Memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales

Acuerdo de la Comisión de Ordenación Académica de 17 de julio de 2013

Universidad: Universitat Pompeu Fabra
Título: Grado en Ingeniería Biomédica
Curso de implantación: 2010/2011

SUMARIO

1. Descripción del título 3
2. Justificación 9
3. Objetivos 22
4. Acceso y admisión de estudiantes 27
5. Planificación de las enseñanzas.....45
6. Personal académico.....57
7. Recursos materiales y servicios.....64
8. Resultados previstos 77
9. Sistema de garantía de la calidad 82
10. Calendario de implantación 108
11. Guía de Acrónimos.....109
12. Cartas de colaboración para la realización de las prácticas en diferentes instituciones 111
13. ANEXO 5.3. PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO 112

1. Descripción del título

1.1. Denominación.

Nombre del título: Graduado/Graduada en Ingeniería Biomédica por la Universitat Pompeu Fabra.

1.2. Universidad Solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa.

Universitat Pompeu Fabra (UPF)[1]
Escuela Superior Politécnica (ESUP)

1.3. Tipo de enseñanza (presencial, semipresencial, a distancia, etc.).

Presencial

1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los primeros 4 años).

40 plazas

1.5. Número de créditos y requisitos de matriculación.

Número de créditos del título: 240 créditos ECTS

Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y, en su caso, normas de permanencia:

[1] A fin de facilitar la lectura del presente documento se incluye una guía de los acrónimos utilizados en la Sección 11.

El modelo docente de la UPF, basado en la excelencia, la innovación y la experimentación, responde a las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este modelo ha sido eficaz, tal y como ponen de manifiesto el rendimiento académico -titulación en el tiempo previsto- y el índice de movilidad de los estudiantes, dos indicadores que se encuentran entre los más altos de las universidades españolas. Asimismo, la tasa de ocupación de los graduados/graduadas es superior al 85%, y la inserción laboral de los estudiantes se produce dentro de los seis meses posteriores a su graduación.

Los planes de estudios de la UPF siempre se han elaborado en base a una serie de condiciones básicas: alta exigencia académica, dedicación intensiva por parte de los estudiantes, la atención personalizada, el reparto trimestral de las asignaturas, la facilitación de la asistencia a clase, las prácticas profesionales, la iniciación en tareas de búsqueda y de crítica de conocimientos, las estancias en el extranjero, el aprendizaje de idiomas, la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los servicios y recursos de apoyo al estudio y a la búsqueda documental, además de la continua mejora e innovación docentes y tecnológicas. Todo ello hace que el rendimiento académico de los estudiantes de la UPF sea de los más altos del conjunto de las universidades de Cataluña y de España.

El plan de estudios de este título de grado que ahora se presenta se ha elaborado siguiendo las líneas estratégicas y las condiciones básicas citadas anteriormente.

Respecto al número mínimo de créditos matriculados y a las normas de permanencia, la Universidad dispone de una normativa que garantiza estas condiciones básicas (“Normativa del régimen de progresión en los estudios y permanencia en los estudios de grado”. Acuerdo del Consejo de Gobierno del 4 de junio del 2008).

Esta normativa tiene como ejes de actuación las siguientes consideraciones, de obligado cumplimiento para todos los estudiantes de la UPF:

1. *Estudiante a tiempo completo:* Para poder continuar los mismos estudios iniciados en la Universitat Pompeu Fabra, los estudiantes de primer curso deben superar durante el primer año académico de los estudios el 50% de los créditos de que consta el curso.

2. *Permanencia de estudios:* Para continuar los mismos estudios iniciados en la Universitat Pompeu Fabra, los estudiantes de primer curso deben superar durante los dos primeros años académicos de los estudios el 50% de los créditos de que consta el curso.

3. *Progresión en los estudios:* Para acceder al segundo curso, los estudiantes tendrán que haber superado como mínimo el 50% de los créditos correspondientes a las materias básicas de rama y a las asignaturas obligatorias de primer curso. Para acceder a un curso posterior al segundo, los estudiantes tendrán que haber superado como mínimo el 66% de los créditos

correspondientes a las asignaturas del curso precedente y haber superado completamente los créditos correspondientes a los dos cursos anteriores a éste.

La UPF dispone de una “Normativa del Régimen de progresión en los estudios y permanencia de los estudios de grado” (Acuerdo de Consejo Social de 3 de julio de 2008), el objeto de la cual es la regulación de la modalidad de dedicación al estudio a tiempo parcial de los estudios de Grado que rige el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, que establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

El porcentaje de créditos para superar el régimen de permanencia, en el caso de tiempo parcial, será el mismo que para los estudiantes a tiempo completo, y estará adaptado a la parcialidad de los estudios, por lo que la normativa académica aprobada establece que el cómputo de los requisitos de permanencia –especialmente severos en la UPF, como se ha dicho ya- se efectuará al final del segundo año de estudio a tiempo parcial.

Las previsiones que regula el artículo 3 (Modalidad de estudio a tiempo parcial) de la citada normativa son de aplicación exclusiva a aquellos estudiantes a los que la Universidad haya declarado en esta situación mediante resolución específica y en aplicación de la normativa que regula esta modalidad de estudios.

Progresión en los estudios:

a. Régimen general:

La progresión en los estudios en la modalidad a tiempo parcial se calculará atendiendo a la ordenación temporal de cursos prevista en el plan de estudios.

Para acceder a segundo curso, los estudiantes deberán de haber superado como mínimo el 66% de los créditos correspondientes a primer curso.

Para acceder a un curso posterior al segundo, los estudiantes deben superar como mínimo el 66% de los créditos correspondientes al curso precedente y haber superado completamente los créditos correspondientes a dos cursos anteriores a este.

Reversión de la situación: Los estudiantes que, habiendo iniciado en los estudios en la modalidad de dedicación a tiempo parcial, obteniendo una resolución favorable autorizándolos a pasar a la modalidad de estudio a tiempo completo podrán solicitar progresar de curso, siempre y cuando hayan superado un 40% de los créditos del curso anterior. Para los cursos sucesivos se aplicará el régimen general.

b. Permanencia:

Para poder continuar en los mismos estudios iniciados en la Universitat Pom-

peu Fabra, los estudiantes de primer curso deben superar durante los dos primeros años académicos de los estudios el 50% de los créditos de que consta el curso.

Los planes de estudio a tiempo parcial a la UPF también están contemplados para los estudiantes con necesidades educativas especiales, así como para los estudiantes con problemas familiares de cariz económico o por situaciones personales y excepcionales sobrevenidas. En estos casos el estudiante deberá solicitar la adscripción al tiempo parcial antes de hacer la matrícula. La comisión académica, previo informe del decano, concederá o denegará las matrículas de la modalidad a tiempo parcial.

Cada estudio dispondrá de un tutor para orientar a los estudiantes que deban optar por esta modalidad a tiempo parcial. El tutor orientará a los estudiantes y será el que asignará las asignaturas y el número de los créditos que se deberán matricular.

Necesidades educativas especiales y adaptación curricular

Como se ha indicado anteriormente, uno de los supuestos previstos para la realización de estudios a tiempo parcial, prevé la atención específica a estudiantes con necesidades educativas especiales.

Pero tanto en el supuesto de dedicación parcial como de dedicación a tiempo completo, la Universitat Pompeu Fabra (UPF) tiene prevista la adaptación curricular de estos estudiantes, en aquellas situaciones de un grado de discapacidad igual o superior al 33%. Respecto a esto, las características de la adaptación son:

- La adaptación curricular no superará el 15% del número total de créditos de la titulación.
- Las adaptaciones curriculares mantendrán competencias y contenidos equiparables a las no cursadas.
- El estudiante debe superar la totalidad del número de créditos previstos para la obtención del título.

Cada adaptación será propuesta por la Comisión responsable de cada estudio atendiendo a las diferentes situaciones específicas de los estudiantes. La aprobación corresponde a un órgano central de la Universidad.

La resolución y características de la adaptación curricular se incorporarán en el Suplemento Europeo al Título.

1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente.

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

Naturaleza de la institución que ha conferido el Título: Universidad Pública

Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios: Universidad Pública

Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título[2]
Los estudios de Ingeniería Biomédica aquí propuestos han sido diseñados considerando las limitaciones y vacíos de formación comúnmente identificados en aquellos graduados de otras ingenierías (ej. telecomunicaciones, mecánica, informática) así como de otras disciplinas (biología, biotecnología, farmacia, química, física, medicina, etc.) que desempeñan su labor profesional en entornos biomédicos. La naturaleza inherentemente multidisciplinar de las tareas a desempeñar requiere una formación básica sólida pero también una visión transversal obtenida ya desde la formación de grado que cree una *cultura de la interdisciplinariedad*.

Los graduados de estos estudios poseerán una formación multidisciplinar que les permitirá integrarse y ser piezas claves en la dinamización de equipos profesionales o científicos con perfiles más tradicionales y monodisciplinares, complementándolos con una visión integradora gracias tanto a sus conocimientos sólidos en ciencias e ingenierías (matemáticas, física, química, computación, procesado y modelado de bioseñales y biosistemas) como a una formación básica en área biomédicas (bioquímica, farmacia, medicina, biología y fisiología de sistemas).

Los ingenieros biomédicos son empleados en las universidades, en la industria, en hospitales, en las instalaciones de investigación de las instituciones educativas y médicas, en la enseñanza, y en agencias regulatorias. A menudo cumplen una función de coordinación o interconexión, utilizando su experiencia de campo tanto en el campo científico-técnico como clínico-biomédico. En la industria, pueden crear diseños de sistemas biomédicos en los que es esencial tener una comprensión en profundidad de los sistemas vivos. Ellos pueden participar en las pruebas de efectividad o seguridad de nuevos productos. En el ámbito gubernamental, estas graduados a menudo contribuyen a la evaluación de productos y o de su seguridad, así como a la definición de normas de seguridad para los dispositivos. En el hospital, el ingeniero biomédico puede proporcionar asesoramiento sobre la selección y uso de equipos médicos, así como la supervisión de sus pruebas de rendimiento y mantenimiento de los mismos. También pueden construir dispositivos personalizados para el cuidado de la salud o de sistemas o prototipos específicos para la investigación. En las instituciones de investigación, los ingenieros biomédicos supervisan laboratorios y equipos especiales, y participan en actividades directas de investigación en colaboración con otros investigadores especializados en otros ámbitos tales

[2] http://bmes.seas.wustl.edu/careers.asp

como la medicina, la fisiología y la enfermería. Algunos ingenieros biomédicos son asesores técnicos de los departamentos de marketing de las empresas y algunos están en puestos de dirección o ventas.

Algunos ingenieros biomédicos también tienen una formación avanzada en otros campos. Por ejemplo, muchos ingenieros biomédicos también tienen un grado de medicina, combinando así una comprensión de la tecnología avanzada con la atención directa al paciente o de la investigación clínica.

Ejemplos de actividades específicas: El trabajo realizado por los ingenieros biomédicos pueden incluir una amplia gama de actividades tales como:

- Órganos artificiales (audífonos, marcapasos, riñones artificiales y los corazones, oxigenadores de sangre, los vasos sanguíneos sintéticos, articulaciones, brazos y piernas).
- Monitoreo automático del paciente (durante la cirugía o en cuidados intensivos, las 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 toma de decisiones clínicas (sistemas basados en computadoras para el diagnóstico de enfermedades).
- 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, 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.)

Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo: Las lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo son las oficiales de la Comunidad Autónoma, catalán y castellano, y el inglés.

El alumnado de este plan de estudios obtendrá una certificación sobre el nivel de competencia general en lengua extranjera (inglés) que constará en el SET cuando sea de nivel B2 (o superior) del Marco Europeo Común de Referencia para las lenguas de Europa (MECRE). Asimismo incorpora una materia impartida íntegramente en inglés, en el tercer y cuarto año, acompañada de una materia de usos académicos y terminología de apoyo a esta docencia.

2. Justificación

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

Contexto socio-económico de la titulación

El actual contexto nacional, europeo, e internacional de las tecnologías médicas, las biotecnologías y el creciente componente tecnológico en el cuidado de la salud impone la necesidad de contar con profesionales que dispongan de una fuerte formación interdisciplinar, con independencia de que su desempeño se lleve a cabo en entornos clínicos, empresariales o académicos.

