrollo Educativo (*Educational Development Programme*) de la Facultad de Medicina (200,000€ / año)

Butakoff, Constantine

Desde 2010 Constantine Butakoff es Profesor Lector en el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la UPF. Nació en Uzhhorod, Ucrania (1977). Obtuvo la licenciatura en matemáticas en la Universidad Nacional de Uzhhorod en 1999 y el doctorado en el I3A, Universidad de Zaragoza, España. Su investigación se centra en el modelado de la forma y su parametrización aplicado a la biomedicina, así como en la aplicación de los métodos de cálculo de geometría (para metrización de la superficie y volumen, transformaciones entre las parametrizaciones) para caracterizar la geometría cardiaca y establecer correspondencias entre las formas o las poblaciones de formas (con y sin variación en la topología). El establecimiento de la correspondencia es un problema relevante en el análisis de datos cardiacos ya que las diferentes mediciones regionales sobre la superficie y en el miocardio tienden a tener varias parametrizaciones (viabilidad y geometría en la MRI, propiedades eléctricas en los estudios electrofisiológicos, la deformación en la ecocardiografía, etc.), lo que dificulta la comparación entre la información obtenida de diferentes sensores y modalidades de imagen.

Publicaciones seleccionadas:

- Pereañez M, Lekadir K, Butakoff C, Hoogendoorn C, Frangi AF (2014), A Framework for the Merging of Pre-Existing and Correspondence-less 3D Statistical Shape Models, Medical Image Analysis 18(7):1044-1058 (Q1 in Computer Science, Artificial intelligence)
- Butakoff C, Balocco S, Sukno FM, Hoogendoorn C, Tobon-Gomez C, Avegliano G, Frangi AF (2014), Left-ventricular Epi- and Endocardium Extraction from 3D Ultrasound Images Using an Automatically Constructed 3D ASM, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization, in press (Q2 in Computer science, interdisciplinary applications), available online: DOI:10.1080/21681163.2014.910703
- Piella G, Craene MD, Butakoff C, Grau V, Yao C, Nedjati-Gilani S, Penney GP (2013), Multiview diffeomorphic registration: application to motion and strain

estimation from 3D echocardiography, Medical Image Analysis, 17(3):348–364 (Q1 in Computer Science, Artificial intelligence)

- Cerrolaza J, Villanueva A, Sukno F, Butakoff C, Frangi AF, Cabeza R (2012), Full Multi Resolution Active Shape Models, Journal of Mathematical Imaging and Vision 44(3):463-479 (Q2 in Computer science, artificial intelligence, moved to Q1 since 2013)

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Docente desde el año 2008 en la Escuela Politécnica Superior de la UPF: Procesado de imagen en los cursos “Comunicaciones Multimedia” y “Arquitectura de Ordenadores (2008 - 2012), Ondas y Electromagnetismo (2010 - 2013), Señales y Sistemas (2012 -), Señales y Sistemas Biomédicos (2012 -), Análisis Avanzado de Imágenes Biomédicas (2014 -)
- Modelado activo de formas (Máster Interuniversitario en Visión por Computador: UPF,UAB, UOC, UPC) (2014 -)
- Miembros del Claustro Universitario

Cámara Rey, Óscar

Óscar Cámara es Profesor Agregado en el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la UPF. Obtuvo el título de Ingeniero de Telecomunicaciones por la UPC (1999), y un máster y doctorado en Procesamiento de Imágenes en la Escuela Nacional Superior de Telecomunicaciones, París (2000 y 2003, respectivamente). Entre 2004 a 2007 realizó trabajó como investigador postdoctoral, primero en el King’s College de Londres y luego en el University College London. En julio de 2007 se unió a la UPF como investigador "Ramón y Cajal", donde coordina el grupo de investigación PhySense, que fundó en 2011. Es también coordinador del Grado en Ingeniería Biomédica de la UPF, junto con Javier Macía. Su investigación se centra en las metodologías situadas en la interfaz de las áreas de imagen y modelado computacional aplicadas en entornos clínicos, en especialidades como la oncología, la neurología y la cardiología, entre otras. Su trabajo ha generado numerosas publicaciones científicas y presentaciones en conferencias tanto en campos metodológicos como clínicos (> 26 revistas;> 69 contribuciones en ISI,> 750 citas; h-index: 16). Participa activamente en proyectos nacionales y europeos de investigación competitivos, incluyendo sólidas colaboraciones con socios industriales y clínicos.

Publicaciones seleccionadas:

- R. Cardenes, et al., Estimation of Purkinje trees from electro-anatomical mapping of the left ventricle using minimal cost geodesics. Med Image Anal, 24(1): 52–62, 2015
- A. Alcaine, et al. A Wavelet-Based Electrogram Onset Delineator for Automatic Ventricular Activation Mapping. IEEE Trans. Biomed. Eng., 61(12): 2830-2839, 2014
- J. Fernández-Armenta, et al. Three-dimensional Architecture of Scar and Conducting Channels Based on High Resolution ce-CMR. Insights for Ventricular Tachycardia Ablation. Circ Arrhythmia Electrophysiol. 6(3): 528-37, 2013
- O. Camara, et al. Inter-Model Consistency and Complementarity: Learning from ex-vivo Imaging and Electrophysiological Data towards an Integrated

Understanding of Cardiac Physiology. Prog. Biophys. Mol. Biol. 107(1): 122-33, 2011.

- O. Camara, et al. Accuracy assessment of global and local atrophy measurement techniques with realistic simulated longitudinal Alzheimer's disease images. Neuroimage, 42(2): 696-709, 2008.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Coordinador y docente de cursos de grado de la Escuela Politécnica Superior de la UPF en las Ingenieras de Sistemas Audiovisuales, Biomédica y Telemática desde 2007. Media docente por año: 100 horas. temáticas: Transmisión y codificación de datos; Introducción a la universidad y a la ingeniería biomédica; Técnicas computacionales en biomedicina; Modelado de órganos y sistemas; Introducción a los dispositivos médicos y su diseño.
- Supervisión de tesis: 2012 – 2015 5 estudiantes de doctorado, 11 trabajos finales de grado.
- Coordinador del grado en Ingeniería Biomédica (ESUP, UPF), de 2010 a 2015
- Coordinador de intercambios académicos internacionales de la Escuela Superior Politécnica de la UPF de 2008 a 2009
- Miembro de la Comisión de Postgrado (DTIC, UPF) entre 2007 y 2011
- Miembro de la Comisión Delegada (DTIC, UPF) como representante de los investigadores Ramón y Cajal y los profesores lectores, entre 2010 y 2011
- Tutor académico de más de 20 estudiantes de grado, entre 2007 y 2015

Ceresa, Mario

Mario Ceresa obtuvo el título en Ingeniería Electrónica y de Máster en Ingeniería Biomédica de la Universidad Politécnica de Milán en Milán, Italia, en 2008. Fue estudiante visitante en la Universidad de Radboud (grupo del Dr. van Ginneken), Nijmegen, Países Bajos, en 2011. En 2012 obtuvo su doctorado en Ingeniería Biomédica en la Universidad de Navarra, España. Durante su doctorado, bajo la supervisión del Dr. Carlos Ortiz de Solórzano Arusa y la Dra. Arrate Muñoz- Barrutia, trabajó en la detección automática de la EPOC en programas de cribado de cáncer de pulmón. Desde 2013 trabaja como un investigador postdoctoral en la UPF. Sus principales intereses de investigación son el análisis de imágenes médicas, la biomecánica, los métodos de elementos finitos y el modelado de fibras nerviosas.

Publicaciones seleccionadas:

- Ceresa, Mario, et al. "Computational Models for Predicting Outcomes of Neuroprosthesis Implantation: the Case of Cochlear Implants." *Molecular neurobiology* (2015): 1-8.
- Ceresa, Mario, et al. "Patient-Specific Simulation of Implant Placement and Function for Cochlear Implantation Surgery Planning." *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention–MICCAI 2014*. Springer International Publishing, 2014. 49-56.
- Munoz-Barrutia, Arrate, et al. "Quantification of lung damage in an elastase-induced mouse model of emphysema." *Journal of Biomedical Imaging* 2012 (2012): 5.

- Ceresa, Mario, et al. "Robust, standardized quantification of pulmonary emphysema in low dose CT exams." *Academic radiology* 18.11 (2011): 1382-1390.
- Artaechevarria, Xabier, et al. "Evaluation of micro-CT for emphysema assessment in mice: comparison with non-radiological techniques." *European radiology* 21.5 (2011): 954-962.
- Artaechevarria, X., et al. "Airway segmentation and analysis for the study of mouse models of lung disease using micro-CT." *Physics in medicine and biology* 54.22 (2009): 7009.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Docencia en las titulaciones de grado de la Escuela Politécnica Superior de la UPF desde 2013: Biomecánica (teoría); Modelado de órganos y sistema (prácticas); Intervención Guiada por Imagen (prácticas)
- Supervisión de tesis: 2 estudiantes de máster completadas en 2015.

García Cañadilla, Patricia
Patricia García obtuvo el título en Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Cataluña en 2010 y el Máster en Biomedicina de la Universidad de Barcelona en 2011. En julio 2015 obtuvo el título de doctorado en Tecnologías de Información y las Comunicaciones de la UPF. Durante el doctorado, obtuvo una beca predoctoral del Instituto Carlos III de Salud y una bolsa de viaje de Boehringer Ingelheim para realizar una estancia de investigación. Su investigación se centra en el modelado computacional del sistema cardiovascular del feto, así como en modelos de elementos finitos de las células cardíacas. Ha realizado una estancia de investigación en LaBS-Politecnico di Milano. Como resultado de su investigación, ha publicado 5 artículos en revistas y 12 ponencias en congresos internacionales. Trabaja también como profesora asociada de la UPF desde 2013.

Publicaciones seleccionadas:

- Torre I, Gonzalez-Tendero A, Garcia-Canadilla P, Crispi F, Garcia-Garcia F, Bijnens B, Iruretagoyena I, Dopazo J, Amat-Roldan I, Gratacós E. Permanent Cardiac Sarcomere Changes in a Rabbit Model of Intrauterine Growth Restriction PLoS One,9(11):e113067, 2014.
- Garcia-Canadilla P, Rudenick PA, Crispi F, Cruz-Lemini M, Palau G, Camara O, Gratacos E, Bijnens BH. A computational model of the fetal circulation to quantify blood redistribution in intrauterine growth restriction. PLoS Computational Biology, 10(6):e1003667, 2014.
- Garcia-Canadilla P, Gonzalez-Tendero A, Iruretagoyena I, Crispi F, Torre I, Amat-Roldan I, Bijnens BH, Gratacos E. Automated cardiac sarcomere analysis from second harmonic generation images. Journal of Biomedical Optics, 19(5):056010, 2014.
- Iruretagoyena JI, González-Tendero A, Garcia-Canadilla P, Amat-Roldan I, Torre I, Nadal A, Crispi F, Gratacos E. Cardiac dysfunction is associated with altered sarcomere ultrastructure in intrauterine growth restriction. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 210(6):550.e1-7, 2014.

- Gonzalez-Tendero A, Torre I, Garcia-Canadilla P, Crispi F, Garcıa-Garcıa F, Dopazo J, Bijnens B, Gratacós E. Intrauterine growth restriction is associated with cardiac ultrastructural and gene expression changes related to the energetic metabolism in a rabbit model. American Journal of Physiology Heart and Circulatory Physiology, 305(12):H1752-60, 2013.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Docencia en titulaciones de grado de la Escuela Politécnica Superior desde el año 2013:·2012-2013 Transmisión y codificación de datos (prácticas, 32 horas); 2013-2014 Introducción a la Universidad y a la Ingeniería Biomédica (prácticas, 6 horas); 2013-2014 Transmisión de datos y codificación (prácticas, 32 horas); 2014-2015 Introducción a la Universidad y a la Ingeniería Biomédica (prácticas, 10 horas); 2014-2015 Transmisión de datos y codificación (prácticas, 16 horas)

Garcia Ojalvo, Jordi
Jordi García Ojalvo, obtuvo el doctorado en física estadística en la Universidad de Barcelona en 1995. Posteriormente trabajó como investigador postdoctoral en el Instituto de Tecnología de Georgia en Atlanta en 1996 (trabajando en la dinámica del láser) y en la Universidad Humboldt de Berlín en 1998 como Alexander von Humboldt Fellow. En 2003 fue Profesor Visitante IGERT en la Universidad de Cornell en Ithaca, Nueva York, momento en que comenzó a trabajar en el campo de la biología de sistemas. En 2008 fue nombrado catedrático de la Universitat Politécnica de Catalunya, donde había estado enseñando física aplicada desde 1991. Es Investigador Visitante Asociado en Biología en el Instituto de Tecnología de California desde 2006, y se unió a la Universidad Pompeu Fabra en octubre de 2012. Sus resultados se han publicado en más de 150 artículos en revistas revisadas por pares. Ha organizado varias conferencias internacionales, incluyendo la serie *the Noise in Life* (Barcelona 2006, Dresden 2007, Cambridge 2009, Benasque 2010) y en 2016 copresidirá la *International Conference on Systems Biology* en Barcelona, España. Es editor académico de *Fluctuations and Noise Letters* (desde 2009), PLoS ONE (desde 2012), y *Biomedical Physics and Engineering Express* (miembro fundador del consejo editorial, desde 2015).