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 algunos 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 de costo-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 entrenados 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 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 permite revertir esta situación.

Actualmente, existen en España al menos cinco propuestas de grados en este campo que podrían cubrir adecuadamente estas necesidades, aunque con orientaciones diferentes a la que se propone desde la Universitat Pompeu Fabra (UPF).

Visión estratégica de la titulación

Este Grado en Ingeniería Biomédica se sitúa en la intersección entre la ingeniería, las ciencias físico-químicas y las biomédicas. Estos estudios son parte de un esfuerzo más amplio de la UPF por promover estudios transversales e interdisciplinares entre sus ámbitos de actuación entre Tecnologías y Comunicación, Biomedicina y Ciencias Sociales.

En general, la visión estratégica de este grado sigue la línea de los grados técnicos y biomédicos de la UPF:

- Formar los profesionales que deberán desempeñarse en una era de creciente importancia de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), y que serán la fuerza motriz de las instituciones de investigación y de las compañías innovadoras en los sectores estratégicos de las tecnologías médicas, la biotecnología, el cuidado de la salud y, en general, la biomedicina.
- Dotar a los titulados de una formación básica sólida, junto con las apropiadas habilidades gerenciales para fomentar la creación de empresas generadoras de conocimiento basadas en la innovación.
- Ofrecer una educación personalizada, pública y de alta calidad
- Permitir una orientación internacional, fortalecida con una estancia en una institución extranjera durante el programa.

Orientación e identidad particular de la titulación

El Grado en Ingeniería Biomédica de la Universitat Pompeu Fabra estará orientado hacia el modelado computacional, fisiológico y biológico desde la escala celular a la de organismo, con una visión interdisciplinar y especial énfasis en las aplicaciones biomédicas. Específicamente, estos estudios abordarán el modelado, análisis e ingeniería de los principales sistemas orgánicos y biológicos y con cuatro itinerarios en los ámbitos de biología de sistemas, neurociencias, sistema cardiovascular y aparato locomotor.

La principal característica y novedad de estos estudios radicará en aportar una formación que combine íntimamente asignaturas de carácter ingenieril y científico con una sólida formación básica en biología y fisiología. Este enfoque permitirá formar estudiantes con un conocimiento integrado de los sistemas biológicos y sus principios de diseño.

El rol central del modelado (computacional) de organismos y sistemas en estos estudios responde a la perspectiva y necesidad de formar profesionales que puedan integrar conocimiento diverso así como ser capaces de analizar e interpretar datos experimentales, 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.

Tal formación permitirá que nuestros graduados puedan abordar y desarrollar posteriormente en el ejercicio de su profesión o en su formación académica posterior (eg en máster o doctorado) la aplicación de sus conocimientos a problemas en la frontera de la biomedicina y la biología sintética así como en otros ámbitos más convencionales de la Ingeniería Biomédica como el diagnóstico, monitorización y aplicaciones terapéuticas.

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

Existen únicamente cuatro universidades Españolas que tienen intención de ofrecer un Grado en Ingeniería Biomédica en un futuro próximo[3]:

- Universidad de Navarra, Grado en Ingeniería Biomédica
- Universidad Carlos III de Madrid, Grado en Ingeniería Biomédica
- Universitat Politècnica de Catalunya, Grado en Ingeniería Biomédica
- Universidad de Barcelona, Grado en Ingeniería Biomédica

En general éstas ofrecerán una formación en bioingeniería centrada más en los aspectos de bioinstrumentación y biotecnología; habitualmente provienen de una diferenciación marginal respecto de otros estudios más tradicionales (e.g. en la UPC que es el único que tiene su plan de estudios detallado accesible se limita a 4 asignaturas adicionales sobre un Grado de Ingeniero Industrial en Electrónica). De la información accesible, los diversos diseños tienen un grado diverso de imbricación de las ciencias e ingenierías con la medicina y la biología; no hay grados particularmente especializados en el modelado y simulación computacional de sistemas biológicos.

La presente propuesta es el resultado de la coordinación entre una escuela de ingeniería (ESUP) y una facultad de biomedicina (FCSV) de la UPF, dándole una orientación y unas características diferenciales e innovadoras. La incorporación desde el inicio del diseño de estos estudios de las capacidades tanto del Departamento de Tecnologías de la Información (DTIC) como del de Ciencias Experimentales y de la Salud (DCEXS), permite afirmar la individualidad del grado aquí propuesto.

En el contexto internacional (ver ejemplos más adelante), existen pocos ejemplos con un foco prioritario en las ciencias computacionales. Según la universidad se enfatizan en mayor o menor grado los aspectos computacionales y de imagen en sus grados de Bioingeniería. En los centros con una mayor actividad investigadora en Bioinformática o Biomedicina Computacional, la excelencia docente en el grado en ingeniería se consigue mediante una estrecha relación con la educación en Ciencias Biomédicas (Biología Humana). Asimismo, muy pocos grados se concentran explícitamente en ciencias de sistemas para formar a los estudiantes con un énfasis en el desarrollo de Biología de Sistemas, apuntando a la integración del conocimiento biomédico y la información para entender el funcionamiento de los sistemas como un todo integrado en lugar de analizar cada parte de un organismo para mejorar la comprensión de su funcionamiento. Ésta será la orientación que caracterizará y diferenciará la formación de los graduados con la titulación propuesta en este documento.

Dos ejemplos relevantes de Grados en Ingeniería Biomédica Europeos son:

- University of Leuven, Bélgica
    - Bachelor in Engineering Sciences – Biomedical Technology con

[3] Ministerio de Educación y Ciencia, https://www.educacion.es/ructweb

especialización en Biomedical Information Technology (3 años)
    - Bachelor of Biomedical Sciences con especialización en Medical Imaging (3 años)
    - Ambos pueden continuar con un Máster focalizado en Bioinformatics or Medical Imaging (2 años)
- Technische Universiteit Eindhoven, Holanda
    - Bachelor in Biomedical Engineering (3 años), el cual puede completarse posteriormente con uno de los dos siguientes programas de máster
    - Biomedical Engineering (2 años)
    - Medical Engineering (2 años)

En los Estados Unidos hay 65 programas de grado en Ingeniería Biomédica acreditados por el Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) lo que demuestra su viabilidad e interés a así como la carencia de oferta formativa en esta disciplina en España.

Institution
The University of Akron ,OH, United States Website link
University of Alabama at Birmingham ,AL, United States Website link
Arizona State University ,AZ, United States Website link
University of Arkansas ,AR, United States Website link
Boston University ,MA, United States Website link

	Brown University ,RI, United States Website link
	Bucknell University ,PA, United States Website link
	University of California, Irvine ,CA, United States Website link
	University of California, San Diego ,CA, United States Website link
	Case Western Reserve University ,OH, United States Website link
	The Catholic University of America ,DC, United States Website link
	University of Central Oklahoma ,OK, United States Website link
	University of Cincinnati ,OH, United States Website link

	Columbia University ,NY, United States Website link
	University of Connecticut ,CT, United States Website link
	Drexel University ,PA, United States Website link
	Duke University ,NC, United States Website link
	Florida International University (University Park) ,FL, United States Website link
	The George Washington University ,DC, United States Website link
	Georgia Institute of Technology ,GA, United States Website link
	University of Hartford ,CT, United States Website link

	University of Illinois at Chicago ,IL, United States Website link
	Illinois Institute of Technology ,IL, United States Website link
	University of Iowa ,IA, United States Website link
	The Johns Hopkins University ,MD, United States Website link
	Lehigh University ,PA, United States Website link
	Louisiana Tech University ,LA, United States Website link
	Marquette University ,WI, United States Website link
	University of Maryland College Park ,MD, United States Website link

	University of Miami ,FL, United States Website link
	Michigan Technological University ,MI, United States Website link
	University of Michigan ,MI, United States Website link
	Milwaukee School of Engineering ,WI, United States Website link
	University of Minnesota-Twin Cities ,MN, United States Website link
	New Jersey Institute of Technology ,NJ, United States Website link
	State University of New York at Binghamton ,NY, United States Website link
	North Carolina State University at Raleigh ,NC, United States Website link

	Northwestern University ,IL, United States Website link
	Oregon State University ,OR, United States Website link
	Pennsylvania State University ,PA, United States Website link
	University of Pennsylvania ,PA, United States Website link
	University of Pittsburgh ,PA, United States Website link
	Purdue University at West Lafayette ,IN, United States Website link
	Rensselaer Polytechnic Institute ,NY, United States Website link
	University of Rochester ,NY, United States Website link

	Rose-Hulman Institute of Technology ,IN, United States Website link
	Rutgers, The State University of New Jersey ,NJ, United States Website link
	Saint Louis University ,MO, United States Website link
	Stony Brook University ,NY, United States Website link
	Syracuse University ,NY, United States Website link
	University of Tennessee at Knoxville ,TN, United States Website link
	Texas A & M University ,TX, United States Website link
	University of Texas at Austin ,TX, United States Website link

	The University of Toledo ,OH, United States Website link
	Tulane University ,LA, United States Website link
	Vanderbilt University ,TN, United States Website link
	Virginia Commonwealth University ,VA, United States Website link
	University of Virginia ,VA, United States Website link
	Washington State University ,WA, United States Website link
	Washington University ,MO, United States Website link
	University of Washington ,WA, United States Website link

	Western New England College ,MA, United States Website link
	University of Wisconsin-Madison ,WI, United States Website link
	Worcester Polytechnic Institute ,MA, United States Website link
	Wright State University ,OH, United States Website link

Otra base de dato interesante con los programas de los principales grados en USA es la provista por la Whitaker Foundation y accesible en la página: http://bmes.seas.wustl.edu/Whitaker.

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

El Plan de Estudios ha sido elaborado siguiendo los procedimientos establecidos con carácter general por la Universitat Pompeu Fabra en el *Marco de Referencia para el Diseño de los Planes de Estudio de Grado* (MRD).

La definición de este Grado en Ingeniería Biomédica se ha realizado de manera conjunta entre la Escuela Superior Politécnica (cuyo profesorado está mayoritariamente adscrito al Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, DTIC) y la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Vida (Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud, DCEXS).

Para la realización de esta tarea se ha definido una comisión (Ponencia Redactora de Plan de Estudios, PRP) formada por miembros del PDI, PAS, estudiantes, miembros designados por el Consejo Social, y consejeros externos del ámbito académico (catedráticos de otras universidades de reconocido prestigio y pioneras en la definición de nuevos grados).

La Ponencia Redactora del Plan de Estudios de la titulación de Grado en Inge-

nierría Biomédica ha estado formada por:
Alejandro Frangi (PDI DTIC, Presidente), Jordi Pérez (PDI DCEXS, Vice Presidente), Bart Bijnens (PDI DTIC, Vice presidente Ejecutivo), Carlos Martín (PSR, Secretario Ejecutivo), Francesc Posas (PDI, Director del DCEXS), Josep Blat (PDI, Director DTIC), Ricard Solé (PDI DCEXS), José Aramburu (PDI DCEXS), Ralph Andrzejak (PDI DTIC), Eduardo Eyras (PDI DCEXS), Gustavo Deco (PDI DTIC), Fernando Giráldez (PDI DCEXS), Jesús Bisbal (PDI DTIC), Javier Macía (PDI DCEXS), Vicent Caselles (PDI DTIC), Salvador Soto-Faraco (PDI DCEXS), Gemma Piella (PDI DTIC), Miguel Valverde (PDI DCEXS), Ivan León (Estudiante ESUP), Montse Vendrell (miembro propuesto por el Consejo Social UPF, Directora General de BioCat), Iolanda Sabater (PAS, Jefa de Secretaría, ESUP), Lluïsa Rojas (PAS, Jefa secretaría, FCSV).