Publicaciones seleccionadas:

- Liu J, Prindle A, Humphries J, Gabalda M, Asally M, Dee D, Ly S, Garcia-Ojalvo J & Süel GM. Metabolic co-dependence gives rise to collective oscillations within biofilms. Nature, in press, doi:10.1038/nature14660 (2015).
- Espinar L, Dies M, Cagatay T, Süel GM & Garcia-Ojalvo J. Circuit-level input integration in bacterial gene regulation. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 110, 7091–6 (2013).
- Rué P & Garcia-Ojalvo J. Modeling gene expression in time and space. Annual Review of Biophysics 42, 605–27 (2013).
- Garcia-Ojalvo J & Martinez Arias A. Towards a statistical mechanics of cell fate decisions. Current Opinion in Genetics & Development 22, 619–26 (2012).
- Sprinzak D, Lakhanpal A, LeBon L, Santat L, Fontes M, Anderson G, Garcia-Ojalvo J & Elowitz MB. Cis-interactions between Notch and Delta generate mutually exclusive signalling states. Nature 465, 86-91 (2010).

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Supervisión de tesis: 8 tesis doctorales (8 más actualmente en marcha), 4 tesis de máster, más de 20 trabajo final de carrera en ingeniería superior, 4 trabajos finales de grado
- Más de 20 años de experiencia docente en grado y postgrado en física y biología de sistemas.

González Ballester, Miguel Ángel
Profesor de Investigación ICREA en la UPF desde octubre de 2013. Licenciado en Informática por la Universitat Jaume I (1996) y doctor por la Universidad de Oxford (2000). Ha sido investigador senior de Toshiba Medical Systems (Japón), INRIA (Francia) y la Universidad de Berna (Suiza), donde dirigió la División de Tecnología Quirúrgica de la Facultad de Medicina. Desde 2008 hasta 2013 estuvo a cargo del Departamento de Investigación de la empresa Alma IT Systems en Barcelona. Su investigación se centra en el análisis computerizado de imágenes médicas y la cirugía asistida por ordenador, incluyendo: el procesamiento de imágenes y la visión por ordenador, el diagnóstico basado en imágenes, la física de las imágenes médicas, el modelado computacional y la simulación de órganos virtuales e intervenciones quirúrgicas, la navegación en la cirugía asistida por ordenador, los dispositivos quirúrgicos e implantes, la robótica quirúrgica y la investigación traslacional en aplicaciones clínicas e industriales concretas. Es el coordinador del proyecto de investigación europeo HEAR-EU. Ha publicado aproximadamente 150 artículos en revistas y conferencias científicas revisadas por pares, y ha supervisado 14 tesis de doctorado. Ha obtenido Fellowships de Toshiba y la Sociedad Japonesa para la Promoción de la Ciencia.

Publicaciones seleccionadas:

- Ceresa M, Mangado N, Andrews RJ, González Ballester MA “Computational models for predicting outcomes of neuroprosthesis implantation: the case of cochlear implants” Molecular Neurobiology, 2015 (doi: 10.1007/s12035-015-9257-4)
- Cerrolaza JJ, Reyes M, Summers RM, González Ballester MA, Linguraru MG. “Automatic multi-resolution shape modeling of multi-organ structures” Medical Image Analysis, 2015 (doi: 10.1016/j.media.2015.04.003)
- Vera S, Gil D, Borràs A, Linguraru MG, González Ballester MA. “Geometric steerable maps” Machine Vision and Applications, 24(6):1255-66, 2013
- Kozic N, Weber S, Büchler P, Lutz C, Reimers N, González Ballester MA, Reyes M. “Optimisation of orthopaedic implant design using statistical shape analysis based on level sets” Medical Image Analysis, 14(3):265-75, 2010
- González Ballester MA, Zisserman A, Brady M. “Estimation of the partial volume effect in MRI” Medical Image Analysis, 6(4): 389-405, 2002

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Máster en Ingeniería Biomédica, Universidad de Berna: Miembro del equipo que diseñó y puso en marcha el Máster en Ingeniería Biomédica (http://www.bioeng.master.unibe.ch/). El máster es un programa multi-departamental que involucra a personal de disciplinas técnicas y clínicas. El

programa se inició en Marzo 2006 con 23 estudiantes provenientes de diversas áreas de conocimiento. a fecha de hoy, ha formado a más de 300 estudiantes de más de 20 países. La estructura general del máster se divide entre Módulos Básicos (44 ECTS), Módulos Principales (41-46 ECTS), Optativas (0-5 ECTS) y el Trabajo Final de Máster (30 ECTS). El programa tiene definidos 3 cursos principales, articulados alrededor de la selección de los Módulos Principales: Implantes electrónicos, terapias guiadas por imagen y el sistema músculo-esqueletal. Además de la estructura general del programa, la participación fundamental de Miguel ángel González Ballester fue en la organización del módulo de terapias guiadas por imagen, así como la preparación de los cursos relativos a imagen médica, análisis de imagen médica y visión por ordenador, entre otros, y participó en la docencia de estos cursos entre 2006 y su marcha de Berna en 2008.

- ETH Zürich: Planificación del curso en Análisis de imagenes médicas del programa de máster en Ingeniería Biomédica, ETH Zürich (http://www.master-biomed.ethz.ch/). Fue responsable de la propuesta del nuevo cursos, aceptado e incluido en el currículum (3 ECTS), y de su docencia entre 2007 yl 2008, en colaboración con el Prof. Philippe Cattin.

- Docencia en las siguientes instituciones:
    - UPF (Grado en Ingeniería Biomédica): Gestión de proyectos en Ingeniería Biomédica (2013-2015), coordinador del curso; comunicación científica (2013-2014); Modelado músculo-esqueletal (2013-2014), coordinador del curso; Planificación y guiado en intervenciones mínimamente invasivas (2014-2015), coordinador del curso.
    - ETH Zürich: 2007-2008, Análisis de imágenes médicas, Máster en Ingeniería Biomédica.
    - Universidad de Berna: 2006-2008 Análisis de imágenes médicas, Máster en Ingeniería Biomédica.
    - Universidad de Santiago de Chile: 2004 Escuela de Verano en Imagen Médica.
    - Ecole Supérieure en Sciences Informatiques, Univ. Niza – Sophia Antipolis, France: 2003/2004, Introducción a la programación.
    - Univ. Niza – Sophia Antipolis: 2003/2004, Análisis de Imágenes Médicas, Máster (*Diplôme d'Etudes Supérieurs Spécialisées en Génie Biomédical*), · 2003/2004 Sistemas informáticos (*Diplôme d'Etudes Universitaires en Mathématiques Appliquées et Sciences Sociales),* asistente docente http://deptinfo.unice.fr/~rr/dmass2/programmes-frame2-fr.htm#PG3).
    - University of Oxford, asistente docente:· 1997/1998 y 1998/1999 Diseño, Construcción y Validación (*Design, Build and Test* http://web.comlab.ox.ac.uk/oucl/courses/topics05-06/dbt/); 1998/1999 Arquitectura de Ordenadores http://web.comlab.ox.ac.uk/oucl/courses/topics05-06/ca/);
- 1999 Tutorial on Recent Advances in Brain Morphometry, MICCAI, Cambridge, UK (http://www.cs.unc.edu/~gerig/miccai99-tutorials/prov_program.html)

Guardiola, Marta
Marta Guardiola obtuvo el título en Ingeniería de Telecomunicaciones en 2008, el Máster Europeo en Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MERIT) en 2009 y el Doctorado en Teoría de la Señal y Comunicaciones en el año 2013 por la Universitat Politècnica de Catalunya. Su investigación se centra en la formación de imágenes de microondas para aplicaciones médicas y abarca desde el desarrollo de sensores hasta la implementación de algoritmos de reconstrucción de imágenes. Ha trabajado en varios proyectos de investigación y ha realizado una estancia de investigación en la Universidad de Bristol, Reino Unido. Como resultado de su investigación, ha publicado 3 artículos en revistas, 19 ponencias en congresos internacionales y ha sido galardonada con 3 premios en conferencias internacionales. Desde 2014 trabaja como profesora visitante en la UPF.

Publicaciones seleccionadas:

- Guardiola, M.; Capdevila, S.; Romeu, J.; Jofre, L. 3-D Microwave Magnitude Combined Tomography for Breast Cancer Detection Using Realistic Breast Models (2012) IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol.11, no., pp.1548-1551, 2012
- Guardiola, M.; Monsalve, B.; Calafell, I.; Roqueta, G.; Romeu, J. Practical Guidelines for Students on the Fabrication and Measurement of Homemade Standard Antennas (2012) Antennas and Propagation Magazine, vol.54, no.1, pp.177-194, February 2012
- Guardiola, M.; Jofre, L.; Capdevila, S.; Blanch, S.; Romeu, J. 3D UWB Magnitude-Combined Tomographic Imaging for Biomedical Applications. Algorithm Validation (2011) Radioengineering, vol.20, no.2, pp.366-372, June 2011

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Docencia en titulaciones de grado de la Escuela Politécnica Superior de la UPF desde el año 2014. Media de docencia anual, 115 horas. Temáticas: ondas y electromagnetismo, lógica digital y ordenadores, técnicas computacionales en biomedicina, modelado de órganos y sistemas, sistemas de imagen biomédica.
- Supervision of theses: 2 MSc thesis students (completed) in 2011 and 2012.

Hernández-Leo, Davinia
Davinia Hernández-Leo es Profesora Agregada Serra Húnter en el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la UPF desde 2014. Obtuvo el doctorado en Ingeniería de las Telecomunicaciones en la Universidad de Valladolid. Ha sido investigadora visitante en la Open University de los Países Bajos, becaria Fulbright en Virginia Tech e investigadora visitante en la Universidad de Sydney. Sus intereses se centran en las tecnologías de apoyo al aprendizaje, incluyendo la educación superior en Ingeniería. Entre sus actividades de docencia, es responsable de la introducción a los métodos de investigación y de investigación en los programas de máster del DTIC. Actualmente participa en el proyecto HEIRRI (*Higher Education Institutions and Responsible Research and Innovation, RRI*) financiado en el marco de Horizon 2020. Su investigación ha derivado más de 100 publicaciones con revisión por pares y ha

recibido varios premios, incluyendo Best Paper Awards y el Premio Europeo a la excelencia en el campo de la tecnología de Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Ordenador. Actualmente, es miembro del consejo editorial de la IEEE Transactions de Tecnologías para el Aprendizaje y el Comité Directivo de la Conferencia Europea sobre Technology-Enhanced

Publicaciones seleccionadas:

- Balestrini, M., Hernández-Leo, D., et al., (2014) Technology-Supported Orchestration Matters: Outperforming Paper-Based Scripting in a Jigsaw Classroom, *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(1), 17-30.
- Hernández-Leo, D., et al., (2014) LdShake support for team-based learning design, *Computers in Human Behavior*, 37(August 2014), 402–412.
- Hernández-Leo, D., et al. (2006) Collage, a Collaborative Learning Design Editor Based on Patterns. *Educational Technology & Society*, 9(1), 58-71.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- 4 tesis de doctorado supervisadas (3 adicionales en marcha)
- 10 tesis de master supervisadas (1 adicional en marcha)
- Miembro de tribunal de doctorado en 20 tesis doctorales de 13 universidades diferentes
- Docencia de máster: UPF; Universitat Oberta de Catalunya; Universitat Autònoma de Barcelona, Universidad Carlos III de Madrid. Los cursos actuales incluyen Métodos de Investigación y e-learning
- Docencia de grado: Programas de grado de la Escuela Superior Politécnica de la UPF (desde 2007) y la Universidad de Valladolid (2004-07). Los cursos actuales incluyen Introducción a las TICs, Sistemas distribuidos; Servicios de red y protocolos
- Desde 2011 Vicedegana para la Calidad e Innovación en la docencia, Escuela Superior Politécnica, UPF http://www.upf.edu/esup/
- Desde 2012 Directora del Comité de Evaluación de la Calidad Docente, Escuela Superior Politécnica, y miembro de la Comisión Académica del Centro para la Calidad y la Innovación Docente de la UPF.
- Desde 2008 Directora de la Unidad de Apoyo a la Calidad y la Innovación Docente, Escuela Politécnica Superior, UPF, http://usquidesup.upf.edu
- >20 proyectos de innovación docente (10 como IP, financiados por el Ministerio de Educación)
- Autora de más de 20 publicaciones docentes, incluyendo revistas y conferencia con revisión por pares.
- Premios docentes: 3 Premios del Consejo Social de la UPF en 2010 y 2013; IEEE/ASEE Faculty Fellowship en reconocimiento a la práctica a la educación en ingenierías en 2006; Premio al mejor artículo en la II conferencia en Innovación Docente en TIC 2009.