Como consejeros externos, son miembros también de esta comisión:
Peter Kohl (Oxford University, UK), Albert Folch (University of Washington), Rod Hose (University of Sheffield, UK), Marco Viceconti (Director de Instituti Ortopedici Rizzoli, IT), Peter Hunter (University of Auckland, NZ), Jean-Louis Coatrieux (INSERM-Universitè Rennes 1, FR), Dick Slaaf (Technical University of Eindhoven, NL), Carles Rubies (Departament de Salut, Generalitat de Catalunya).

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- donde se ha presentado el trabajo realizado hasta aquella fecha y se han recogido las impresiones y opiniones de todos los colectivos descritos. Los actos se realizaron el 6 y 7 de Julio 2009.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

La finalidad que se persigue con la titulación es la de dotar a los graduados de una amplia y sólida formación científica y tecnológica que les permita participar y dirigir proyectos donde se apliquen principios y técnicas de ingeniería al campo de la medicina y la biología. El desarrollo de la profesión se centrará fundamentalmente en la aplicación de tecnologías computacionales para la comprensión, diagnóstico y tratamiento de enfermedades humanas, así como en el diseño y construcción de productos sanitarios.

A nivel de concreción se pretende que esta titulación prepare:

- para el ejercicio y desarrollo profesional en su ámbito más técnico
- para la toma de conciencia de las dimensiones humana, económica, social, legal y ética que el desarrollo de dicha profesión comporta
- para el desarrollo de capacidades como la flexibilidad y la adaptabilidad al desempeño profesional

3.2. Competencias generales y específicas

Competencias generales

Cabe destacar que en la definición de las competencias generales se ha tenido en cuenta que se cubran las que figuran en el MECES (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior).

De acuerdo con los descriptores de Dublín, las competencias generales que se desarrollarán a través de este programa formativo son las siguientes: (nota: se ha seguido una codificación para cada competencia formada por un código indicativo del tipo de competencia y uno o más dígitos relativos a ésta).

Competencias Generales Instrumentales (INS)

INS1. Capacidad de análisis y síntesis.

INS2. Capacidad de organización y planificación.

INS3. Capacidad para aplicar los conocimientos al análisis de situaciones y la resolución de problemas.

INS4. Habilidad en la búsqueda y la gestión de la información.

INS5. Habilidad en la toma de decisiones.

INS6. Capacidad de comunicarse en contextos académicos y profesionales con propiedad de forma oral y escrita en catalán y en castellano, tanto ante audiencias expertas como inexpertas.

INS7. Capacidad de comunicarse en contextos académicos y profesionales de forma oral y escrita en inglés, tanto ante audiencias expertas como inexpertas.

Competencias Generales Interpersonales (INT)

INT1. Capacidad de trabajo en equipo.

INT2. Capacidad de trabajo en contextos internacionales e interdisciplinares.

INT3. Capacidad de liderazgo, coordinación e iniciativa.

Competencias Generales Sistémicas (SIS)

SIS1. Capacidad de aplicar con flexibilidad y creatividad los conocimientos adquiridos y de adaptarlos a contextos y situaciones nuevas.

SIS2. Capacidad para progresar en los procesos de formación y aprendizaje de manera autónoma y continua.

SIS3. Capacidad para reconocer y comprender la diversidad y la multiculturalidad.

SIS4. Capacidad de motivación por la calidad.

SIS5. Capacidad de motivación por la innovación

Competencias específicas

La Ingeniería Biomédica no se encuentra dentro del catálogo de profesiones reguladas según la Ley 12/1986. Como consecuencia, y a diferencias de otras ingenierías (BOE Núm. 25 del 29 de enero de 2009), no se han definido los requisitos para la verificación de títulos universitarios que capaciten a los futuros ingenieros biomédicos. El grado aquí propuesto trabajará las competencias requeridas según las necesidades del mercado laboral e interés social identificadas en la Sección 2.1.

Competencias Específicas de Formación Básica en Ingeniería (B):

B1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; y estadística.

B2. Capacidad de utilizar y programar ordenadores; estar familiarizado y ser capaz de utilizar diversos sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

B3. Tener la habilidad de usar herramientas específicas de búsqueda y manipulación de recursos en bases de datos e información relacionada con la ingeniería biomédica o la bioinformática (ej. UniProt, Inter-

Pro, EMBL Nucleotide Sequence Database, Gene Expression Atlas, Gene Ontology, Foundational Model of Anatomy).

B4. Capacidad de comprensión de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación en el contexto de problemas propios de la ingeniería.

B5. Capacidad de comprensión de las leyes físicas y químicas que regulan la interacción entre la energía y la materia.

B6. Identificación y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

B7. Capacidad de usar técnicas, habilidades y herramientas necesarias para la práctica de la ingeniería moderna.

B8. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas relacionadas con la ingeniería.

B9. Capacidad de actuar de acuerdo con la responsabilidad ética y profesional, así como según lo establecido por la legislación aplicable a su actividad.

B10. Capacidad para entender los principios e implementar métodos computacionales para la resolución de modelos físicos formulados de forma continua o discreta (e.g. métodos de elementos finitos, etc.).

Competencias Específicas del Área de Ingeniería Biomédica (IB):

IB1. Desarrollar e implementar técnicas de análisis computacional de señales e imágenes multimodales con aplicaciones en diagnóstico y monitorización.

IB2. Diseñar e implementar soluciones tecnológicas relacionadas con la adquisición, procesamiento, modelado, visualización e interpretación de variables y señales biológicas, fisiológicas y clínicas que contribuyan en los procesos de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación.

IB3. Comprender los principales mecanismos fisiopatológicos y modelar computacionalmente los diversos sistemas orgánicos del cuerpo humano, con énfasis en el sistema cardiovascular, el sistema nervioso y el aparato locomotor, incorporando nociones de modelado multi escala y de fisiología de sistemas.

IB4. Aplicar modelos computacionales de la fisiología humana y su personalización mediante exploraciones e información clínica para la planificación de tratamientos mínimamente invasivos.

IB5. Desarrollar e implementar herramientas computacionales para estudiar sistemas biológicos y la fisiología humana con un enfoque integrado.

IB6. Identificar y comparar los paradigmas usados para evaluar capacidades cognitivas fundamentales y ser capaz de comprender las técnicas existentes para medir actividades cerebrales complejas.

IB7. Comprender y diferenciar las diversas técnicas y sistemas de adquisición de señales e imágenes biomédicas capaces de aportar información estructural y/o funcional de los diversos procesos biológicos y fisiológicos.

Competencias Específicas del Área de Biomedicina (BM):

BM1. Identificación de los diversos tipos de moléculas, comprensión de su química y de la relación entre su estructura tridimensional y la función biológica.

BM2. Capacidad para entender las etapas del proceso de expresión génica: fenómenos de división y muerte celular en organismos unicelulares y pluricelulares, puntos de regulación y utilización del RNA como molécula funcional.

BM3. Identificar las principales vías metabólicas y el proceso de transmisión de señales extracelulares.

BM4. Descripción y análisis de la estructura y función del organismo humano, de sus órganos y aparatos, así como de las alteraciones más frecuentes.

BM5. Analizar los modelos de evolución entre especies y capacidad para aplicar las herramientas bioinformáticas necesarias para el estudio de la evolución molecular.

BM6. Integración de los diferentes componentes del funcionamiento de un ecosistema: entorno físico, relación poblacional, cambios de espacio/tiempo e interacción de los humanos con el medio natural.

BM7. Utilización de las herramientas y sistemas de producción biotecnológica y farmacéutica.

BM8. Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos con tecnologías biológicas, incluyendo los métodos de análisis de imagen de estructuras moleculares y sistemas biológicos.

BM9. Utilización de técnicas de análisis estadístico, de técnicas de búsqueda para aplicaciones en medicina molecular y de técnicas bioinformáticas.

BM10. Analizar y relacionar los fundamentos biológicos de la estructura y función de los seres vivos, y de las bases moleculares y celulares de la enfermedad

Finalmente, es importante tener en cuenta que los planes de estudios han sido elaborados de acuerdo con los principios rectores expresados en los Estatutos de la UPF (Decreto 209/2003, de 9 de septiembre) y en los que, según el artículo 3, la Universidad Pompeu Fabra fundamenta sus actuaciones en la búsqueda libre de conocimiento. La comunidad universitaria, y en especial sus

órganos de gobierno, tienen que dar plena efectividad a los principios de libertad, democracia, justicia, igualdad, independencia, pluralidad y solidaridad. Por lo que las competencias generales y específicas propuestas son conformes a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y de accesibilidad universal de las personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de la paz de los valores democráticos.

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.

VÍAS Y REQUISITOS DE ACCESO

<table>
<tr><th colspan="3">Grado en INGENIERÍA BIOMÉDICA</th></tr>
<tr><th>Vías de acceso PAU-LOGSE</th><th>Vías de Acceso CFGS</th><th>Vías de acceso enseñanzas artísticas</th></tr>
<tr><td rowspan="3">- Ciencias de la salud
- Científico-técnica</td><td rowspan="3">- Desarrollo de productos electrónicos
- Instalaciones electrotécnicas
- Sistemas de regulación y control automáticos
- Sistemas de telecomunicaciones e informáticos
- Administración de sistemas informáticos
- Desarrollo de aplicaciones informáticas
- Automoción
- Mantenimiento aereomecánico
- Mantenimiento de aviónica
- Imagen
- Sonido</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Enseñanzas de deportes</td></tr>
<tr><td>—</td></tr>
</table>

PERFIL DE INGRESO RECOMENDADO:

El alumno que quiera acceder a cursar estudios de Ingeniería Biomédica debe disponer de una buena base de física, matemáticas, tecnología y biología, así como una aptitud para el razonamiento lógico, facilidad para el manejo de modelos abstractos y capacidad de observación, atención y concentración. El interés por la Biología y la Medicina son igualmente interesantes, así como la

creatividad, la imaginación, la innovación y el interés por el aprendizaje continuo.

INFORMACIÓN Y ORIENTACIÓN

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 (padres y madres, profesores de enseñanza secundaria, etc).

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 el carácter público y la calidad de la UPF.
- Ofrecer información personalizada sobre los aspectos diferenciadores con respecto al resto de universidades y sobre su oferta académica, de servicios e instalaciones.
- Facilitar el conocimiento directo de los estudios que imparte mediante la oferta de sesiones informativas.

Para la consecución de los mencionados objetivos se articulan las actuaciones que a continuación se describen.

a) Campaña de comunicación

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

- Web de “Futuros Estudiantes de grado” en catalán y en castellano (www.upf.edu/estudiants; www.upf.edu/estudiantes)
- Anuncios de sus actividades de orientación universitaria y de su oferta académica en medios de comunicación escritos y electrónicos.
- Promoción de la UPF y de sus características en mupis (soportes publicitarios en el metro de Barcelona y en los Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña).
- Difusión en webs educativas de las actuaciones y actividades de información para futuros estudiantes programadas durante el curso.

La web de Futuros Estudiantes de la UPF es la herramienta principal de información que se pone al alcance del futuro estudiante, de los centros de secundaria y de su entorno próximo, con el objetivo de que contribuya a definir sus opciones universitarias.

Sus contenidos se estructuran en una serie de apartados que ofrecen la siguiente información:

- Información general sobre la UPF (elementos de identidad de la UPF,

calidad, docencia, investigación, internacionalización, inserción laboral, rendimiento académico, servicios, cultura, deportes…).

- Estudios de la UPF (presentación, objetivos docentes, salidas profesionales, acceso, planes de estudio, normativas, becas y ayudas, idiomas…).
- Información sobre las actividades de orientación universitaria para futuros estudiantes (sesiones informativas, ferias, visitas a centros de secundaria…).
- Información de interés para el futuro estudiante (calendario académico, normativa académica, notas de corte, indicadores por estudios de la UPF…).
- Concursos y premios para estudiantes de secundaria.
- Contacto para solicitar información.
- Espacio para los profesores de secundaria.
- Folleto sobre la UPF y sus estudios.
- Presentación de la UPF en *PowerPoint*.
- Presentación de los estudios de la UPF en *PowerPoint*.
- Vídeo informativo sobre la UPF.

b) Actividades específicas de la UPF

b.1. Sesiones informativas en el campus sobre los estudios de grado

El objetivo de estas sesiones es informar sobre las características específicas de los estudios de grado de la UPF y los de sus centros adscritos y dar a conocer sus instalaciones a los futuros universitarios, a sus familias y a los profesores de centros de enseñanza secundaria.