Ivorra, Antoni

Desde 2014, Antoni Ivorra es Profesor Agregado Serra Húnter en el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la UPF, donde previamente ejercía como investigador "Ramón y Cajal". Nacido en Barcelona (1974), es doctor en Ingeniería Electrónica por la Universitat Politècnica de Catalunya. Su investigación se centra principalmente en los fenómenos bioeléctricos y en la exploración de su uso para el desarrollo de nuevos métodos y dispositivos para aplicaciones biomédicas. Sus principales líneas de investigación son la electroporación, en particular para los tratamientos de cáncer, la bioimpedancia eléctrica con fines de diagnóstico y los microestimuladores inalámbricos para neuroprótesis. Antes de unirse al departamento, ejerció como investigador postdoctoral en la Universidad de California en Berkeley. Es autor o coautor de 33 publicaciones en revistas revisadas por pares, 3 capítulos de libros y más de 30 contribuciones a congresos (> 650 citas ISI, índice h 16). Ha sido inventor o co-inventor de 10 familias de solicitudes de patentes. Además ha realizado varias tareas de consultoría y transferencia de tecnología para empresas en el campo de la bioimpedancia eléctrica y de la electroporación.

Publicaciones seleccionadas:

- A. Ivorra, “Remote electrical stimulation by means of implanted rectifiers”, PLoS ONE, 2011, 6(8): e23456.
- A. Ivorra, J. Villemejane, L.M. Mir, “Electrical Modeling of the Influence of Medium Conductivity on Electroporation”, Physical Chemistry Chemical Physics, 2010, 12(34): 10055-64.
- A. Ivorra, B. Al-Sakere, B. Rubinsky, L.M. Mir, “Use of conductive gels for electric field homogenization increases the antitumor efficacy of electroporation therapies”, Physics in Medicine and Biology, 2008, 53(22): 6605-6618.
- A. Ivorra, M. Genescà, A. Sola, L. Palacios, R. Villa, G. Hotter, J Aguiló, “Bioimpedance dispersion width as a parameter to monitor living tissues”, Physiological Measurement, 2005, 26 (2), S165-173.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Coordinador y docente de cursos en las titulaciones de grado de la Escuela Politécnica Superior de la UPF desde el 2010. Media de horas docentes por año, 65. Temáticas: Sensores y adquisición de datos; electrónica básica, Bioelectromagnetismo, Instrumentación médica
- Supervisión de tesis 2011 – 2015: 3 estudiantes de doctorado (+1 tesis completada como co-supervisor), 3 tesis de máster completadas y 3 trabajos finales de grado
- Coordinador de intercambios académicos internacionales de la Escuela Superior Politécnica de la UPF entre 2010 y 2012

Jonsson, Anders

Anders Jonsson es un Profesor Lector en el Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la UPF, donde trabaja en el grupo de Inteligencia Artificial, concretamente en las áreas de planificación y aprendizaje automático (*machine learning*). Obtuvo su Ph.D. en ciencias de la computación en 2005 por la Universidad de Massachusetts Amherst, trabajando en aprendizaje por refuerzo bajo la supervisión del profesor Andrew Barto. Sus intereses de investigación incluyen

problemas de decisión secuencial en general, en los que uno o varios agentes tienen que tomar decisiones reiteradas acerca de qué hacer, así como en la aplicación del aprendizaje automático en problemas reales. En concreto, actualmente trabaja en problemas de decisión secuencial en los que participan múltiples agentes, la planificación temporal en la que las acciones tienen una duración variable, las representaciones jerárquicas de problemas, combinando las fortalezas del aprendizaje por refuerzo y la planificación, los árboles de decisión para su uso en la investigación biomédica, y el análisis de la complejidad computacional de las diferentes clases de problemas. Es autor de 30 publicaciones, incluyendo ponencias revisadas por pares y artículos de revista.

Publicaciones seleccionadas:

- A. Jonsson, P. Jonsson and T. Lööw (2014). "Limitations of Acyclic Causal Graphs for Planning". *Artificial Intelligence*, 210: 36-55.
- O. Gimenez and A. Jonsson (2012). "The Influence of *k*-Dependence on the Complexity of Planning". *Artificial Intelligence*, 177-179: 25-45.
- A. Jonsson (2009). "The Role of Macros in Tractable Planning". *Journal of Artificial Intelligence Research*, 36: 471-511.
- A. Jonsson and A. Barto (2006). "Causal Graph Based Decomposition of Factored MDPs". *Journal of Machine Learning Research*, 7: 2259-2301.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Docencia en titulaciones de grado (en UPF desde 2005): Introducción a la programación (2002 - 2005, 2006 - 2009); programación orientada a objetos (2001 - 2002, 2010 -); Ingeniería del Software (2012 -)
- Docencia en máster desde 2013 (Máster en Sistemas Inteligentes Interactivos, UPF): Aprendizaje automático(2013 -).
- Coach del equipo de programación UPF en competición ACM desde el 2006.
- 2015 - Responsable del rediseño del currículum de los cursos de programación de las titulaciones de grado
- 2014 - Miembro de la comisión para el rediseño del Máster en Sistemas Inteligentes Interactivos

Macía Santamaría, Javier

Javier Macía es Profesor del Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud de la UPF. Obtuvo la licenciatura en Física por la UB, Barcelona (1990) y el doctorado en Micro y Optoelectrónica en la UB, Barcelona (1996). En enero de 2004 se unió al Laboratorio de Sistemas Complejos de la UPF, donde participa en varios proyectos europeos y siendo el responsable del programa de investigación en computación celular. También es coordinador del grado de Ingeniería Biomédica de la UPF, junto con Óscar Cámara. Su investigación se centra en los nuevos enfoques de la computación multi-celular y su aplicabilidad en la biomedicina. Participa activamente en proyectos de investigación nacionales y europeos competitivos, así como en colaboraciones con socios industriales y clínicos.

Publicaciones seleccionadas:

- M. Carbonell-Ballesteros, et al., A bottom-up characterisation of transfer functions for synthetic biology designs: lessons from enzymology. Nucleic Acids Research 44(22),14060-14069, 2014
- Solé R.V., Macía J (2014). Biocircuits in synchrony. Nature 508,326-327
- J. Macía, et al. Distributed computation: the new wave of synthetic biology devices. Trends in Biotechnology 30(6), 342-349, 2012
- S. Regot, et al. Distributed Biological Computation with Multicellular Engineered Networks. Nature 469,207–211, 2011
- J. Macía, et al. Dynamic signalling in the Hog1 MAPK pathway relies on high basal signal transduction. Science. Signal. **2**, ra13, 2009.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Supervisión de tesis doctorales: 2 estudiantes bajo supervisión 2012-15
- Más de 20 años de experiencia en la enseñanza de física, matemáticas y biología de sistemas
- Tutor académico de más de 20 estudiantes de grado, entre 2007 y 2015

Noailly, Jerôme
Jérôme Noailly es licenciado en Química Física e Ingeniero en Ciencia de los Materiales. Comenzó su doctorado en 2002 en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC - Barcelona, España), explorando las comunicaciones mecánicas dentro de la columna lumbar a través del modelado de elementos finitos. En 2009, recibió el premio a la mejor tesis doctoral en ingeniería de la UPC. De 2007 a 2011, Jérôme fue investigador postdoctoral Marie Sklodowska-Curie, primero en el Instituto AO (Davos, Suiza) y la Universidad de Tecnología de Eindhoven (Países Bajos), y luego en el Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC - Barcelona, España). Durante este tiempo, su trabajo se centró en tejidos blandos y el modelado multifísico. En 2012 se convirtió en el director del grupo de Biomecánica y Mecanobiología (BMMb) del IBEC, y trabajó en el acoplamiento multifísico de tejidos y en modelos de biología computacional, participando en varios proyectos europeos y contratos con hospitales. Jérôme ha publicado más de 20 artículos indexados y capítulos de libros, y es autor de cerca de 70 ponencias en conferencias internacionales, incluyendo seis charlas plenarias invitadas en 2014 y 2015. En 2015, trasladó su grupo a la UPF, con el objetivo de fusionar la experiencia del grupo BMMb con la de los grupos SimBioSys y PhySense del DTIC.

Publicaciones seleccionadas:

- Malandrino, A., Jackson, A. R., Huyghe, J. M., & Noailly, J. (2015). Poroelastic modeling of the intervertebral disc: A path toward integrated studies of tissue biophysics and organ degeneration. *MRS Bulletin*, *40*(04), 324–332. doi:10.1557/mrs.2015.68
- Garcia, S., Sunyer, R., Olivares, A., Noailly, J., Atencia, J., & Trepat, X. (2015). Generation of stable orthogonal gradients of chemical concentration and substrate stiffness in a microfluidic device. *Lab on a Chip*, *15*, 2606–2614. doi:10.1039/C5LC00140D
- Malandrino, A., Lacroix, D., Hellmich, C., Ito, K., Ferguson, S. J., & Noailly, J. (2014). The role of endplate poromechanical properties on the nutrient availability

in the intervertebral disc. *Osteoarthritis and Cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society*, *22*(7), 1053–60. doi:10.1016/j.joca.2014.05.005

- Potier, E., Noailly, J., & Ito, K. (2010). Directing bone marrow-derived stromal cell function with mechanics. *Journal of Biomechanics*, *43*(5), 807–17. doi:10.1016/j.jbiomech.2009.11.019
- Noailly, J., Van Oosterwyck, H., Wilson, W., Quinn, T. M., & Ito, K. (2008). A poroviscoelastic description of fibrin gels. *Journal of Biomechanics*, *41*(15), 3265–9. doi:10.1016/j.jbiomech.2008.09.002

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Dirección de tesis doctorales: 2 finalizadas, 1 en marcha
- Dirección de 7 tesis de máster y 6 trabajos final de grado / carrera
- Actividad docente:
    - 2015: Coordinador del Curso de Modelado músculo-esqueletal (36 horas), Docente en curso Comunicación científica (16 horas). Ambas del Grado en Ingeniería Biomédica, Escuela Superior Politécnica, UPF
    - 2014-2015: Docente (2014) y Coordinador (2015) Biomecánica II (24 horas / año), Grado en Ingeniería Biomédica, Escuela Superior Politécnica, UPF; Seminarios del curso Modelado de órganos y sistemas, Grado en Ingeniería Biomédica, Escuela Superior Politécnica, UPF
    - 2013-2015: Seminarios para el Máster en Diseño Avanzado y Arquitectura Digital, ELISAVA, UPF
    - 2010-2013: Docente (Teoría, prácticas, tutorías) en Mecánica de los Materiales (Máster de Ciencias de los Materiales), UPC (120 horas por año)

Piella, Gemma

Gemma Piella es Profesora Agregada de la UPF desde 2010. Obtuvo la licenciatura en Ingeniería de Telecomunicaciones por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y el doctorado en Ciencias Aplicadas por la Universidad de Amsterdam, Países Bajos. De 2003 a 2004 fue Profesora Visitante en la UPC. Posteriormente trabajó como investigadora postdoctoral Marie Curie en la Escuela Nacional Superior de Telecomunicaciones, París, hasta el año 2005. Desde entonces ha trabajado en la UPF, primero como profesora visitante, luego como investigadora Ramón y Cajal y, en la actualidad, como Profesora Agregada. Su trabajo se ha centrado en el análisis multi-resolución, el procesamiento geométrico de imágenes, la fusión de imágenes y el corregistro. Durante los últimos años sus principales intereses de investigación han estado orientados al corregistro de la imagen médica para la cuantificación del movimiento del corazón y su deformación.