El formato de esta actividad es el siguiente:

- Bienvenida por parte de un miembro de la comunidad universitaria.
- Presentación de un vídeo informativo sobre la UPF.
- Presentaciones específicas de los estudios de la UPF por parte de un profesor.
- Coloquio con los asistentes a la sesión informativa.
- Visita guiada de las instalaciones.
- Entrega de folletos informativos sobre la UPF y sus estudios.

Se realizan un mínimo de cinco jornadas de sesiones informativas sobre todos los estudios de la UPF entre los meses de enero y mayo, que tienen lugar en las sedes de la UPF donde se imparten cada uno de los estudios.

Las sesiones informativas se difunden a través de la Web de Futuros Estudiantes de la UPF y mediante una carta y un cartel que se envía por correo postal a todos los centros de secundaria y de ciclos formativos de grado superior de Cataluña.

Las inscripciones a esta actividad se realizan en la Web de Futuros Estudiantes de la UPF.

La ESUP, por su parte y en paralelo a las sesiones informativas citadas, organiza Escolab, una feria donde se hacen demostraciones prácticas a los estudiantes de secundaria sobre diferentes proyectos de investigación que llevan a cabo los profesores de la ESUP. Los estudiantes pueden visitar las instalaciones técnicas de la Universidad y entrar en contacto con la actividad científica que en ella se desarrolla.

b.2. Actividades en los centros de educación secundaria

La UPF ofrece también que un representante propio se desplace al centro de secundaria para realizar una sesión informativa.

Inicialmente se cubren los ámbitos territoriales de Cataluña, Aragón, Baleares, Comunidad Valenciana y Andorra, pudiendo atenderse otros ámbitos según las peticiones recibidas y los recursos disponibles.

Las visitas de centros a la UPF y las visitas de la UPF a los centros se realizan entre los meses de noviembre a mayo.

Las solicitudes de visita por parte de los centros se realizan desde la Web de Futuros Estudiantes de la UPF.

b.3. Ferias de educación

La UPF participa anualmente en varias ferias educativas.

El objetivo de esta actividad es ofrecer información personalizada a los visitantes sobre los aspectos propios de su oferta académica y de sus servicios en relación al resto de universidades.

Los destinatarios de las ferias educativas son estudiantes y profesores de secundaria, miembros del entorno familiar, estudiantes universitarios, graduados y empresas.

La UPF está presente de manera estable en las ferias siguientes:

- Expo Jove, Girona.
- Estudia. Saló de l'Ensenyament, Barcelona.
- L'Espai de l'Estudiant, Valls.
- Aula, Madrid.

Anualmente, se decide el resto de ferias a las que se considera conveniente participar según el número de visitantes previstos, los intereses de la UPF y la disponibilidad de recursos.

b.4. Jornadas de orientación universitaria de otras instituciones

Cada curso académico, diversas entidades e instituciones públicas y privadas organizan jornadas de orientación universitaria para los estudiantes de

secundaria de sus centros, de su municipio o comarca, con el objetivo de presentar la oferta global de estudios universitarios de Cataluña, invitando a todas las universidades a participar en sesiones informativas de los distintos ámbitos de conocimiento.

La UPF participa en estas actividades presentando su oferta formativa en las jornadas de orientación universitaria siguientes:

- Ayuntamiento de Badalona.
- Ayuntamiento de El Prat de Llobregat.
- Ayuntamiento de Sabadell.
- Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat.
- Ayuntamiento de Tàrrega.
- Ayuntamiento de Terrassa.
- Centro de Recursos Pedagógicos de Gavà.
- Colegio Alemán de Barcelona.
- Consell Comarcal de la Segarra.
- Liceo Francés de Barcelona.

b.5. Premios y concursos para estudiantes de secundaria

La UPF, con el propósito de incentivar el estudio en los ámbitos de conocimiento propios de la Universidad y de potenciar el interés del alumnado de secundaria en estos ámbitos, convoca anualmente varios concursos y premios que se otorgan al mejor trabajo de investigación de secundaria desarrollado en el ámbito correspondiente durante el curso académico, en los centros de secundaria públicos, privados o concertados de Cataluña.

Premios:

- Premio Ernest Lluch de Ciencias Sociales y Políticas.
- Premio Francesc Noy de Humanidades.
- Premio Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona de Ciencias Biológicas.
- Premio UPF de Ingeniería y Matemática Aplicada.
- Premio al de Investigación en Economía y Empresa.

Concursos:

- Concurso de Traducción en francés, alemán …

b.6. Jornada para profesores de bachillerato

La UPF considera de gran importancia establecer relaciones con los centros de bachillerato para compartir experiencias mutuas y para establecer un puente seguro entre la educación secundaria y la universidad. En cada curso académico se organiza una jornada dirigida a los profesores de bachillerato en la que se debaten temas de máxima importancia para los dos colectivos de profesores –de secundaria y de universidad– participantes en la jornada (EEES, Pruebas de Acceso a la Universidad…)

c) 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 (SACU) 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.

En el apartado 1.5 de la presente memoria se ha descrito el planteamiento de la UPF al respecto de las previsiones sobre la adaptación curricular.

d) Actividades en el marco del Consell Interuniversitari de Cataluña

La Universitat Pompeu Fabra forma parte del Consell Interuniversitari de Cataluña (CIC) y desde esta organización ejecuta, conjuntamente con el Departamento de Innovación, Universidades y Empresa (DIUE) 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 Cataluña y de consulta y asesoramiento del Gobierno de la Generalitat en materia de universidades. Integra representantes de todas las universidades públicas y privadas de Cataluña.

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.

d.1. Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles

La Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles (CAEE) es una comisión de carácter permanente del Consell Interuniversitari de Cataluña (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 están 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.

d.2. Orientación para el acceso a la universidad

Las acciones de orientación para las personas que quieran acceder a la universidad, así como las acciones de promoción de los estudios universitarios del sistema universitario en Cataluña y en el resto del Estado se diseñan, programan y se ejecutan en la Oficina de Orientación para el Acceso a la Universidad del CIC, que también realiza la función de gestionar los procesos relativos al acceso a las universidades públicas catalanas: preinscripción universitaria y asignación de plazas.

Las acciones de orientación académica y profesional tienen por objetivo que los estudiantes lleguen a lograr la madurez necesaria para tomar la decisión que más se adecue a sus capacidades y a sus intereses, entre las opciones académicas y profesionales que ofrece el sistema universitario catalán, incidiendo en la integración en el EEES. Para lograr este objetivo están propuestas las cinco líneas estratégicas siguientes:

1. Acciones de orientación dirigidas a los agentes y colectivos del mundo educativo: conferencias, jornadas de orientación académica y profesional, mesas redondas, etc.

2. Servicios de información y orientación presencial, telefónica y telemática de la Oficina de Orientación para el Acceso a la Universidad.

3. Salones y jornadas de ámbito educativo. El CIC participa cada año en las ferias y jornadas siguientes: Estudia (Barcelona), AULA, Salón Internacional del Estudiante y de la Oferta Educativa (Madrid), Jornadas de Orientación Universitaria y Profesional (Tàrrega) y Espai de l'Estudiant (Valls).

4. 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 Cataluña.
- Preinscripción universitaria.
- Acceso a la universidad. Correspondencia entre las opciones de las pruebas de acceso que se relacionan con las modalidades de bachillerato LOGSE y los estudios universitarios.
- Acceso a la universidad. Correspondencia entre los ciclos formativos de grado superior y los estudios universitarios.

- Acceso a la universidad. Correspondencia entre los primeros ciclos y los segundos ciclos de los estudios universitarios.
- Notas de corte. Tabla de orientación para el estudiante.
- Pruebas de acceso a la universidad para los mayores de 25 años.
- Pruebas de acceso a la universidad para el alumnado de Bachillerato.
- Cataluña Màster.
- Masteres oficiales de las universidades de Cataluña.
- Centros y titulaciones universitarias en Cataluña.

d.3. Promover la igualdad de oportunidades de los estudiantes con discapacidad

Uno de los objetivos del CIC 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 CAAE del CIC acordó en septiembre del 2006 la creación de la Comisión Técnica UNIDISCAT (Universidad y Discapacidad en Cataluña), en la que están representadas todas las universidades catalanas.

La Comisión Técnica UNIDISCAT 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.

e) Información sobre el proceso de matrícula

El CIC , en nombre de las universidades catalanas, elabora anualmente el opúsculo sobre el proceso de preinscripción universitaria donde informa del calendario de matrícula de cada universidad para los estudiantes de nuevo ingreso a primer curso.

En esta línea facilita a los estudiantes la consulta de la adjudicación de estudios universitarios mediante Internet, estableciendo un enlace a la Web de información del proceso de matrícula de la universidad que corresponda.

La UPF pone a disposición de todos sus estudiantes y futuros estudiantes la Web de información de matrícula. En ella se detalla toda la información que requieren los estudiantes para formalizar su matrícula de manera ágil y satisfactoria:

- Calendario y horario de matrícula de cada estudio.
- Documentación y gratuidades.
- Precios y formas de pago.
- Becas y ayudas.
- Guía de automatrícula.
- Normativa académica.
- Programa de Enseñanza de Idiomas (PEI).
- Otra información de interés.

Específicamente para los alumnos que continúan estudios en nuestra

universidad, durante los días de automatrícula se establece un centro de llamadas, un servicio de atención telefónica que se cubre con personal experto en la resolución de consultas de matrícula y gestión de expedientes.

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

No existen criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales para el Grado en Ingeniería Biomédica

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

En la UPF se articulan varias acciones para el apoyo y la orientación de los estudiantes una vez han formalizado su matrícula. A continuación se describen sucintamente las que se consideran más fundamentales.

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.

Un grupo de estudiantes veteranos, inscritos voluntariamente en el programa, ejerce 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) Presentación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)

Desde el curso 2004-05, en que se inició el Plan Institucional de Adaptación de los estudios de la UPF al EEES, los coordinadores de cada titulación realizan una presentación a los estudiantes de primer curso en la que se difunde la construcción del EEES y se incide en los aspectos de mayor aplicación al estudiante.

Los ejes fundamentales de la presentación son:

- ¿Qué es el EEES? Objetivos.
- Desarrollo legislativo. Estructura de los estudios. Suplemento Europeo al Título.
- Nueva metodología de aprendizaje.
- El EEES en la UPF.

c) Curso de Introducción a la Universidad

Acogiéndose a las previsiones del artículo 12.5 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de Octubre, la UPF impulsa que los estudios incorporen en los nuevos planes de estudio, y dentro de las materias de formación básica, contenidos introductorios que plantean profundizar en los aspectos de conocimiento de su universidad y de la titulación específica a la que se incorpora el estudiante, de los servicios de apoyo a la docencia y de otros servicios universitarios.

En el Plan de Estudios aquí propuesto se incluye una asignatura que se denomina "Introducción a la Universidad y a la Investigación Biomédica". Representa una dedicación de 7 créditos ECTS y se ubica en el primer trimestre del primer curso. Se trata de un curso que tiene un doble objetivo: por un lado, introducir al estudiante el nuevo contexto formativo que es la Universidad, con todas las facilidades, instalaciones, metodologías (EEES) y herramientas de apoyo para que pueda definir su propio marco de estudio ya desde el primer trimestre de los estudios de grado.
El segundo objetivo se centra en formar al estudiante sobre la actividad profesional propia de un ingeniero biomédico. Se describen la tipología de retos científico-tecnológios con que comúnmente deberá enfrentarse el futuro ingeniero. Esta asignatura considera también las competencias básicas de búsqueda en las fuentes de información biomédica existentes, así como en el análisis de los datos obtenidos.

d) 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.

e) Compatibilización para deportistas de alto nivel

La UPF tiene implantada la figura 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.

f) Tutor para el seguimiento del régimen de permanencia

En cada estudio existe la figura del tutor para el seguimiento del régimen de permanencia (número de créditos a matricular, progresión a los estudios…). La función de este tutor consiste en seguir y asesorar al estudiante de manera personalizada en relación con su expediente académico, con el objetivo de evitar que incumpla el régimen de permanencia.