Publicaciones seleccionadas:

- A. R. Porras, M. Alessandrini, M. De Craene, N. Duchateau, M. Sitges, B. H. Bijnens, H. Delingette, M. Sermesant, J. D'hooge, A. F. Frangi and G. Piella. Improved myocardial motion estimation combining tissue Doppler and B-mode echocardiographic images. IEEE Transactions on Medical Imaging, 33(11):2098-106, 2014
- G. Piella, M. De Craene, C. Butakoff, V. Grau, C. Yao, S. Nedjati-Gilani, G.P Penney, A. F Frangi (2013). Multiview diffeomorphic registration: application to

motion and strain estimation from 3D echocardiography. Medical Image Analysis 17(3):348-64, 2013

- G. Piella, M. De Craene, B. H. Bijnens, C.Tobon-Gomez, M. Huguet, G. Avegliano and A. F. Frangi. (2010). Characterization of Myocardial Deformation in Patients with Different Etiologies of Left Ventricular Hypertrophy by Using Strain Distribution from Magnetic Resonance Imaging. *Revista Española de Cardiología* 63(11):1261-9, 2010
- G. Piella. Image fusion for enhanced visualization: a variational approach. International Journal of Computer Vision, 83: 1-11, 2009
- G. Piella. A general framework for multiresolution image fusion: from pixels to regions. Information fusion, 4(4):259—280, 2003.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Coordinador y docente (teoría, seminarios y prácticas) de las titulaciones de grado de la Escuela Politécnica Superior de la UPF desde 2005. Media de horas docente por año, 120, en diversos cursos del área del procesado de señal y las comunicaciones: Análisis de Imágenes Biomédicas (desde 2013); Señales y sistemas (desde 2012); Introducción a la Universidad y las TICs (desde 2009); Transmisión de datos y codificación (desde 2011); aplicaciones multimedia (2005-2012); circuitos y líneas de transmisión (2005-2008); Laboratorio de telemática (2005)
- Coordinadora del módulo Optimización y técnicas de inferencia en Visión por ordenador (*Optimization and Inference Techniques in Computer Vision*) en el Máster interuniversitario en Visión por Ordenador (desde 2013)
- Experiencia en metodología ABP (PBL, *project-based learning*)
- Participación en 10 proyectos de innovación docente (3 como IP)
- 3 publicaciones docentes

.

- Jefa de estudios de la Escuela Superior Politécnica (ESUP), UPF (desde 20/06/2013, y entre 9/10/2011 y 14/11/2006)
- Secretaria of ESUP (10/10/2011 a 19/06/2013)
- Responsable de las convalidaciones en ESUP (desde 30/12/2008)
- Coordinadora de los laboratorios ESUP (1/07/2010 a1/12/2013)
- Tutora del programa Enginycat (2009-2010)
- Involucración activa en el diseño y puesta en marcha de los nuevas titulaciones de grado adaptadas al EEES
- Inicio y coordinación de la actividad de promoción Escolab (2007 and 2008); primera edición del Premio a Mejor Proyecto de Investigación de Bachillerato (2008) y la primera edición del Curso de Iniciación a la Universitat (2007-08)

Rudenick, Paula

La Dra. Paula Rudenick es investigadora postdoctoral y profesora asociada en el Departamento de Tecnologías de la Información y Comunicación de la UPF. Recibió su licenciatura en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires en 2007. En 2010 amplió su formación técnica en el campo biomédico cursando el Máster en Investigación Biomédica de la UPF. Desde 2011 hasta 2014 ha trabajado en el Instituto de Investigación Vall d'Hebrón, en el grupo de

Cardiología dirigido por el Dr. David García-Dorado y el Dr. Arturo Evangelista. Completó su doctorado en la Universidad Autónoma de Barcelona en 2014, con mención Cum Laude. La tesis se centró en un modelado multi-enfoque de la disección aórtica para ayudar en la comprensión de la evolución de los pacientes. Como resultado, la Dra. Rudenick tiene una sólida formación en métodos de ingeniería, incluyendo el análisis de imágenes y el modelado computacional, además de experiencia en investigación básica y clínica en el área cardiovascular, trabajando en estrecha colaboración con el personal clínico del Hospital Universitario Vall d'Hebron, el Hospital Clínico Universitario y la Clínica del Pilar. Los intereses de investigación actuales de la Dra. Rudenick incluyen el desarrollo de modelos computacionales y experimentales en el campo de las patologías cardiovasculares, con el objetivo de estudiar sus aspectos biomédicos y clínicos. Su trabajo pretende avanzar la ingeniería biomédica hacia una traslación real que permita una mejora en la comprensión y el tratamiento de condiciones clínicas relevantes.

Publicaciones seleccionadas:

- Rudenick PA, Bijnens BH, Segers P, García-Dorado D, Evangelista A. Assessment of wall elasticity variations on intraluminal haemodynamics in descending aortic dissections using a lumped-parameter model. PLoS One. 10(4):e0124011, 2015.
- Soudah E, Rudenick PA, Bordone M, Bijnens B, García-Dorado D, Evangelista A, Oñate E. Validation of numerical flow simulations against in vitro phantom measurements in different type B aortic dissection scenarios. Comput Methods Biomech Biomed Engin. 18(8):805-815, 2015.
- Garcia-Canadilla P, Rudenick PA, Crispi F, Cruz-Lemini M, Palau G, Camara O, Gratacos E, Bijnens BH. A computational model of the fetal circulation to quantify blood redistribution in intrauterine growth restriction. PLoS Comput Biol. 10(6):e1003667, 2014.
- Rudenick P, Bijnens B, García-Dorado D, Evangelista A. An in-vitro phantom study on the influence of tear size and configuration on the haemodynamics of the lumina in chronic type B aortic dissections. J Vasc Surg. 57(2):464-474, 2013.
- Bijnens B, Rudenick P, Evangelista A. Assessing aortic strain and stiffness: don't forget the physics and engineering. Heart. 97(4):339, 2011.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- 2006 - líder de diseño de requisitos del proyectos OZONE del Instituto de Investigación Universitario (ISISTAN) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- 2007 - asistente docente en la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, en el curso de la titulación de grado en Teoría de la Información (prácticas: 35 horas).
- Profesora asociada desde 2012 en la Escuela Superior Politécnica de la UPF: 2011-2012, 2013-2014 y 2014-2015 Técnicas computacionales en biomedicina - coordinadora del curso en este último año; 2012-2013 Biomecánica II; 2013-2014 Computational Techniques in Biomedicines (Practices: 14 hours)

Vázquez, Mariano

Mariano Vázquez lidera desde 2005 el equipo de investigación del BSC de Mecánica Computacional de Alto Rendimiento (HPCM). La principal tarea de su equipo es el desarrollo de herramientas de mecánica computacional adaptadas para funcionar de manera eficiente en computadoras paralelas de gran escala. Esto implica el modelado físico, los algoritmos matemáticos y el desarrollo de código y optimización, todo ello con la condición de realizar un uso eficiente de los recursos paralelos. Su equipo incluye alrededor de 15 investigadores (investigadores postdoctorales, estudiantes de doctorado e ingenieros de programación). Junto con Guillaume Houzeaux, MV es uno de los dos arquitectos principales del Sistema Alya, la herramienta de simulación multi-física paralela del BSC. Sus principales líneas de investigación están comprendidas dentro de las Ciencias de la Computación, tales como la Computación Bio-Mecánica (particularmente la mecánica sólida de tejido orgánico y la Electrofisiología), problemas de estabilización. También es investigador del CSIC.

Publicaciones seleccionadas:

- P. Lafortune, R. Aris, M. Vázquez, and G. Houzeaux. Coupled electromechanical model of the heart. Int. J. Numer. Meth. Bio. Engn., 28(1):72-86, 2012.
- M. Vázquez, R. Arís G. Houzeaux, R. Aubry, P. Villar, J. Garcia-Barnés, D. Gil, F. Carreras. A massively parallel computational electrophysiology model of the heart. International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering, Vol. 27, Issue 12, 1911–1929, 2011.
- J.R. Cebral, M. Vázquez, D. Sforza, G. Houzeaux, S. Tateshima, E. Scrivano, C. Bleise, P. Lylyk, C.M. Putman. Analysis of hemodynamics and wall mechanics at sites of cerebral aneurysm rupture. Journal of Neuro-interventional Surgery, neurintsurg-2014-011247, 2014.
- M. Vázquez, G. Houzeaux, S. Koric, A. Artigues, J. Aguado-Sierra, R. Arís, D. Mira, H. Calmet, F. Cucchietti, H. Owen, A. Taha and J.M. Cela. Alya: Towards Exascale for Engineering Simulation Codes. Submitted to the SIAM Journal on Scientific Computing. Also as preprint in arXiv:1404.4881, 2014.
- M. Vázquez, G. Houzeaux, F. Rubio, C. Simarro. Alya Multiphysics Simulations on Intel's Xeon Phi Accelerators. High Performance Computing, Communications in Computer and Information Science Volume 485, 2014, pp 248-254. 2014.

Experiencia docente y responsabilidades de gestión asociadas a la docencia:

- Docente en el Departamento de Ingeniería Mecánica, Escuela Politécnica Superior, Univ. de Girona. Cursos: Mecánica de fluidos.
- Asistente docente en el Departamento de Física, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Univ. de Buenos Aires, Argentina. Cursos: Física para la Biología y la Geología, 3 semestres; Física Teórica I (Electrodinámica clásica), un semestre.
- Supervisor de dos Marie Curie Fellows postdoctorales y uno predoctoral en los proyectos: Marie-Curie IEF MatComPhys; Marie-Curie ITN COPA-GT

6.2. Otros recursos humanos disponibles:

Personal técnico y administrativo de la Secretaría del Departamento TIC

En cuanto al total de efectivos disponibles en el ámbito de las secretarías adscritas al Máster en Ingeniería Biomédica Computacional, caben destacar los siguientes aspectos:

En la Secretaria del Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones prestan servicio 9 funcionarios: una persona del grupo B24-1, como responsable de la secretaría, 5 administrativos del grupo C1 (antiguo C), y 3 auxiliares administrativos del grupo C2 (antiguo D) que dan soporte tanto al profesorado como a los alumnos. Este personal se encarga de todas aquellas acciones que implementa el Departamento en relación con sus planes de estudio u otras acciones impulsadas por el centro desde el momento de la preinscripción del alumno al programa de máster, la selección de los estudiantes, la información constante ante las consultas y dudas, la matriculación, la planificación de los horarios de clases, los grupos de clases, la oferte docente, la gestión de las modificaciones de asignaturas o de clases, así como el seguimiento en todos los trámites administrativos necesarios hasta la consecución del cierre del expediente académico de los alumnos.

En la siguiente tabla se muestran las categorías profesionales, los grupos de adscripción y el cargo desempeñado del personal que presta servicio en la Secretaria del Departamento de Tecnologías de la Información:

Funcionarios			
Número de efectivos	**Grupo**	**Categoría Profesional**	**Puesto**
1	B24.1	Técnico de Gestión	Responsable de la Secretaría del Departamento de Tecnologías de la Información
5	C1	Administrativos	Personal de Soporte administrativo a la Secretaría
3	C2	Auxiliares administrativos	Personal de Soporte administrativo a profesorado y alumnado

El personal de esta secretaría ha participado en la formación necesaria para desarrollar correctamente sus tareas, así como en diversos proyectos de mejora. Prácticamente en su totalidad del personal de la secretaría domina el inglés para poder comunicar, planificar e informar en este idioma, así como para dar una atención adecuada a la comunidad universitaria.

Secretaria del departamento especializada en gestión de Máster, formada por una coordinadora de Postgrado (máster y doctorado) del grupo C1 y una administrativa del grupo C1/C2. El personal de la secretaría tiene una gran formación en procesos administrativos, en las aplicaciones informáticas, en los circuitos implicados y en las normativas específicas y necesarias para el buen desarrollo de los másteres. Asimismo, dado que el idioma oficial de los másteres del departamento es el inglés, el personal administrativo tiene formación adecuada para comunicar, planificar e informar en este idioma.

La Secretaria del Departamento en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se divide en cinco áreas principales de trabajo. Estas áreas tienen como objetivo proporcionar apoyo técnico a las actividades académicas, así como la atención personalizada a los profesores, estudiantes e investigadores, basadas en el compromiso, la complementariedad, la coordinación, la comunicación y la confianza.

Área de los Estudios de Posgrado: a) Doctorado: Apoyo y organización de la Comisión Académica y de Postgrado (CAPiD) del Departamento; b) Control y seguimiento de las solicitudes de becas del departamento; c) Reclutamiento, Admisiones y Estudiante Administración de Apoyo y Evaluación: control y apoyo administrativo a los candidatos admitidos, en proceso de inscripción, la organización de la sesión de bienvenida, la organización de las defensas de la propuesta de tesis y el suministro de información y el asesoramiento necesarios de todos los procedimientos relacionados con su vida académica; d) Organización de las defensas de tesis lectura pública; e) Principales responsabilidades: Apoyo técnico para garantizar la adhesión a los estudios de máster, formulación y ejecución de los programas de maestría, la organización de la oferta de clases, sus horarios y calendario; asistir al CAPID y ayudar con informes y estadísticas; f) Contratación, admisión y administración de estudiantes y evaluación: Ayudar con el período de solicitud de los estudiantes, la admisión y registro, el proceso de inscripción.

Área de Promoción, Actividades e Infraestructuras y sitios web: a) Coordinación de eventos relacionados con los profesores, como congresos, seminarios, jornadas de puertas abiertas, informativas y sesiones de cartels; b) Crear y actualizar la página web del Departamento; c) Ayudar en la elaboración de trípticos, catálogos con información de nuestros profesores e investigación y docencia para su diffusion; d) Actividades: Apoyo general y la coordinación de las diferentes actividades propuestas por los grupos de investigación, tales como conferencias, reuniones internacionales, talleres, escuelas; e) Identificación de las necesidades y proporcionar asesoramiento sobre la organización general y los procedimientos a seguir dentro de la Universidad; f) Organización de todos los asuntos relacionados con las visitas de los oradores

de los seminarios de investigación, así como los miembros de los comités de tesis (organización de los requisitos de viaje y alojamiento, y gestión de los pagos de los gastos incurridos); g) Control, distribución y supervisión de los presupuestos relacionados con estas actividades; h) Edición de un boletín bimensual con la recopilación de información relevante relacionada con nuestro Departamento, tanto a nivel académico como de investigación. Los boletines pretenden dar transparencia a las decisiones adoptadas por las diferentes comisiones, a divulgar información acerca de las actividades académicas y sociales de los miembros que integran el DTIC. i) Apoyo a los miembros del departamento y bienvenida al nuevo personal, proporcionando toda la información necesaria para que puedan empezar a trabajar: los usuarios del campus virtual, correo electrónico, listas de correo, prefijos telefónicos, tarjetas de acceso, de acceso a los edificios, así como obtener la tarjeta de identificación universitaria; j) Gestión de reservas de espacios para reuniones; k) Mantenimiento de las oficinas departamentales y laboratorios: muebles, conexiones telefónicas, conexiones a Internet, sistemas de electricidad, buzones, señales, aire acondicionado y calefacción; l) Mantenimiento y actualización de los sitios web de DTIC, Intranet y Posgrado.

Área de Contratación de Personal Docente e Investigador: a) Gestión, asesoramiento y control de la contratación del personal académico del DTIC, tales como: el personal docente (profesor ayudante, profesor ayudante doctor, profesor contrato PhD, profesor asociado y profesores visitantes), así como investigadores (pre y post-doctorado) y becas de doctorado; b) Apoyo directo a la coordinadora académica, ayudando con la planificación y organización de la distribución de las actividades docentes de cada profesor por asignatura para cada curso académico; c) Controlar y supervisar el proceso de enseñanza de la evaluación relativa a las horas lectivas del profesorado de los estudios de grado y postgrado; d) Tratar con el Departamento Recursos Humanos de la Universidad con el fin de ayudar y dar apoyo a las consultas del personal DTIC y asistir regularmente a las reuniones para promover e implementar políticas y procedimientos de la UPF en este ámbito.

Área de Gestión Económica de Proyectos de Investigación: a) Asesoría personalizada con el investigador sobre la gestión económica y administrativa; b) Gestión de contratos de investigadores y control del presupuesto correspondiente, así como la prestación de asesoramiento personal sobre estos asuntos; c) Control, distribución y supervisión de los gastos generales de los proyectos (gestión de facturas, facturas y recibos de profesores e investigadores, así como otros documentos de gasto, tales como compras, viajes y anticipos), en coordinación con el Servicio de Investigación de la UPF.

Área Internacional DTIC: a) Asesoramiento y apoyo al personal internacional (estudiantes e investigadores) con las gestiones necesarias para su incorporación a la Universidad.

- Coordinador de Máster para gestiones globales de dinámica de docencia (relaciones con profesorado y con estudiantes), y prácticas profesionales

- Las Instituciones Colaboradoras contribuirán de forma directa a la oferta y supervisión de Trabajos de Fin de Máster durante todo el año, de acuerdo con los criterios científicos del Máster.
- En el seno los Servicios Centrales de Administración de la UPF, disponemos de varios servicios de orientación que cubren los diversos aspectos y dimensiones del Máster como:
    - Servicio de Gestión Académica (SGA)
    - Centro para la Calidad y la Innovación Docente (CQUID)
    - Unidad Técnica de Programación Académica (UTPA)
    - Servicio de Relaciones Internacionales
        - Sección de Convenios e Intercambios
        - Oficina de Admisiones
        - Oficina de Movilidad y Acogida

El resumen del personal de apoyo se encuentra en la Tabla 2

Personal de apoyo	Vinculación a la Universidad
Biblioteca de la UPF y CRAI en el Campus Poblenou	2 jefes de unidad y 37 personas de apoyo. Este servicio está formado por personal funcionario y laboral.
-Servicio de Gestión Académica. -Oficina de Postgrado Y Doctorado	2 gestores responsables y 19 personas de apoyo. Todos funcionarios.
Administración del Campus	1 administradora y 14 personas de apoyo
Secretaría del Departamento de Tecnologías de la Información y la Comunicación	Equipo de secretaría: 1 1 responsable de secretaria 2 personas especializadas en gestión del postgrado.
Unidad de Informática del Campus de la Comunicació - Poblenou	1 jefe de unidad Soporte informático:

	1 coordinador 4 operadores informáticos de mañana 2 operadores informáticos de tarde Soporte de investigación: 1 responsable de investigación 1 operador informático de mañana 1 operador informático de tarde Soporte audiovisual: 1 coordinador 3 técnicos audiovisuales de campus 9 técnicos audiovisuales de soporte a la docencia 2 técnicos audiovisuales para el projecte VEU

Tabla 2: Resumen de personal de apoyo

Personal técnico de soporte a los laboratorios:

El Máster en Ingeniería Biomédica Computacional hará uso de los laboratorios existentes en el Campus del Mar y el Campus de Poblenou para la realización de varias prácticas en diferentes asignaturas del Máster, así como del TFM si es necesario. Especialmente se utilizará el Laboratorio de Electrónica del Campus de Poblenou, que está gestionado y mantenido por dos técnicos de laboratorio a tiempo completo para dar apoyo a la realización de prácticas y cuyas funciones incluyen el mantenimiento de los equipos, compra de material fungible y gestión del acceso de los estudiantes. Igualmente, los estudiantes del Máster tendrán acceso a la infraestructura de Computación de Alto Rendimiento (High-Performance Computing, HPC) del Departamento de Tecnologías de la Información y la Comunicación (DTIC), que es mantenida y regularmente actualizada por varios técnicos informáticos de la Unidad de Informática. Asimismo, estos técnicos dan soporte al personal investigador y profesorado del DTIC para el uso y la instalación de programario en el clúster HPC.

En el Campus del Mar se encuentran 3 laboratorios de prácticas (wet-lab), equipados con todo el material necesario para las actividades que se desarrollan. Estos laboratorios disponen de dos técnicos encargados del apoyo a las prácticas, así como dos salas de limpieza de material, un cuarto frío y dos salas de máquinas para la realización de diferentes procesos.

Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios:

Todo el personal procedente de fuera de la UPF significa, siguiendo el principio de subsidiaridad, que la UPF no dispone de especialista sobre la materia que puede acreditarse según los criterios de experiencia docente e investigadora y

adecuación ámbito académico establecidos. En el caso actual de la presente edición del Máster, el profesorado externo que participarà en la docència será personal investigador del Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS), cuya experiencia y reconocido prestigio a nivel internacional en modelado computacional en cardiología con High-Performance Computing (HPC) supone un plus al currículum e interés del programa, así como a la consecución de sus objetivos docentes. Asimismo se contará con la presencia, en forma de seminarios, de varias de las empresas de imágenes médicas y dispositivos médicos que ya colaboran con el grado de Ingeniería Biomédica, que utilizan herramientas computacionales para su servicio a los hospitales.

Para determinar la adecuación del profesorado a invitar, de ámbito estatal e internacional, se decidirá conjuntamente con las instituciones colaboradoras del Máster y asignadas por materias, de acuerdo con los ámbitos de actuación y programas de inmigración pertinentes.

Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad:

La Universitat Pompeu Fabra tiene un fuerte compromiso con la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres. Pese a los importantes avances logrados por las mujeres durante los últimos años tanto en la vida universitaria, como en la vida social, falta mucho camino todavía para llegar a la igualdad de género. Como ejemplo de este avance en la UPF cabe destacar que en los últimos tres años, el 46% del total de profesorado que ha accedido a la permanencia son mujeres.

Con la intención de contribuir a la tarea de construir una universidad y una sociedad formadas por personas libres e iguales, la UPF dedicó el curso 2007-2008 a la sensibilización y a la reflexión sobre la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres. De las reflexiones y los trabajos que se lleven a término durante el curso debe surgir un Plan de Igualdad para la UPF, que llevará el nombre de Isabel de Villena en honor de quien, probablemente por primera vez en la literatura catalana, adoptó el punto de vista de la mujer. Como primera medida adoptada se ha procedido a la contratación de una Agente para la Igualdad con el objetivo que colaborar en la definición del Plan para la Igualdad, más allá del cumplimiento estricto de la legalidad en lo que se refiere a procurar la igualdad de género en los tribunales de oposiciones así como en las comisiones de selección, tal como prevé el Estatuto Básico del Empleado Público, y en la reserva de plazas para personas con discapacidades en los procesos de oposiciones.