La ESUP, como centro responsable de la titulación aquí propuesta, nombrará los cargos académicos necesarios para su correcta coordinación. Entre ellos se incluye el Jefe de Estudios y el Tutor Académico, los cuales aseguran la adecuada orientación académica de los estudiantes. Con esta finalidad, se iniciará con el grado un plan de acción tutorial que ofrezca un seguimiento personalizado a los estudiantes desde el inicio de sus estudios.

Para ello, un grupo de docentes con el perfil adecuado y con la debida formación inicial mantendrán el contacto con los estudiantes que les sean asignados y les asesorarán de manera especial en los momentos clave de su currículo académico (seguimiento de las normas de permanencia de la UPF, elección de itinerario y de asignaturas optativas, orientación para su eventual participación en programas de movilidad, realización de prácticas externas, elección del tutor del trabajo de fin de grado).

La atención a los estudiantes estará establecida en un protocolo que fijará el tipo y el grado de asesoramiento y los mecanismos de control de esta actividad por parte del centro. La actividad de los tutores estará reconocida en su Plan de Actividad Docente Individual.

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 las secretarias de la ESUP y de la FCSV garantizaran la respuesta a los diferentes tipos de consultas.

g) Oficina de Inserción Laboral (OIL)

Con mayor orientación a prestar servicio a los estudiantes de los últimos cursos del Grado, 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 profesional...).

h) Otras actuaciones de apoyo al estudiante

En el apartado 5 de la presente memoria se describen los servicios para atender la movilidad de los estudiantes, en consonancia con la vocación de internacionalidad que es una de las características principales de la UPF. Cabe señalar que en cada estudio actúa un tutor de movilidad que orienta a los estudiantes en los aspectos académicos de las oportunidades y consecuencias del programa de movilidad al que se quiere acoger el estudiante. El servicio administrativo de la Universidad, competente en esta materia, vehicula el soporte informativo y logístico de la movilidad estudiantil.

En el apartado 7, se describen los recursos de Biblioteca y Tecnologías de la Información y Comunicación puestos al servicio de la docencia. Asimismo, en la web e intranet de la UPF se detallan todas las prestaciones de este ámbito en el apartado “Biblioteca y TIC”.

Por otra parte, señalar que los estudiantes tienen otros servicios de apoyo en muy variados ámbitos de los que son informados en la Web y la intranet de la universidad, de manera personalizada en las unidades responsables o bien por vía electrónica. Sin ánimo de exhaustividad se citan los siguientes servicios de apoyo:

- Becas y ayudas al estudio.
- Asociaciones y actividades de estudiantes.
- Cultura y deporte.
- Aprendizaje de idiomas.
- Plataforma UPF Solidaria.
- Alojamiento.
- Seguro escolar.
- Restauración.
- Librería/reprografía.

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

La UPF, mediante la "Normativa académica de las enseñanzas de Grado" (aprobada por acuerdo del Consejo de Gobierno de 9 de julio del 2008), tiene prevista la regulación de la transferencia y reconocimiento de créditos.

El sistema de transferencia y reconocimiento se recoge en los artículos 7, 8 y 9 de la normativa referida. En este sentido, la normativa expresa que, el estudiante puede solicitar el reconocimiento o la transferencia de créditos a su expediente académico, acreditándolos mediante los certificados académicos expedidos por la universidad correspondiente.

Las solicitudes se deben presentar en el PIE, dirigidas al decano o decana o directores de centro o estudio, en los plazos indicados.

El órgano competente para resolver las solicitudes es el decano o decana o director o directora del centro o estudio. Las resoluciones adoptadas por los decanos o directores deben trasladarse a efectos informativos a la Comisión de Reconocimiento de Créditos Académicos (CRCA). Esta Comisión es el órgano competente para analizar los criterios de reconocimiento de créditos, establecer tablas de equivalencias, principalmente entre enseñanzas de la misma Universidad; así como informar preceptivamente, con carácter no vinculante, de los recursos interpuestos en esta materia.

La CRCA está compuesta por los miembros siguientes:

- Presidente o presidenta: el rector o rectora o vicerrector o vicerrectora en quien delegue.
- Vocales: cinco profesores designados por el Consejo de Gobierno. Secretario o secretaria:
- El /la Jefe del servicio competente en materia de gestión académica.

Finalmente, es importante destacar que la UPF dispone de una norma específica sobre los criterios para el reconocimiento académico en créditos por haber participado en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado por el estudiante. Se transcriben a continuación los artículos 7, 8 y 9 de la normativa referida sobre transferencia y reconocimiento de créditos:

Normativa Académica de las Enseñanzas de Grado

Acuerdo del Consejo de Gobierno de 9 de julio de 2008
(Esta traducción al castellano tiene carácter informativo. La versión oficial es su original en catalán.)

Artículo 7. Transferencia de créditos
7.1. Concepto
La transferencia de créditos consiste en la inclusión en el expediente académico del estudiante de los créditos obtenidos en estudios oficiales cursados con anterioridad, en la Universitat Pompeu Fabra o en otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

7.2. Procedimiento y constancia en el expediente del estudiante
Previa solicitud del estudiante dirigida al/a la jefa de la secretaría del centro donde se imparten sus estudios, éste ha de solicitar la transferencia de créditos a su expediente académico acreditándolos mediante las certificaciones académicas expedidas por la Universidad correspondiente. Adicionalmente, el estudiante tiene que firmar una declaración conforme los estudios de los cuales solicita la transferencia de créditos no han conducido a la obtención de un título oficial y si se encuentra haciendo algún otro estudio oficial simultáneamente. El estudiante es el responsable de comunicar a la Universidad cualquier variación respecto de estas declaraciones.
Una vez comprobada la adecuación de la solicitud a lo que establece la normativa, la secretaría incorporará los créditos en el expediente del estudiante.

Artículo 8. Reconocimiento de créditos
8.1. Concepto
El reconocimiento de créditos consiste en la aceptación por parte de la Universidad Pompeu Fabra de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unos estudios oficiales, en la misma o en otra Universidad, son computados en estudios diferentes a efectos de obtener un título oficial.

8.2. Materias y asignaturas objeto de reconocimiento
8.2.1. Si las enseñanzas a las que se accede pertenecen a la misma rama de conocimiento:
a. Todos los créditos de formación básica que corresponden a materias de la misma rama superadas en las enseñanzas de origen serán objeto de reconocimiento en las nuevas enseñanzas.
b. En caso de que la formación básica superada en los estudios de origen no guarde concordancia entre las competencias y los conocimientos asociados a las materias de las enseñanzas de destino se puede proponer el reconocimiento por otros créditos de la titulación, y se requerirá que la persona interesada curse la formación básica de las nuevas enseñanzas.
8.2.2. Si las enseñanzas a las que se accede pertenecen a una rama de conocimiento diferente, todos los créditos de formación básica que corresponden a materias de la rama de conocimiento del estudio de destino, superado en las enseñanzas previas, serán objeto de reconocimiento en las nuevas enseñanzas.
8.2.3. El resto de los créditos pueden ser reconocidos por la universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien que tengan carácter transversal.

8.3. Reconocimiento de estudios extranjeros
8.3.1. Pueden ser objeto de reconocimiento las enseñanzas extranjeras para

enseñanzas parciales de grado de la Universidad Pompeu Fabra, de acuerdo con lo que se establece en esta normativa.
8.3.2. Los estudiantes pueden solicitar el reconocimiento de enseñanzas extranjeras cuando:
a. Las enseñanzas realizadas de acuerdo con un sistema extranjero no hayan finalizado con la obtención del título de validez académica oficial correspondiente.
b. Las enseñanzas que hayan finalizado con la obtención del título extranjero y el interesado no haya solicitado la homologación por un título universitario oficial español.
c. Cuando, después de haber solicitado la homologación del título extranjero, ésta haya sido denegada, siempre que la denegación no se haya fundamentado en una de las causas que se detallan al punto siguiente de esta normativa.
8.3.3. No son objeto de reconocimiento los títulos o enseñanzas extranjeras siguientes:
a. Los que no tengan validez académica oficial en el país de origen.
b. Los correspondientes a enseñanzas extranjeras seguidas, totalmente o en parte, en España, cuando los centros no tengan la autorización preceptiva para impartir estas enseñanzas, o bien cuando las enseñanzas sancionadas por el título extranjero no estén efectivamente implantadas en la universidad o institución de educación superior extranjera en el momento en que ésta expidió el título, de acuerdo con lo que establece el artículo 86 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de universidades. No obstante, cuando estas circunstancias afecten solo una parte de las enseñanzas realizadas, las enseñanzas parciales que no incurran pueden ser objeto de reconocimiento, si procede.
c. Los títulos que ya hayan sido homologados en España, o las enseñanzas superadas para obtenerlos que ya hayan sido objeto de reconocimiento para continuar estudios en España.

8.4. Requisitos de los solicitantes
Las personas solicitantes deben acreditar haber obtenido plaza en las enseñanzas de grado para las cuales solicitan el reconocimiento.

8.5. Lugar y plazos de presentación
Las solicitudes se tienen que presentar en el Punto de Información al Estudiante, dirigidas al decano o decana o directores de centro o estudio, en los siguientes plazos:
Las solicitudes de los alumnos matriculados en unas enseñanzas en la Universidad Pompeu Fabra se pueden presentar desde el inicio de curso hasta el 31 de mayo.
Las solicitudes de los alumnos de nuevo ingreso a las enseñanzas se tienen que presentar en el plazo comprendido entre el 1 y el 20 de septiembre, sin perjuicio de lo que se prevea para las solicitudes de admisión directa.

8.6. Documentación
8.6.1. Reconocimiento de materias de formación básicas
En el momento de hacer la solicitud hay que presentar la documentación siguiente, si bien la secretaría del centro o estudio puede requerir al interesado la documentación adicional necesaria para resolver la solicitud de reconocimiento:
Impreso de solicitud que exprese el detalle de las asignaturas de materias

básicas cursadas.
Certificación académica en que consten las asignaturas, el tipo, el número de créditos y la calificación obtenida. Si el estudiante ha cursado las enseñanzas de grado de origen en la Universidad Pompeu Fabra, no hace falta presentar este documento.
Documento acreditativo del plan de estudios cursado, debidamente sellado por el centro correspondiente, en que conste la rama de conocimiento de la enseñanza y de las materias básicas. Si el estudiante ha cursado las enseñanzas de grado de origen en la Universidad Pompeu Fabra, no hace falta presentar este documento.
Resguardo del pago del precio público para la solicitud de estudio de reconocimiento.
8.6.2. Reconocimiento del resto de créditos
En el momento de hacer la solicitud hay que presentar la documentación siguiente, si bien la secretaría del centro o estudio puede requerir al interesado la documentación adicional necesaria para resolver la solicitud de reconocimiento:
Impreso de solicitud que exprese el detalle de las asignaturas de las que se pide el reconocimiento de créditos. Dado que pedir el reconocimiento de créditos ya cursados es una opción del estudiante, que siempre puede optar por cursar normalmente las asignaturas de su plan de estudios, no se puede reconocer ningún supuesto que no haya sido expresamente solicitado.
Certificación académica en que consten las asignaturas, el tipo, el número de créditos y la calificación obtenida. Si el estudiante ha cursado las enseñanzas de origen en la Universidad Pompeu Fabra, no hace falta presentar este documento.
Documento acreditativo del plan de estudios cursado, debidamente sellado por el centro correspondiente. Si el estudiante ha cursado las enseñanzas de origen en la Universidad Pompeu Fabra, no hace falta presentar este documento.
Fotocopia del plan docente o del programa de las asignaturas cursadas, debidamente sellado por el centro correspondiente. Si el estudiante ha cursado las enseñanzas de origen en la Universidad Pompeu Fabra, no hace falta presentar este documento.
Resguardo del pago del precio público para la solicitud de estudio de reconocimiento.

8.6.3. Documentos expedidos en el extranjero
Los documentos expedidos en el extranjero tienen que cumplir los siguientes requisitos:
a. Deben ser oficiales y estar expedidos por las autoridades competentes para hacerlo, de acuerdo con el ordenamiento jurídico del país de que se trate.
b. Deben presentarse legalizados por vía diplomática o, en su caso, mediante apostilla del convenio de La Haya. Este requisito no se exige a los documentos expedidos por las autoridades de los estados miembros de la Unión Europea o signatarios del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.
c. Deben ir acompañados, en su caso, de la correspondiente traducción oficial al castellano o al catalán.

8.7. Resolución de las solicitudes
8.7.1. El órgano competente para resolver las solicitudes es el decano o decana o director o directora del centro o estudio.

8.7.2. En caso de que la solicitud incluya créditos ya convalidados, reconocidos o adaptados, el órgano competente resolverá teniendo en cuenta los contenidos que dieran lugar al acto original de reconocimiento de equivalencia académica, por lo que se tiene que aportar la documentación correspondiente.
8.7.3. La secretaría de centro o estudio notificará las resoluciones a las personas interesadas. Contra estas resoluciones se puede interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el rector o rectora.
8.7.4. Las resoluciones adoptadas por los decanos o directores se trasladarán a efectos informativos a la Comisión de Reconocimiento de Créditos Académicos prevista en el apartado 10 de este artículo.

8.8. Constancia en el expediente académico
8.8.1. El reconocimiento de créditos obtenido figurará en el expediente del estudiante siempre que cumpla los requisitos fijados en el plan de estudios y la normativa académica vigente.
8.8.2. Los créditos que se reconozcan se harán constar en el expediente del estudiante de acuerdo con lo que establece la normativa legal de calificaciones vigente en el momento del mencionado reconocimiento de créditos.

8.9. Precio

8.9.1. Únicamente se aplicará el precio para reconocimiento previsto en la normativa de precios públicos aprobada por la Generalitat de Cataluña a los estudiantes que hayan solicitado el reconocimiento de créditos antes de matricularse de la asignatura correspondiente. En el resto de casos se aplicará el precio ordinario que establezca la misma normativa.
8.9.2. Los estudiantes de nuevo ingreso que soliciten el reconocimiento de créditos entre el 1 y el 20 de septiembre pagarán el precio ordinario y, una vez resuelta la solicitud, podrán solicitar la devolución de los importes correspondientes dentro del plazo previsto en la normativa de la Universidad.

8.10. Comisión de Reconocimiento de Créditos Académicos
8.10.1. La Comisión de Reconocimiento de Créditos Académicos es el órgano competente para analizar los criterios de reconocimiento de créditos; establecer tablas de equivalencias, principalmente entre enseñanzas de la misma Universidad; así como informar preceptivamente, con carácter no vinculante, de los recursos interpuestos en esta materia.
8.10.2. La Comisión de Reconocimiento de Créditos Académicos está compuesta por los siguientes miembros:
- Presidente o presidenta: el rector o rectora o vicerrector o vicerrectora en quien delegue.
- Vocales: cinco profesores designados por el Consejo de Gobierno.
- Secretario o secretaria: el/la jefa del servicio competente en materia de gestión académica.

Artículo 9. Reconocimiento académico de actividades
La Universidad regulará los criterios para el reconocimiento académico en créditos por haber participado en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado por el estudiante

5. Planificación de las enseñanzas

5.1. Estructura de las enseñanzas.

La distribución de las materias según el tipo de créditos ECTS es la que se muestra en la siguiente tabla. Cabe señalar que se contemplan prácticas externas en empresas de forma obligatoria (véase tabla a continuación y anexo de cartas de colaboración para la realización de las prácticas externas en diferentes instituciones):

Tabla 5.1.1. Estructura del grado en función del tipo de materia y el número de créditos ECTS

Tipo de materia	Créditos ECTS
Formación básica	60
Obligatorias	112
Optativas*	44
Practicas externas	6
Trabajo de fin de grado	18
TOTAL	**240**

* incluye el programa de movilidad

El detalle de distribución de los créditos impartidos dentro de los cuatro cursos en que se divide el Grado en Ingeniería Biomédica es el reflejado en la tabla 5.1.2.:

Tabla 5.1.2. Distribución del número de créditos ECTS en función del tipo de materia y año de implantación:

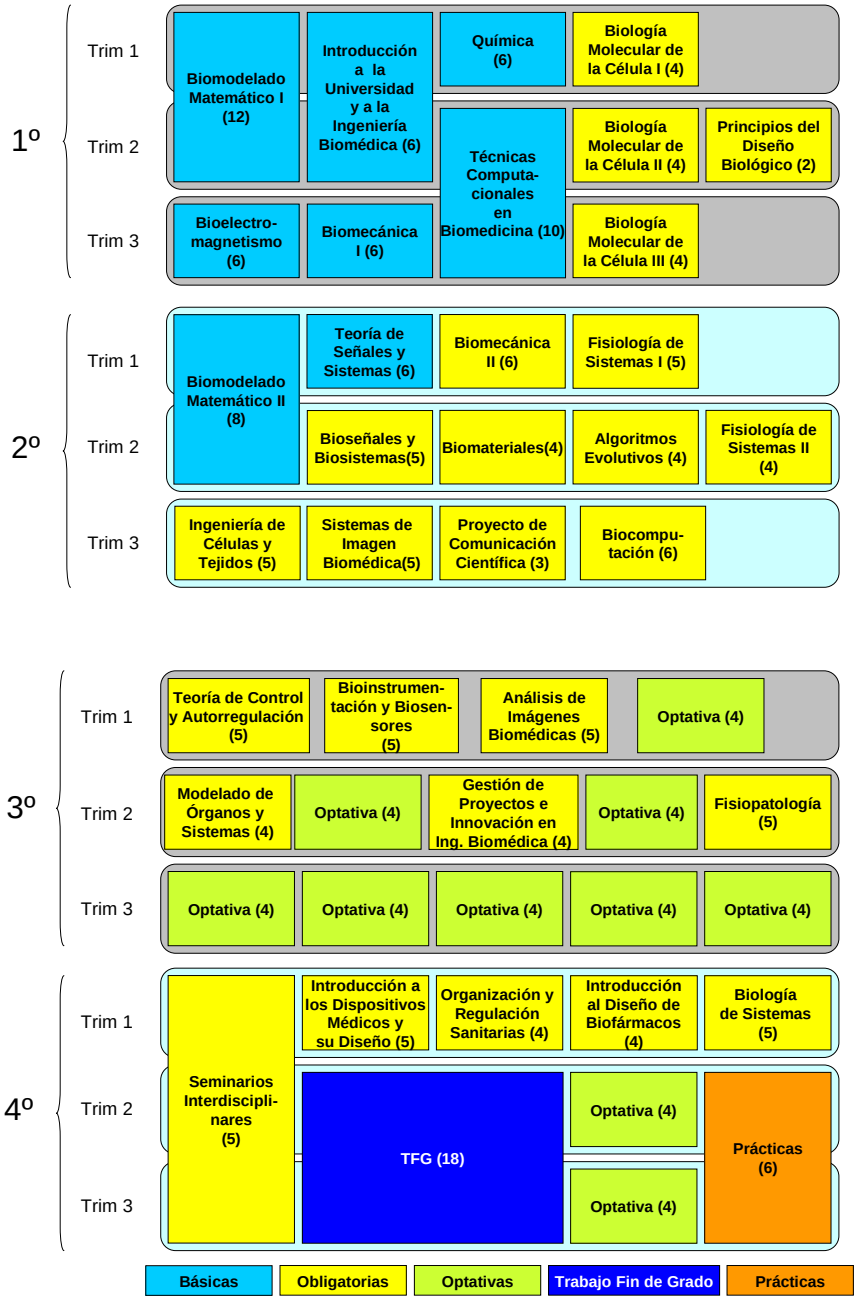
Tipo de Materia	Primer Curso	Segundo Curso	Tercer Curso	Cuarto Curso	Total
Formación básica	46	14	-	-	60
Obligatorias	14	47	28	23	112
Optativas*			44		44
Prácticas externas	-	-	-	6	6
Trabajo Final de Grado	-	-	-	18	18
TOTAL	**60**	**61**	**60**	**59**	**240**

* incluye el programa de movilidad

La UPF estructura la docencia en periodos trimestrales de 10 semanas de clases y 2 semanas para evaluaciones. En el presente plan de estudios se incluyen asignaturas de un solo trimestre y también asignaturas que se imparten a lo largo de dos trimestres (al igual que una asignatura que se imparte a lo largo de todo el último curso académico, debido a la metodología específica que se desea utilizar).

En las siguientes figuras se muestra el detalle de la distribución temporal de las

materias según su tipología y temporización:



Las asignaturas de formación básica se cursan entre 1º y 2º curso. Para la obtención del título de Grado es obligatoria la realización de un Trabajo Final de Grado durante el último curso, el cual representa una dedicación de 18 ECTS.

Los 44 ECTS optativos se pueden obtener por tres vías distintas:

- Materias optativas
- Programas de movilidad (máximo 40)
- Extensión de prácticas externas

Dentro del Grado se ofrece una diversidad de materias optativas que se agrupan en torno a cinco bloques formativos, de donde el alumno deberá escoger las que necesite hasta 44 ECTS, en función de cuántos ha obtenido con prácticas o con movilidad.

Las materias optativas del Grado en Ingeniería en Biomédica están agrupadas en cinco bloques temáticos, pero no se obliga a seguir ningún perfil formativo. Los cinco bloques optativos son:

- Biología sintética y de sistemas
- Neurociencia
- Ciencia cardiovascular
- Ciencia Esqueleto-Muscular
- Tecnologías computacionales transversales

Existe la restricción de tener que cursar por lo menos una materia de cada uno de estos bloques formativos (exceptuando a los estudiantes que han obtenido entre 20 y 40 ECTS por movilidad).

Por otro lado, formarán parte del presente plan de estudios un conjunto de materias actualmente impartidas en otros estudios de grado, tanto de la ESUP como de la FCSV. Estas materias contribuirán a la formación generalista de los estudiantes, y se juzgan de especial relevancia para el grado aquí propuesto debido a la complementariedad formativa que aportan.

El Anexo 5.3 detalla de las materias optativas ofrecidas en este plan de estudios para cada uno de estos bloques formativos. Cabe destacar que, en la elaboración de los planes docentes de cada materia, se explicitará para cada competencia cual es el grado esperado de adquisición de los resultados de aprendizaje asociados, en términos de básico, medio o avanzado, habida cuenta que la mayoría de competencias son tratadas en diversas asignaturas, favoreciendo la adquisición y el reforzamiento de las capacidades adquiridas de forma incremental y continuada a lo largo de los estudios.

Los 40 créditos ECTS que se pueden obtener con el programa de movilidad pueden provenir de otros planes de estudio de la propia Universidad o de otras universidades.

Las prácticas externas son de carácter obligatorio y se realizarán en instituciones del entorno clínico-sanitario o en otros ámbitos relacionados con la Ingeniería Biomédica con las que se ha establecido/establecerá un convenio de colaboración. Al final de la memoria se incluye un anexo con los compromisos adquiridos con diferentes instituciones.

Coordinación docente

Con anterioridad al inicio del periodo académico de estos nuevos estudios de grado, se constituirá el Consejo Docente, que se formará con profesores de la ESUP, la FCSV, el DTIC, y el DCEXS, ratificados por los órganos de gobierno colegiados correspondientes. La Unidad estará formada por:

- Director de la ESUP o el subdirector en quien éste delegue, como presidente de la misma
- Decano de la FCSV, o el vicedecano en quien éste delegue
- Jefe de Estudios del Grado en Ingeniería Biomédica aquí propuesto
- Director del DTIC y de las Comunicaciones o el miembro del equipo de dirección en quien este delegue
- El director del DCEXS o el miembro del equipo de dirección en quien este delegue
- Profesores responsables de las diferentes áreas que constituyen el grado, de todas las escuelas o facultades involucradas

Dicha Unidad efectuará la coordinación anual de los programas y planes docentes de las asignaturas del Plan de Estudios. También se ocupará de coordinar la aplicación de los planes docentes por lo que respecta a la carga de trabajo del estudiante y la distribución de tareas entre asignaturas en el sistema de créditos ECTS. Esta coordinación se efectuará con fidelidad al principio de libertad de cátedra y de acuerdo con la normativa general de la universidad relativa a la determinación y de los programas y planes docentes de las asignaturas.