7. Recursos materiales y servicios

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

DATOS CAMPUS (SEPTIEMBRE 2014)

CAMPUS DEL MAR (Edificio)	Unidades	m^2 útiles	m^2 construidos
Dr. Aiguader			12.707
Aula hasta 60 plazas	13	691	
Aula hasta 100 plazas	6	548	
Aula más de 100 plazas	4	701	
Aula de habilidades clínicas	3	124	
Laboratorio	5	406	
Aula de informática	4	301	
Sala de Grados	1	56	
Aulas de Fisioterapia	2	201	
Sala de reuniones	1	19	
Espacio polivalente	1	161	
Biblioteca		1.036	

Administración y Gestión (Decanatos/secretarias…)		215	
PRBB			5.095
Laboratorio	17	1.543	
Zonas comunes	24	370	
Despachos	61	878	
Sala de seminarios	2	38	
Administración y Gestión (Decanatos/secretarias…)		335	

CAMPUS DE LA COMUNICACIÓN (Edificio)	Unidades	m² útiles	m² construidos
La Fábrica			3.300
Biblioteca		1.945	
Salas de estudiantes y de trabajo en grupo	8	180	
La Nau			**1.870**
Investigación		870	
Roc Boronat -52			10.830
Aula hasta 60 plazas	5	290	
Aula hasta 100 plazas	8	620	
Aula más de 100 plazas	3	315	
Sala de seminarios	19	850	
Sala polivalente y de tutorías	2	45	
Sala de reuniones	9	190	
Sala de profesores	2	44	
Auditorio	1	230	
Despachos de profesores	52	873	
Administración y Gestión (Decanatos/secretarias…)		372	
Roc Boronat -53			4.080
Sala de estudios y de trabajo en grupo	1	20	
Sala polivalente y de tutorías	1	15	

Sala de reuniones	1	15	
Despachos de profesores	67	1.265	
Administración y Gestión (Decanatos/secretarias…)	252		
Tallers			5.020
Aula de informática	13	840	
Sala de seminarios	2	115	
Laboratorio y aula técnica		625	
Sala técnica (control, edición,…)	24	365	
Aula de interpretación con cabinas	3	165	
Plató	3	375	
Camerinos y sala de ensayo		45	
Sala de reuniones	1	25	
Informáticos		120	
Tànger			8.880
Laboratorio	2	305	
Sala de seminarios	1	50	
Sala de reuniones	4	130	
Sala de grados	1	70	
Sala de demostraciones	1	40	
Espacio polivalente	3	586	
Despachos	74	2.103	
Administración y Gestión (Decanatos/secretarias…)		100	

Equipamientos y laboratorios específicos de uso en el máster

Los estudiantes del Máster tendrán acceso a todas las infraestructuras disponibles en UPF relevantes para su formación. El detalle de las infraestructuras del Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se puede ver en http://portal.upf.edu/web/etic/research-infraestructures

Concretamente, los estudiantes harán uso durante sus asignaturas y TFM de:

- 3 laboratorios de prácticas en Campus del Mar, dos con capacidad para 24 personas cada uno y el tercero con capacidad para 40 personas, equipados con todo el material necesario para las actividades que se desarrollan. Estos laboratorios serán especialmente útiles en las asignaturas y TFMs que requieran la realización de experimentos a nivel microscópico (celular, molecular) para la validación de técnicas in-silico con observaciones.
- Laboratorio de Electrónica en el Campus del Mar, donde se dispone del equipo estándar de un laboratorio de este tipo (diferentes componentes electrónicos y sistemas para su manipulación), así como varias impresoras 3D. Asimismo el laboratorio cuenta con espacio adaptado para el testeo de dispositivos (wet bench). Este laboratorio será de gran utilidad en asignaturas y TFMs relacionados con dispositivos médicos, bio-electromagnetismo computacional, prototipado y la validación de herramientas computacionales.
- Infraestructura de Computación de Alto Rendimiento (HPC, http://hpc.dtic.upf.edu/) del DTIC, cuya última actualización (SNOW Linux Cluster) proporciona 15 nodos de computación, 11 de ellos con cuatro procesadores 16-core por nodo, y los 4 nodos restantes disponen de dos procesadores quad-core, resultando en un total de 736 cores. El clúster está configurado con una memoria total de 3144Gb y 43TB de espacio de disco duro NFS. El pico de rendimiento computacional teórico del clúster, de acuerdo con las especificaciones del fabricantes, es de 8490 Gflops. Esta infraestructura será de gran ayuda para las asignaturas y TFMs que utilicen y desarrollen técnicas computacionales con gran carga computacional, como es el caso de las simulaciones multi-escala y multi-físicas de órganos y sistemas biomédicos complejos.

BIBLIOTECA DE LA UPF

La Biblioteca de la UPF es una unidad fundamental de apoyo a la docencia y al aprendizaje en la Universitat Pompeu Fabra.

Para dar respuesta a las necesidades emergentes de los profesores y estudiantes en el nuevo entorno derivado de la implementación del EEES, la UPF ha apostado claramente por la evolución de la Biblioteca hacia el modelo de CRAI (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación). Así pues, se ha optado por un nuevo modelo organizativo basado en la confluencia del

servicio de Biblioteca e Informática, adaptando las instalaciones para poder ofrecer espacios para el estudio y trabajo en grupo y ofreciendo nuevos servicios.

En la Biblioteca/CRAI se concentran todos los servicios de apoyo al aprendizaje, la docencia y la investigación que, en el ámbito de las tecnologías y los recursos de información, la Universidad pone a disposición de los estudiantes y los profesores. Nuevos espacios con nuevos y mejores equipamientos y una visión integradora de los servicios y los profesionales que los prestan.

En esta línea cabe destacar el servicio de préstamo de ordenadores portátiles, con notable éxito entre los estudiantes de grado y el servicio de La Factoría de apoyo al aprendizaje y a la docencia. La Factoría es un espacio con profesionales (bibliotecarios, informáticos, técnicos audiovisuales, personal administrativo), con recursos, equipos y tecnología, desde donde se ofrece apoyo a los profesores en el uso de las plataformas de enseñanza virtual (e-learning) y en la elaboración de materiales docentes y a los estudiantes, en la elaboración de trabajos académicos.

Los rasgos más característicos y definitorios de los servicios que la Biblioteca / CRAI presta a sus usuarios, profesores y estudiantes para materializar su misión son los siguientes:

a) Amplitud de horarios

La Biblioteca/CRAI abre 360 días al año, con un horario de apertura de 17 horas de lunes a viernes y de 11 o 15 horas los sábados y días festivos.

Horario de apertura:

- De lunes a viernes, de 08.00 h. a 01.00 h. de la madrugada.
- Sábados y festivos, de 10.00 h. a 21.00 h. (a 01.00 h. durante el período de las tres convocatorias de exámenes de cada curso académico).

b) Recursos de información

La Biblioteca cuenta con un fondo bibliográfico y de recursos de acceso remoto muy completo y en constante crecimiento. Es muy importante señalar que la colección bibliográfica, como la Biblioteca y como la propia Universidad, es fruto de una trayectoria cronológica corta: desde tan sólo el 1990, año de su nacimiento se ha puesto a disposición de la comunidad universitaria un conjunto de información, tanto en soporte papel como de acceso electrónico, muy relevante y que da respuesta a la práctica totalidad de las necesidades de docencia y aprendizaje de la comunidad universitaria.

El incremento del número de volúmenes de monografías se sitúa en una media anual de entre 30.000 y 40.000 volúmenes por año. Esto supone un crecimiento sostenido y continuado de la colección y muestra el esfuerzo constante de la

UPF para crear y mantener una colección que dé respuesta a las necesidades informativas de la comunidad universitaria.

Los fondos están a disposición de todos los usuarios, cualquiera que sea su sede. El catálogo es único y los documentos pueden trasladarse de una sede a otra a petición de los usuarios que así lo necesitan.

Por lo que respecta a la información electrónica, cabe señalar su accesibilidad completa, ya que, además de su disponibilidad desde las instalaciones de la Biblioteca y de toda la Universidad, todos los miembros de la comunidad universitaria tienen acceso a los recursos de información electrónicos desde cualquier ordenador externo mediante un sistema (VPN-SSL) que permite un acceso fácil y seguro.

b.1.) Monografías

Número total de volúmenes de monografías en papel u otros soportes físicos	**575.037**

Distribución por localizaciones	Número de volúmenes de monografías
Biblioteca/CRAI de la Ciutadella	**374.239**
Biblioteca/CRAI del Poblenou	**99.318**
Biblioteca del Campus Universitari Mar	**15.278**
Otras localizaciones (depósitos de la UPF o depósitos consorciados (GEPA))	**86.090**

Número total de monografías electrónicas disponibles	**23.086**

b.2.) Publicaciones en serie

En papel

Número total de títulos de publicaciones en serie en papel	**11.869**

De acceso remoto

Número total de títulos de publicaciones en serie de acceso remoto	**18.025**

b.3.) Bases de datos

Número total de bases de datos en línea	**460**

c) Puestos de lectura

La Biblioteca cuenta con una ratio de 7,14 estudiantes por puesto de lectura. Esta ratio sitúa a la UPF entre las primeras posiciones del sistema universitario español.

Biblioteca/CRAI de la Ciutadella	Biblioteca/CRAI del Poblenou	Biblioteca del Campus Universitari Mar	**Total**
1.184	**445**	**279**	**1.908**

d) Distribución de los espacios

La distribución de la superficie útil de los espacios es la siguiente:

Biblioteca/CRAI de la Ciutadella	Biblioteca/CRAI del Poblenou	Biblioteca del Campus Universitari Mar	**Total**
8.142 m2	**2.142 m2**	**1.258 m2**	**11.542 m2**

Cabe señalar que las instalaciones de la Biblioteca/CRAI son accesibles a personas con discapacidades de movilidad.

También es importante destacar el hecho de que en la Biblioteca/CRAI de Ciutadella uno de los ordenadores de uso público está equipado con software y hardware específico para personas con limitaciones visuales.

e) Amplia oferta de servicios

La oferta de servicios para los usuarios es muy amplia. La relación de los servicios a los que todos los estudiantes tienen acceso es la siguiente:

e.1. Punto de Información al Estudiante (PIE)

El PIE es el servicio que la Universidad pone a disposición de todos los estudiantes con el fin de proporcionar información, orientación y formación sobre la organización, el funcionamiento y las actividades de la UPF y también para realizar los trámites y las gestiones de los procedimientos académicos y de extensión universitaria. El PIE facilita la información y la realización de trámites necesarios para la vida académica de los estudiantes en la UPF.

e.2. Información bibliográfica

El servicio de información bibliográfica ofrece:

- Información sobre la Biblioteca/CRAI y sus servicios
- Asesoramiento sobre dónde y cómo encontrar información
- Asistencia para utilizar los ordenadores de uso público
- Ayuda para buscar y obtener los documentos que se necesita

El servicio de información bibliográfica es atendido de forma permanente por personal bibliotecario.

e.3. Bibliografía recomendada

La bibliografía recomendada es el conjunto de documentos que los profesores recomiendan en cada una de las asignaturas durante el curso académico; incluye libros, documentos audiovisuales, números de revistas, dossiers, etc.

Se puede acceder a la información sobre esta bibliografía desde el catálogo en línea y también desde la plataforma de enseñanza virtual (Aula Global). Esta información se mantiene con la colaboración del profesorado.

e.4. Equipos informáticos y audiovisuales

La Biblioteca/CRAI pone a disposición de los estudiantes a lo largo de todo el horario de apertura equipos informáticos y audiovisuales para la realización de sus actividades académicas.

e.5. Formación en competencias informacionales e informáticas (CI2)

El personal del Servicio de Informática y de la Biblioteca ofrecen conjuntamente formación en competencias informacionales e informáticas (CI2) a todos los miembros de la comunidad universitaria de la UPF para profundizar en el conocimiento de los servicios y de los recursos bibliotecarios e informáticos y para contribuir a la mejora del nuevo modelo docente de la UPF. Esta formación se ofrece integrada en los planes de estudio de grado y postgrado. También se ofrece un àmplio abanico de oferta formativa extracurricular a medida de asignaturas concretas (a petición de docentes), formaciones temáticas programadas y a la ‘carta’ (sobre un tema no previsto anticipadamente).

e.6. Préstamo

El servicio de préstamo ofrece la posibilidad de sacar documentos por un periodo determinado de tiempo. El servicio es único: se pueden solicitar los documentos independientemente de la sede en la que se encuentren y, además, se pueden recoger y devolver en cualquiera de las sedes.

Para llevarse documentos en préstamo, sólo es necesario presentar el carnet de la UPF o cualquier otro documento identificativo que acredite como usuario de la Biblioteca.

Este servicio destaca muy favorablemente por su uso intensivo. Año tras año, el indicador Préstamos por estudiante presenta muy buenos resultados, de los mejores en el sistema universitario español.

Además los usuarios pueden utilizar tambien el servicio de préstamo consorciado (PUC). El **PUC** es un servicio gratuito que permite a los usuarios de las bibliotecas de las instituciones miembros del Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC) solicitar y tener en préstamo documentos de otra biblioteca del sistema universitario catalán.

e.7. Préstamo de ordenadores portátiles

La Biblioteca y el Servicio de Informática ofrecen el servicio de préstamo de ordenadores portátiles dentro del campus de la Universidad para el trabajo individual o colectivo, con conexión a los recursos de información electrónicos y con disponibilidad del mismo software que el que se puede encontrar en las aulas informáticas. Pueden utilizar el servicio de préstamo de ordenadores portátiles todos los estudiantes de los estudios oficiales que imparte la UPF en sus centros integrados.

e.8. Préstamo interbibliotecario

A través de este servicio todos los miembros de la comunidad universitaria, pueden pedir aquellos documentos que no se encuentran en la Biblioteca de la UPF a cualquier otra biblioteca del mundo.

e.9. Acceso a recursos electrónicos desde fuera de la Universidad

Como ya se ha comentado anteriormente, existe la posibilidad de conectarse a los recursos electrónicos contratados por la Biblioteca desde cualquier ordenador de la red de la UPF y también desde fuera (acceso remoto). Cualquier miembro de la comunidad universitaria puede acceder desde su domicilio o desde cualquier lugar en cualquier momento (24x7) a todos los recursos electrónicos disponibles, mediante un sistema sencillo, fácil y seguro (VPN-SSL).

e.10. Apoyo a la resolución de incidencias de la plataforma de enseñanza virtual (e-learning): La Factoría

Mediante este servicio, todos los profesores y los estudiantes tienen a su disposición asistencia y asesoramiento para resolver incidencias, dudas, etc. relacionadas con la utilización de la plataforma de enseñanza virtual implantada en la UPF Aula Global (gestionada con la aplicación *Moodle)* y su soporte informático, ya sea de manera presencial, telefónicamente o a través de formulario electrónico.

e.11. Ayuda en la elaboración de trabajos académicos y de materiales docentes: La Factoría

Mediante este servicio, los estudiantes tienen el apoyo y el asesoramiento de profesionales para la elaboración de sus trabajos académicos (presentaciones, informes, memorias, etc.), formación en aspectos específicos, acceso a TIC (hardware y software), etc. También los profesores encuentran ayuda y asesoramiento para la creación de sus materiales docentes.

e.12. Gestor de bibliografías (Mendeley)

Mendeley es una herramienta en entorno web para gestionar referencias bibliográficas y al mismo tiempo una red social académica que permite:

- Crear una base de datos personal para almacenar referencias importadas
- Gestionar las referencias
- Generar bibliografias de manera automática
- Encontrar documentos relevantes por áreas temáticas
- Importar muy fácilmente documentos de otras plataformas
- Colaborar con otros usuarios investigadores en línea
- Acceder a los propios documentos desde cualquier lugar via web

e.13. Impresiones y reprografía

Todas las sedes disponen de una sala equipada con fotocopiadoras. Las fotocopiadoras funcionan en régimen de autoservicio. Funcionan con una tarjeta magnética que se puede adquirir y recargar en los expendedores automáticos situados en la sala de reprografía de la Biblioteca/CRAI y en diferentes puntos del campus de la Universidad.

Además, desde todos los ordenadores de la Biblioteca/CRAI pueden utilizarse impresoras de autoservicio que funcionan con las mismas tarjetas magnéticas.

ESTRUCTURA DE REDES DE COMUNICACIONES, NUEVAS TECNOLOGÍAS, AULAS DE INFORMÁTICA

a) Aulas de Informática y Talleres

• Número de aulas y talleres: **35**
• Número de ordenadores disponibles: **1205**
• Sistema operativo: arranque dual Windows / Linux

b) Software

• Software de ofimática: Word, Excel, Access, etc.
• Software libre.
• Acceso a Internet.
• Cliente de correo electrónico.
• Software específico para la docencia.
• Acceso a herramientas de *e-learning*.

c) Ordenadores de la Biblioteca

• Puntos de consulta rápida del catálogo (OPAC). Los OPAC son puntos de consulta rápida del catálogo de la Biblioteca y del CCUC.
• Estaciones de Información (HdI). Las Hedí ofrecen acceso a todos los recursos de información electrónicos de la Biblioteca.
• Estaciones de Ofimática (EdO). Los EdO son ordenadores destinados al trabajo personal que disponen de la misma configuración y de las mismas prestaciones que cualquier otro ordenador ubicado en un aula informática.

Distribución de las aulas de Informática y Biblioteca por edificios

Campus de la Comunicació-Poblenou

Edificio	Aula	PCs
La Fabrica	Biblioteca	74
Talleres	54.003	42
	54.004	42
	54.005	42
	54.006	42
	54.007	42
	54.008	30
	54.009	24
	54.021	20
	54.022	20
	54.023	30
	54.024	24
	54.026 Laboratorio multimedia y gestión de redes	25
	54.028 Laboratorio de electrónica y radiocomunicaciones	12
	54.030	25
	54.031	25
	54.041 Aula postproducción de sonido	25
	54.082 Aula multimedia 1	28
	54.086 Aula multimedia 2	24

Campus Universitari Mar

Edificio	Aula	PCs
Dr. Aiguader	Biblioteca	28
	61.127	34
	61.280	15
	61.303	45

	61.307	25
	61.309	18
	60.006 (Edificio Anexo)	20

d) Aulas de docencia

Todas las aulas de docencia están equipadas con ordenador con acceso a la red y cañón de proyección.

e) Red

Todos los ordenadores de la Universidad disponen de conexión a la red. Todos los Campus disponen de prácticamente el 100% de cobertura de red sin hilos, con acceso a EDUROAM.

f) Accesibilidad universal de las personas con discapacidad y diseño para todos

Las instalaciones de la Universidad cumplen con el "Codi d'accessibilitat" establecido por la Generalitat de Catalunya. El conjunto de edificios que conforman el Campus de Ciutadella y el edificio Rambla han sido objeto de adaptaciones para asegurar la accesibilidad. En el Campus Mar, el edificio del PRBB, cumple exhaustivamente con la normativa. El edificio Dr. Aiguader ha sido adaptado y actualmente cumple también la normativa, ya que fue objeto de un proceso de ampliación y modificación cuyo proyecto, obviamente, se ajusta estrictamente a la normativa de accesibilidad. En cuanto al Campus de la Comunicación, también cumple con la normativa vigente, como no podría ser de otra forma.

Recursos docentes virtuales:

Los participantes utilizarán el Aula global ubicada en la intranet Campus Global:

a) ¿Qué es el Campus Global?

El Campus Global (CG) es a la intranet de la Universitat Pompeu Fabra y el proyecto de innovación docente en el que se incluye el Aula Global donde se desarrollará el máster y en el que se hace un uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación de la Universidad.

El acceso al Campus Global está restringido a los miembros de la comunidad universitaria de la UPF, ya que para acceder al mismo debe usar un código y una contraseña personales.

b) ¿Qué ofrece el Campus Global?

El Campus Global ofrece distintas aplicaciones relacionadas con el acceso a la información, la comunicación, la docencia y el estudio, y la gestión:

- Información, con la finalidad de facilitar el acceso a los datos que los miembros de la comunidad universitaria pueden necesitar para moverse

cómodamente por la UPF y para estar informados puntualmente de la vida diaria de la institución.

- Comunicación, con la finalidad de que todos los miembros de la UPF puedan comunicarse a través del correo electrónico y relacionarse a través de los foros y las tertulias o conversaciones en línea. Por esta razón, todos los miembros de la comunidad universitaria tienen asignada una dirección de correo electrónico que les permite hacer efectiva esta comunicación, tanto desde los propios ordenadores de la UPF como desde casa, a través de Internet.
- Docencia/Estudio es el espacio nuclear del CG, y tiene como objetivo completar con eficacia la docencia y la formación que se imparten de forma presencial en las aulas de la UPF. Al tratarse en este caso de un máster online tendrá total protagonismo, especialmente el Aula Global basada en tecnología Moodle. Desde este punto de vista, el desarrollo del CG y, sobre todo, del espacio llamado Aula Global-Moodle, se ha orientado a proporcionar más autonomía al profesorado en el diseño y la publicación de materiales de estudio y en la gestión de todo el proceso didáctico, extendiendo de esta manera los beneficios de los estudiantes de la UPF allí donde se encuentren y en el momento en que lo deseen, con el fin de mejorar la calidad de sus estudios y la variedad de los recursos de todo tipo que le prestan apoyo.
- Gestión, con el fin de que las gestiones administrativas y académicas - consultar el propio expediente académico, conocer el estado de cuentas de una ayuda a la investigación- puedan llevarse a cabo con la máxima flexibilidad.

Por tratarse de una intranet en la que cada usuario se identifica con su código y contraseña personales, el Campus Global ofrece todas estas aplicaciones según el perfil de cada usuario. Por defecto, el Campus Global dispone de diferentes perfiles, entre ellos: Estudiante, Graduado/a, Personal docente e investigador, y Personal de administración y servicios. Un usuario puede estar autorizado a utilizar el Campus Global en más de un perfil, si procede. Dentro de su perfil, cada usuario puede disponer de algunas aplicaciones específicas, por su condición de miembro de alguna comisión o porque está autorizado a acceder a una base de datos determinada.

Aula Global

El Aula Global es la plataforma dónde se ubican las diferentes asignaturas impartidas en el Máster en Ingeniería Biomédica Computacional Mediante esta herramienta el participante, además de encontrar todo el material y actividades del programa, puede comunicarse con la UPF y los docentes del máster sin necesidad de limitarse a un horario o estar físicamente presentes.

El Aula Global está basada en la tecnología Moodle y proporciona la robustez y el software de esta marca.

Los participantes – docentes, alumnos o invitados - podrán acceder al Aula Global a través de cualquier ordenador que tenga conexión a Internet siempre que el ordenador tenga un procesador Pentium o equivalente y que pueda utilizar los navegadores más usuales, Netscape, Chrome, Mozilla/Firebird o Explorer, por ejemplo.

Dicha plataforma permite tener disponibles todos los materiales trabajados en el Máster. Además del material, el participante tendrá a su disposición diferentes mecanismos que le facilitarán la comunicación con el equipo académico del programa. Los principales mecanismos de comunicación son:

- Correo electrónico para comunicarse con el profesor/tutor del programa y resolver todas las dudas sobre el programa que le puedan surgir al participante.
- Correo electrónico para comunicarse con soporte técnico y así solucionar las incidencias técnicas que puedan aparecer.
- Calendario interactivo con las fechas de entrega de trabajos, exámenes y tutorías.
- Tablón de avisos, mediante el cual el profesor responsable publica la información formal de seguimiento del módulo, en el sentido de que empieza, actividades a preparar, recordatorios de fecha de entregas, fin de módulos, etc.
- Herramientas 2.0 en el que el estudiante tiene un rol activo (Wikis, propuesta de trabajar o utilizar herramientas de la Web 2.0, partiendo de un enlace en el aula).
- Tareas (espacio que el profesor habilita para que los estudiantes puedan publicar las entregas de sus actividades. Este mismo espacio ofrece facilidades al profesor para que pueda trabajar y mandar, el feedback de la valoración de la actividad al estudiante).
- Debates entre los participantes y los profesores del programa para profundizar en algunos contenidos del programa.
- Foro de estudiantes para facilitar la creación de vínculos de toda comunidad virtual.
- Foro de consultas del profesor: permitirá ponerse en contacto con el tutor del módulo para resolver las dudas que el participante tenga.
- Foro de consultas del tutor pedagógico para que los estudiantes puedan formular preguntas de tipo general sobre aspectos académicos del máster como por ejemplo: el sistema global de evaluación, las recuperaciones de actividades pendientes, las fechas de entrega de actividades y todos los detalles relativos a la expedición y envió de los títulos.
- Foro de consultas del webmaster: permitirá resolver cualquier duda sobre el funcionamiento del aula digital del curso o de las herramientas y servicios que se usan durante el desarrollo del máster.
- Foro de consultas de dirección. La dirección del curso está a disposición de los estudiantes para cualquier aspecto que quieran plantear, ya sea de

forma abierta por medio de este foro de dirección o de forma privada a través de una dirección de correo electrónico específica de la dirección

El siguiente ejemplo muestra la estructura de una asignatura de un máster UPF con los contenidos de trabajo de una semana:

c) Accesibilidad para los alumnos con discapacidad

Accesibilidad para alumnos con discapacidad visual de la Web de la UPF, donde se encuentra alojada el Aula Global.