Asimismo, se realizarán periódicamente reuniones de coordinación entre los equipos directivos de las escuelas o facultades, y departamentos involucrados en este grado con el objetivo de valorar aquellos aspectos académicos y docentes que se consideren pertinentes.

Criterios y métodos para la evaluación. Tipología y definición de las actividades formativas

La evaluación de los aprendizajes se realizará siguiendo un modelo basado en un proyecto colectivo de evaluación que, respetando la autonomía de los profesores de las asignaturas, optimiza los recursos materiales y humanos, permite la máxima información al estudiante y, a la vez, fomenta el aprendizaje.

De manera general, la tipología y la definición de las actividades formativas que serán aplicadas en este título son las siguientes:

- Clases magistrales (expositivas): actividades de grupo con clase en el aula para la transmisión de contenidos teóricos.
- Sesiones de laboratorio: actividades de grupo reducido, generalmente en laboratorios experimentales, para la asimilación de contenidos teóricos por la vía de la experimentación y para la adquisición de determinadas competencias transversales.
- Seminarios: actividades de grupo reducido en el aula para la adquisición de competencias genéricas y transmisión de contenidos teóricos.
- Tutorías presenciales: actividades individuales destinadas a la supervisión del desarrollo y progreso académico, orientación profesional futura y orientación de competencias transversales.
- Trabajo en grupo: actividades de grupo reducido en el aula para la adquisición de competencias genéricas y aprendizaje autónomo.
- Trabajo individual: actividades autónomas del estudiante dedicadas a la

resolución de ejercicios, redacción de trabajos y memorias, presentaciones orales.

- Estudio personal: actividad autónoma del estudiante dedicado a la comprensión o memorización de contenidos.

El modelo de aprendizaje o distribución de las actividades que se aplicará, con carácter general, se enclava dentro de las premisas establecidas por la Universitat Pompeu Fabra. El modelo propuesto tiene en cuenta que los 240 créditos ECTS se tienen que distribuir considerando, en primera instancia, que la proporción de presencialidad /no presencialidad quede establecido entre un 25-30/70-75 por ciento respectivamente, y que la proporción de sesiones magistrales / no magistrales en grupos pequeños tiene que estar entre un 50-60 / 40-50 por ciento. Esta estructura no tiene porqué aplicarse de la misma forma para todas las asignaturas, pero tiene que constituir la estructura global de la titulación. Además, se establece que las actividades docentes presenciales no deben superar las 15 horas semanales por alumno.

Para evaluar el aprendizaje de las competencias generales y específicas de cada asignatura se empleará un amplio abanico de métodos de evaluación. Se evaluarán los objetivos de aprendizaje ligados a las competencias específicas de cada asignatura. Se realizarán dos tipos de evaluación: formativa (como mínimo una vez a la mitad de los procesos docentes de las asignaturas) y sumativa evaluación continuada. A tal efecto, se utilizará para difundir la información los mecanismos previstos en el Plan Docente de la Asignatura.

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

a) 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 las prioridades en el Plan de Actuación del Consejo de Dirección (2006-2009): “dar un nuevo impulso a la internacionalización de la UPF, establecer una red de alianzas internacionales y mantener las políticas que han convertido a la UPF en una de las universidades con mayor presencia de estudiantes internacionales en el grado”. 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 (véase tabla 5.2.1).

En particular, para los estudiantes propios, existe una única convocatoria anual (enero-febrero) donde se ofertan las plazas disponibles y éstas se otorgan a

partir del expediente académico y del dominio del idioma de docencia en la universidad de destino. Por su parte, los estudiantes de acogida llegan a la UPF de acuerdo con los convenios suscritos con sus universidades de origen, aunque también se ha abierto la puerta a estudiantes visitantes para estancias breves. 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.

Tabla 5.2.1. Panorama de los programas de movilidad e intercambio en la UPF

PROGRAMAS	ALCANCE	FINANCIACIÓN	RECONOCIMIENTO ACADÉMICO
ERASMUS	Universidades europeas de los 27 Estados miembros de la UE, países del AELC y del EEE, y Turquía.	Financiación comunitaria, + complemento nacional, con posibilidad de complemento autonómico (AGAUR), 200€/mes.	Sí
SICUE/Séneca	Universidades españolas.	Posibilidad de financiación nacional (MEC): dotación mensual +ayuda de viaje.	Sí
DRAC	Universidades de l territorio de habla catalana.	Ayuda económica de la UPF de entre 60 y 240€.	Sí
Programas propios			
Convenios bilaterales	Universidades de Canadá, Australia, Estados Unidos, Asia y América Latina.	En régimen de matrícula gratuita, con posibilidad de optar a: - Programa de becas CRUE-Santandar para Iberoamérica (3 becas de 3.000€) - Programa de becas internacionales de Bancaja (15 ayudas de viaje de 1.500€) - Programa de becas propio "Aurora Bertrana" para Estados Unidos y Canadá (50 ayudas de viaje de 1.000€)	Sí
Estancias cortas	Universidades de América Latina.	Ayuda económica única de UPF, 1200€, dentro de su política de solidaridad y cooperación.	No
Estudios Hispánicos y Europeos	Universidades de Estados Unidos.	Pago dematrícula, excepto via convenio bilateral.	Sólo acogida

La participación en estos programas durante el curso académico 2007-2008 ha resultado en unos excelentes indicadores de movilidad, tanto de estudiantes propios (5% anual y 27,1% de graduados con estancias fuera de la UPF), como de estudiantes de acogida (16,6%) dando cuenta del firme compromiso de internacionalización y del hecho diferencial de la UPF en este aspecto.

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 (SRI), profesores designados como coordinadores de intercambio aportan su criterio académico en la orientación y seguimiento de los estudiantes y en 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 de gestión de los programas externos y efectúa la

gestión económica de becas y ayudas.

De cara al estudiante, el SRI es 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 (OMA), descentralizada por campus en Ciutadella y Poblenou, así como por correo electrónico.

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; asesoramiento a lo largo del curso; envío de notas y certificados (también Suplemento Europeo al Título, SET); recogida y tratamiento de encuestas de valoración de estancia en la UPF.
1.2.) *Outgoing*: orientación académica (requisitos para la movilidad) y práctica (características y servicios de las universidades de destino, seguro y permisos de residencia); gestión de solicitudes de participación en los programas de movilidad; intermediación con la universidad de destino antes, durante y después de la estancia; recogida y tratamiento de encuestas de valoración al regresar, entre otras.

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 intranet (Campus Global); campaña de promoción; 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 la mejor 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 5.2.2. Movilidad por estudios (curso 2008-2009)

ESTUDIOS	Acogida UPF	Propios UPF
Administración y Dirección de Empresas/Economía	159	144
Biología	**16**	**4**
Ciencias Políticas y de la Administración	45	40
Comunicación Audiovisual	46	32
Derecho	70	51
Humanidades	55	33
Ingenierías	**8**	**7**
Publicidad y Relaciones Públicas	20	15
Traducción e Interpretación	130	141
Otros (incluye Programa Estudios Hispánicos y Europeos)	799	10
Total Estudios de Grado	**1.348**	**477**

Tabla 5.2.3. Evolución de los graduados con estancias en el exterior (% sobre el total)

ESTUDIOS	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007
Administración y Dirección de Empresas/Economía	24,1	24,8	23,8	36,8
Biología	**5,2**	**9,1**	**3,9**	**10,7**
Ciencias Políticas y de la Administración	29,9	40,5	31,3	45,1
Comunicación Audiovisual	24,2	21,4	27,1	39,1
Derecho	19,1	22,1	23,2	21,8
Humanidades	29,6	26,4	29,4	41,8
Traducción e Interpretación	83,7	100,0	85,8	100,0
Ingenierías	**4,4**	**25,0**	**25,0**	**27,0**

Tabla 5.2.4. Convenios de intercambios posibles para los estudios de Ingeniería Biomédica

TIPO	PAÍS	UNIVERSIDAD	ESTUDIOS	INICIO
Erasmus	Alemania	OTTO-VON-GUERICKE-UNIV. MAGDE-BURG - Tecnología de Biosistemas	Ingeniería Informá-tica	2005
Erasmus	Alemania	TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN - Ingeniería Médica - Ingeniería de Ciencias de la Vida - Bioinformática	Ingeniería en Tele-comunicaciones e Informática	2003
Erasmus	Alemania	UNIVERSITÄT DES SAARLANDES - Biotecnología	Biología	2005
Erasmus	Alemania	UNIVERSITY OF ULM - Medicina para Informáticos	Biología	2002
Erasmus	Austria	UPPER AUSTRIA UNIVERSITY APPLIED SCIEN.	Ingeniería Informá-tica	2005

		- Ingeniería médica (Campus de Linz)		
Erasmus	Francia	UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE, PARIS 6	Biología	2005
Erasmus	Holanda	TECHNISCHE UNIVERSITEIT EIND-HOVEN - Tecnología Biomédica	Ingeniería Informá-tica	2003
Erasmus	Italia	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI - Ingeniería biomédica	Ingeniería Informá-tica	2003
Erasmus	Italia	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA - Ingeniería biomédica	Ingeniería Informá-tica	2002
Erasmus	Italia	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA - Ingeniería biomédica	Ingeniería Informá-tica	2002
Erasmus	Suecia	KARLSTADS UNIVERSITET - Biotecnología	Ingeniería en Tele-comunicaciones e Informática	2004
Convenio	Canadá	UNIVERSITY OF TORONTO - Bioingeniería - Ingeniería Biomédica	Biología	2006
Convenio	México	INSTITUTO TECNOLÓGICO ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY - Ingeniería biomédica	Ciencias Sociales	1999
Convenio Gral.	Canadá	SIMON FRASER UNIVERSITY - Ingeniería biomédica	Diversos estudios	2006
Convenio Gral.	Canadá	UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA - Ingeniería biomédica	Diversos estudios	2006
Convenio Gral.	EUA	UNIVERSITY OF DENVER - Bioinformática	Diversos estudios	2007
Convenio Gral.	EUA	UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA - Bioingeniería	Diversos estudios	2006

Por ello, la UPF fomenta la movilidad en todos sus estudios, entendiéndola como parte integral de la formación del estudiante, además de una ventana a nuevos conocimientos. En el caso de los estudios de Ingeniería Biomédica, la movilidad permite, por ejemplo, conocer aplicaciones en desarrollo en otras universidades, trabajar en equipos multiculturales, así como formar profesionales plenamente competentes en lengua inglesa u otras lenguas estrangeras, que son *lingua franca* en este campo.

Más concretamente, la experiencia de movilidad de estudiantes contribuye al aprendizaje de primera mano y sobre el terreno, así como a la consolidación de las competencias transverales y específicas profesionales. Esta experiencia de movilidad refuerza la competencia en expresión oral y escrita en lengua inglesa, el desarrollo de habilidades para el trabajo cooperativo en entorno multicultural y de capacidad para iniciar el proceso de aprendizaje contínuo propio que exige la renovación constante de las áreas tecnológicas y biomédicas. En concreto, la posibilidad de estudiar o investigar en otro centro permite iniciar especializaciones y complementar la formación adquirida.

En el terreno interdisciplinar de la Ingeniería Biomédica, que bebe tanto de la experiencia de la UPF en el área de tecnología como en el área biomédica, existe ya una base de relaciones con universidades que ofrecen estudios especializados y con excelentes experiencias de estudiantes de intercambio. Asimismo, a nivel institucional, los convenios de ámbito más generalista con instituciones punteras en el terreno de la Ingeniería Biomédica pueden

recanalizarse para ubicar a estudiantes de estos nuevos estudios (ver tabla 5.2.4). Cabe destacar no sólo la calidad de las universidades socias, sino también la diversidad geográfica de la oferta al alcance de los estudiantes, que, priorizando Europa, abre también las puertas a otros países desarrollados.