Declara que el lenguaje HTML versión 4.01 ha sido utilizado correctamente en la Web de la UPF y la sintaxis se restringe a la gramática de este lenguaje.

Declara que la sintaxis de las hojas de estilo utilizadas en la Web de la UPF es correcta.

Declara que la página inicial de la Web de la UPF confirma las Directrices para la accesibilidad al contenido de páginas web, versión 1.0 con nivel AA.

Declara que la página principal de la Web de la UPF ha sido revisada con el TAW 1.1. y que ha sido aprobada.

La efectividad de la plataforma Aula Global-Moodle, donde se desarrollará el máster, es verificable desde la experiencia práctica con otros estudiantes con

discapacidad visual de la UPF que ya la han usado previamente. El objetivo de Moodle es ser totalmente accesible y fácil de usar para todos los usuarios, independientemente de sus diferentes grados de capacidad.
A continuación se describe el estado actual de la accesibilidad en Moodle:

d) Prácticas consolidadas

El equipo de programadores de Moodle pasa mucho tiempo asegurándose de que las actualizaciones desarrolladas para el programa resulten accesibles. A la hora de crear nuevo código en Moodle, parte del proceso consiste en seguir aquellas prácticas consolidadas como “óptimas”. Por otro lado, al aceptar nuevo código dentro del núcleo de la aplicación se testan cuidadosamente las páginas y se consulta la opinión de diferentes expertos.

e) Compatibilidad con lectores de pantalla

Desde la implantación de la versión 2.7. de Moodle, la plataforma tiene compatibilidad con dos configuraciones diferentes para lector de pantalla, las cuales están siendo testadas:

Navegador	Lector de pantalla	Versión mínima	Versión recomendada
Microsoft Internet Explorer	Jaws	15	Última
Mozilla Firefox	NVDA	2014.1	Última

Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.

La previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios se realiza coincidiendo con la elaboración del presupuesto anual. Se efectúa una reflexión sobre las necesidades de instalaciones y equipamientos para el curso siguiente y con una visión plurianual y se consignan las dotaciones presupuestarias oportunas. Por otra parte, la Universidad dispone unos protocolos de mantenimiento de construcciones, instalaciones y equipos, con descripción, calendario y presupuesto de las tareas preventivas, así como de una previsión del mantenimiento correctivo basada en la experiencia de ejercicios anteriores. La mayor parte de las tareas de mantenimiento está

externalizada, mediante contratos plurianuales con varias empresas especializadas, bajo el seguimiento y control del equipo técnico de la Universidad.

8. Resultados previstos

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

Estimación de valores cuantitativos:

A continuación, se presentan los resultados estimados para el Máster universitario en Ingeniería Biomédica Computacional. Los resultados se concretan en los siguientes indicadores: la tasa de graduación, la tasa de abandono y la tasa de eficiencia. Al tratarse de un máster de nueva impartición en la universidad, para determinar tales magnitudes se ha tenido en cuenta la evolución de estos mismos indicadores en el conjunto del Departamento donde se imparte el máster y en el global de la universidad, con la voluntad de tener una visión más amplia y contextualizada de estos parámetros. La estimación de estos indicadores se muestra en la siguiente tabla y se detallan en los siguientes párrafos.

Tasa de graduación %	85%
Tasa de abandono %	15%
Tasa de eficiencia %	90%

Justificación de los indicadores propuestos:

Tasa de graduación:
La tasa de graduación indica el porcentaje de estudiantes graduados en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año más respecto a la cohorte de alumnos que iniciaron los estudios en un mismo año.

La tasa de graduación que se estima para el máster universitario en Ingeniería Biomédica Computacional es de alrededor del 85%.

Las razones que llevan a esta estimación son las siguientes:
- La tasa de graduación global de los másters que se imparten en el Departamento de Tecnologías de Información y las Comunicaciones en los últimos cursos se ha situado por encima del 80%.
- La tasa de graduación del conjunto de los másteres de la Universitat Pompeu Fabra estos últimos cursos ha oscilado entre el 75% y el 87%.

Tasa de abandono:

La tasa de abandono indica el porcentaje de estudiantes que han abandonado los estudios a lo largo del tiempo previsto al plan de estudios o en un año más, respecto a la cohorte de alumnos que iniciaron los estudios en un mismo año.

La tasa de abandono que se estima para el máster universitario en Ingeniería Biomédica Computacional se sitúa alrededor el 15%.

Las razones que llevan a esta estimación son las siguientes:
- La tasa de abandono global de los másters que se imparten en el Departamento de Tecnologías de Información y las Comunicaciones en los últimos cursos ha oscilado entre el 5% y el 15%.
- La tasa de abandono media del conjunto de los másters de la Universidad en los últimos cursos ha oscilado entre el 10% y el 20%.

Tasa de eficiencia:
La tasa de eficiencia indica el grado de eficiencia de los estudiantes por terminar los estudios habiendo consumido únicamente los créditos previstos en el plan de estudios. Se calcula dividiendo los créditos previstos en el plan de estudios entre la media de créditos matriculados por los estudiantes que han finalizado los estudios, y multiplicar el resultado por cien. La tasa de eficiencia máxima es del 100%.

La tasa de eficiencia que se estima para el máster universitario en Ingeniería Biomédica Computacional se sitúa alrededor del 90%.

Las razones que llevan a esta estimación son las siguientes:
- La tasa de eficiencia de los másters que se imparten en el Departamento de Tecnologías de Información y las Comunicaciones en los últimos cursos se sitúa alrededor del 90%.
- La tasa de eficiencia media de la Universidad se sitúa alrededor del 90%.

8.2. Procedimiento general para evaluar el progreso y resultados de aprendizaje

Evaluación del progreso y los resultados al nivel de cada asignatura:

a) Evaluación de los conocimientos
La verificación de los conocimientos de los estudiantes se puede realizar mediante un examen final o bien siguiendo un proceso de evaluación continua.

Los profesores responsables de cada asignatura y actividad formativa han de hacer públicos, al inicio del periodo de docencia correspondiente, los métodos y los criterios de evaluación que aplicarán.

b) Plan Docente de la Asignatura

El Plan Docente de la Asignatura es el instrumento por el cual se define el modelo de organización docente de la asignatura. El Plan Docente tiene alcance público y se puede consultar desde los espacios de difusión académica previstos por la Universidad. Los contenidos, plazos y otros aspectos del plan docente están regulados en la normativa vigente específica.

c) Régimen de la evaluación continua

Concepto: Se entiende por evaluación continua el conjunto de procesos, instrumentos y estrategias didácticas definidas en el Plan Docente de la Asignatura aplicables de manera progresiva e integrada a lo largo del proceso de enseñamiento-aprendizaje de ésta. Las evidencias recogidas deben facilitar a los estudiantes y a los docentes indicadores relevantes y periódicos acerca de la evolución y el progreso en el logro de las competencias que se hayan expresado como objetivos de aprendizaje de la asignatura.

Ámbito: la evaluación continua comprende las asignaturas que así lo prevean en el Plan Docente de la Asignatura.

Contenido: Las asignaturas que integren sistemas de evaluación continua especificarán un mínimo de tres fuentes de evaluación, así como los mecanismos e indicadores del progreso y del logro de los aprendizajes, la temporalidad prevista, los criterios para evaluar cada una de las actividades y su peso en el cómputo global de la calificación de la asignatura.

Evaluación: Los mecanismos de evaluación continua utilizados en el periodo lectivo de clases pueden comprender un peso, a efectos de evaluación final, entre el 50 y el 100% del total de la evaluación. El estudiante recibirá periódicamente información de los resultados obtenidos en las actividades que configuren el itinerario de evaluación continua. A tal efecto, se utilizará para difundir la información los mecanismos previstos en el Plan Docente de la Asignatura.

Calificación: Las asignaturas con evaluación continua seguirán el sistema general de calificaciones fijado por la Universidad.

d) Régimen de los exámenes finales

Periodo: Los exámenes, tanto orales como escritos, se deben realizar, al finalizar la docencia, dentro del periodo fijado para esta finalidad en el calendario académico.

Convocatoria: Se celebrará una única convocatoria de examen por curso académico para cada asignatura.

Exámenes orales: Los exámenes orales serán organizados y evaluados por un tribunal formado por tres profesores nombrado al efecto por la comisión responsable del departamento al que pertenezca el máster. Para que quede constancia del contenido del examen y para garantizar su conservación, los

exámenes serán registrados en un soporte apto para la grabación y la reproducción (Ver la Resolución de 11 de marzo de 2011 por la que se modifica la Instrucción 01/2004 del Arxivo de la Universidad, por la que se establece el procedimiento para la eliminación de exámenes y documentos base de calificación)

e) Evaluación del trabajo de fin de máster

El máster universitario concluye con la elaboración y defensa pública de un trabajo de fin de máster.

La evaluación de este trabajo corresponde a un tribunal, nombrado por la comisión responsable del departamento al que pertenezca el máster, que debe estar formado por un mínimo de tres miembros del personal docente investigador (un presidente o presidenta, un vocal y un secretario o secretaria).

f) Conservación de las pruebas de evaluación

Para asegurar la posibilidad de revisar las calificaciones, los profesores están obligados a guardar los exámenes o los documentos sobre los que se fundamente la calificación (incluidos los registros) durante el período que haya establecido el secretario general de la Universidad, como órgano competente para fijar las condiciones y calendario para la conservación de las pruebas de evaluación.

g) Calificaciones

Sistema de calificaciones

El estudiante debe ser evaluado y calificado de acuerdo con lo que se especifica en el Plan Docente de la Asignatura y según la normativa vigente.

Los resultados obtenidos por los estudiantes se expresan en calificaciones numéricas de acuerdo con la escala establecida en el 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.

Revisión de las calificaciones

El estudiante tiene derecho a la revisión de la calificación ante el personal docente responsable de la asignatura.

Esta revisión se realizará en el día y la hora indicados por el profesor o profesora responsable de la asignatura al entregar las calificaciones provisionales. El

resultado se comunicará a los estudiantes mediante la incorporación a su expediente una vez cerrada el acta.

Contra la calificación definitiva, haya ejercido o no el derecho expresado en los anteriores apartados, el estudiante puede presentar una reclamación dirigida al director del departamento responsable del máster universitario, en el plazo de cinco días naturales, a contar desde la fecha de publicación de las actas definitivas.

Dentro del plazo de los cinco días naturales siguientes a la finalización del plazo de presentación de la reclamación, una comisión, previamente nombrada por el director o directora del departamento del máster universitario, resolverá la reclamación.

Antes de emitir esta resolución, la Comisión debe escuchar al profesor o profesora responsable de la asignatura.

La resolución de la reclamación agotará la vía administrativa.

h) Evaluación del progreso y los resultados al nivel de la titulación

En términos de titulación se desplegarán los instrumentos de información previstos en el Sistema de Información de la Docencia (SIDOC). A partir de estos instrumentos se analizará el progreso y los resultados de la titulación desde el nivel asignatura, al nivel cohorte y titulación. En lo que respecta a las asignaturas, tal y como se recoge en el SIDOC, los indicadores se establecerán con relación a las tasas de presentación y éxito para cada convocatoria y de rendimiento, fijando también los elementos críticos por su desviación con relación a la media de los estudios y de la Universidad. En cuanto al progreso, también se tomará en cuenta el nivel de superación de créditos. Con relación al progreso de las cohortes, se analizarán los indicadores ya previamente consensuados a nivel de sistema con relación al abandono (en sus diferentes tipologías) y graduación (tasa de graduación, tasa de eficiencia, etc.). Asimismo, se establecerán los vínculos entre rendimiento y variables como la nota media y tipo de acceso.

9. Sistema de garantía de la calidad

La información respecto al sistema de garantía de la calidad se puede encontrar en el siguiente enlace:

http://www.upf.edu/universitat/planificacio/qualitat/Polxtica_de_Qualitat_i_SIGQ_x6Qx/

10. Calendario de implantación

10.1. Curso de inicio:

Curso de Inicio: se espera el inicio del Máster para el mes de Septiembre del 2016, con la primera promoción de titulados/as para Julio del 2017. **Cronograma:** al ser un Máster de un solo curso académico, se espera que se implante complentamente durante el curso académico 2016-17.

10.2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

El nuevo título no sustituye a un título anterior.

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

El nuevo título no sustituye a un título anterior.