En otro orden de colaboración institucional, la Universitat Pompeu Fabra participa de la red de excelencia VPH (Virtual Physiological Human, www.vph-noe.eu) y ha solicitado un proyecto europeu de desarrollo curricular en el marco del Programa Tempus, precisamente centrado en los estudios de Ingeniería Biomédica. Algunas de las universidades participantes en uno y otro proyecto son también susceptibles de acoger estudiantes de intercambio, así como las empresas, estudiantes en régimen de prácticas.

Entre las universidades e instituciones que pertenecen a la red de excelencia VPH se encuentran: University College London (Reino Unido), University of Oxford (Reino Unido), University of Nottingham (Reino Unido), University of Sheffield (Reino Unido), Centre National de la Recherche Scientifique (Francia), Institute National de Recherche en Informatique et Automatique (Francia), Université Libre de Bruxelles (Bélgica), University of Auckland (Nueva Zelanda), Karolinska Institutet (Suecia) y la European Molecular Biology Laboratory (Alemania).

Las universidades e instituciones participantes en la propuesta Tempus de desarrollo curricular en Ingeniería Biomédica son: University of Ljubljana (Eslovenia), Universidad Politécnica de Madrid (España), University of Trieste (Italia), TU Graz (Austria), Budapest University of Technology and Economics (Hungary), University College London (Reino Unido), TU München (Alemania), Philips Medical Systems (Holanda), University of Zagreb, Split, Rijeka y Osijek (Croacia).

Con este amplio número de universidades e instituciones será posible lograr indicadores de movilidad equiparables a los de otros estudios en la UPF.

El objetivo del caso del grado en Ingeniería Biomédica sería no sólo consolidar los convenios existentes y hacer posible la movilidad bajo su amparo, sino también incorporar la opción del Erasmus prácticas en empresas, que en estudios de alto componente aplicado, resultan mucho más atractivos para los estudiantes, además de contribuir a la colaboración Universidad-empresa.

b) El sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS

La movilidad de estudiantes está regulada por convenios que se fundamentan en el reconocimiento recíproco de las asignaturas cursadas en otras universidades o centros de enseñanza superior en el extranjero.

Asimismo, en la UPF existen unas normas de reconocimiento o de equiparación de asignaturas de los programas de intercambio y ERASMUS que permiten reconocer las asignaturas que los estudiantes cursan a través de un

programa de intercambio o Erasmus en otras universidades o centros de enseñanza superior.

Para seleccionar las asignaturas que cursarán durante el periodo de movilidad, los estudiantes de intercambio, tanto internacionales como los de la UPF, son informados de la normativa y asesorados por el profesor coordinador de movilidad de cada uno de los estudios. Son luego las secretarías de las respectivas facultades, a partir de un "acuerdo académico" (*learning agreement*) definido conforme a la normativa, quienes finalmente incorporan en el expediente del estudiante los créditos cursados en las universidades de destino.

En particular, esta normativa permite el reconocimiento y establece las equivalencias entre asignaturas. Se considera oportuno establecer un cierto paralelismo entre los procesos de convalidación y de adaptación de asignaturas de los estudios actuales y el reconocimiento de créditos en los estudios de grado, siempre y cuando estos créditos tengan correspondencia con materias o asignaturas de contenido similar cursadas en un programa de intercambio. Este paralelismo se extiende también al órgano competente en resolver las solicitudes: el decano o decana o el director o directora del centro o estudio. Las resoluciones adoptadas por los decanos o directores se trasladaran a la Comisión de Convalidaciones a efectos informativos.

Corresponde al profesor o profesora responsable o al coordinador o coordinadora del programa de intercambio o Erasmus adaptar la calificación lograda en las asignaturas del plan de estudios cursadas por los estudiantes según el sistema establecido en la Universitat Pompeu Fabra, y de acuerdo con la documentación y los informes que haya obtenido de la universidad o del centro de enseñanza superior de destino.

Si la asignatura/materia que se cursa en el marco de un programa de intercambio o de un Erasmus no tiene una homóloga en los planes de estudios que se imparten en la Universitat Pompeu Fabra, se sigue el procedimiento siguiente: El profesor o profesora o el responsable o el coordinador o coordinadora del programa dirigirá una propuesta al decano o decana o director o directora del centro o estudio para que los créditos realizados bajo el marco del programa sean reconocidos.

Los ejes de actuación reflejados en la normativa actual serán la base de la normativa y procedimientos por los que se regirán los nuevos planes de estudio de grado con la voluntad de facilitar la movilidad de los propios estudiantes y de estudiantes de otras universidades.

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

En el Anexo 5.3 de la presente memoria se adjunta el detalle de las materias de que consta el Plan de Estudios.

6. Personal académico

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

Personal académico disponible:

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES			
CATEGORIA		**DEDICACIÓN**	**AREA DE CONOCIMIENTO**
Catedrático de Universidad	2	tiempo completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	1	tiempo completo	Matemática Aplicada
	1	tiempo completo	Psicología Básica
Profesor Titular de Universidad	1	tiempo completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	1	tiempo completo	Ingeniería Telemática
	1	tiempo completo	Matemática Aplicada
	1	tiempo completo	Teoría de la Señal y Comunicaciones
Profesor Enseñanza Secundaria	1	tiempo completo	Matemática Aplicada
Profesor Agregado	2	tiempo completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	1	tiempo completo	Teoría de la Señal y Comunicaciones
Profesor Colaborador	2	tiempo completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores
	1	tiempo completo	Ingeniería Telemática
	1	tiempo parcial	Ingeniería Telemática
Profesor Colaborador no doctor	1	tiempo completo	Ingeniería Telemática
Profesores Lector	2	tiempo completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores
	4	tiempo completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	1	tiempo completo	Ingeniería Telemática
Profesor Asociado tipo 1	3	tiempo parcial	Arquitectura y Tecnología de Computadores
	8	tiempo parcial	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	1	tiempo parcial	Ingeniería Telemática
	1	tiempo parcial	Teoría de la Señal y Comunicaciones
Profesor Asociado tipo 2	5	tiempo parcial	Arquitectura y Tecnología de Computadores
	3	tiempo parcial	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	4	tiempo parcial	Ingeniería Telemática
	8	tiempo parcial	Teoría de la Señal y Comunicaciones

Profesor Asociado tipo 3	1	tiempo parcial	Arquitectura y Tecnología de Computadores
	15	tiempo parcial	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	12	tiempo parcial	Ingeniería Telemática
	4	tiempo parcial	Teoría de la Señal y Comunicaciones
Profesor Asociado tipo 4	1	tiempo parcial	Arquitectura y Tecnología de Computadores
	13	tiempo parcial	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	3	tiempo parcial	Ingeniería Telemática
	2	tiempo parcial	Lenguajes y Sistemas Informáticos
	1	tiempo parcial	Matemática Aplicada
	4	tiempo parcial	Teoría de la Señal y Comunicaciones
Profesor Visitante tipo 2	2	tiempo completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	4	tiempo completo	Ingeniería Telemática
	2	tiempo completo	Teoría de la Señal y Comunicaciones
Profesor Visitante tipo 6	1	tiempo completo	Teoría de la Señal y Comunicaciones
Investigador Senior ICREA	5	tiempo parcial	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Investigador Ramon y Cajal	1	tiempo completo	Arquitectura y Tecnología de Computadores
	4	tiempo completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	1	tiempo completo	Física Aplicada
	1	tiempo completo	Matemática Aplicada
	1	tiempo completo	Sin área de conocimiento
Juan de la Cierva	2	tiempo completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
	1	tiempo completo	Matemática Aplicada
Personal Investigador	1	tiempo completo	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

Experiencia Docente			
CATEGORÍA		**MÉRITOS**	**PROMEDIO QUINQUENIOS DOCENTES**
Catedrático de Universidad	3	11	3,67
Titular de Universidad	4	7	1,75
Agregado	3	3	1,00
Colaborador	5	2	0,40
Lector	7	1	0,14
Experiencia Investigadora			
CATEGORÍA		**MÉRITOS**	**PROMEDIO SEXENIOS DE**

			INVESTIGACIÓN
Catedrático de Universidad	3	8	2,67
Titular de Universidad	4	3	0,75
Agregado	3	1	0,33
Colaborador	5	0	0,00
Lector	7	1	0,14
Porcentaje de doctores			
Número de profesores		**Doctores**	**Porcentaje de doctores**
138		72	52%

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES Y DE LA SALUD			
CATEGORÍA		**DEDICACIÓN**	**ÀREA DE CONOCIMIENTO**
Catedrático de Universidad	1	tiempo completo	Antropología Física
	1	tiempo parcial	Biología Celular
	1	tiempo completo	Economía Aplicada
	1	tiempo completo	Farmacología
	1	tiempo parcial	Farmacología
	1	tiempo completo	Fisiología
	1	tiempo completo	Fisiología
	1	tiempo parcial	Inmunología
	1	tiempo parcial	Medicina
	1	tiempo completo	Medicina Preventiva y Salud Pública
	1	tiempo parcial	Medicina Preventiva y Salud Pública
	1	tiempo completo	Química Orgánica
	1	tiempo completo	Psicobiología
Titular de Universidad	1	tiempo parcial	Anatomía Patológica
	1	tiempo completo	Bioquímica y Biología Molecular
	1	tiempo parcial	Cirugía
	1	tiempo completo	Farmacología
	1	tiempo parcial	Fisiología
	1	tiempo completo	Genética
	1	tiempo completo	Medicina Preventiva y Salud Pública
	1	tiempo completo	Psicobiología
	1	tiempo completo	Psiquiatría
	1	tiempo parcial	Química Analítica
	1	tiempo parcial	Toxicología
Catedrático Contratado	1	tiempo completo	Bioquímica y Biología Molecular
	1	tiempo parcial	Bioquímica y Biología Molecular
	1	tiempo parcial	Medicina Preventiva y Salud Pública
	1	tiempo parcial	Microbiología
Agregado	1	tiempo completo	Antropología Física
	4	tiempo completo	Bioquímica y Biología Molecular
	1	tiempo completo	Ecología
	1	tiempo completo	Fisiología

	1	tiempo completo	Inmunología
	1	tiempo completo	Microbiología
Profesor Colaborador	1	tiempo completo	Biología Celular
	1	tiempo completo	Farmacología
	1	tiempo completo	Nutrición y Bromatología
Lector	1	tiempo completo	Fisiología
	1	tiempo completo	Fisiología Vegetal
	1	tiempo completo	Química Orgánica
Profesor Asociado / tipo 1	1	tiempo parcial	Botánica
	1	tiempo parcial	Farmacología
	2	tiempo parcial	Física Aplicada
	1	tiempo parcial	Fisiología
	1	tiempo parcial	Genética
	8	tiempo parcial	Medicina Preventiva y Salud Pública
	1	tiempo parcial	Microbiología
Profesor Asociado / tipo 2	6	tiempo parcial	Biología Celular
	1	tiempo parcial	Bioquímica y Biología Molecular
	2	tiempo parcial	Cirugía
	4	tiempo parcial	Farmacología
	4	tiempo parcial	Física Aplicada
	2	tiempo parcial	Fisiología
	1	tiempo parcial	Genética
	2	tiempo parcial	Medicina
	3	tiempo parcial	Medicina Preventiva y Salud Pública
	1	tiempo parcial	Nutrición y Bromatología
	4	tiempo parcial	Química Analítica
	1	tiempo parcial	Química Orgánica
	2	tiempo parcial	Toxicología
Profesor Asociado / tipo 3	3	tiempo parcial	Medicina Preventiva y Salud Pública
Profesor Asociado / tipo 4	1	tiempo parcial	Biología Celular
	1	tiempo parcial	Farmacología
	1	tiempo parcial	Genética
	2	tiempo parcial	Medicina Preventiva y Salud Pública
Ramón y Cajal	1	tiempo completo	Biología Celular
	4	tiempo completo	Bioquímica y Biología Molecular
	1	tiempo completo	Farmacología
	2	tiempo completo	Fisiología
	1	tiempo completo	Genética
	1	tiempo completo	Inmunología
	2	tiempo completo	Medicina
Juan de la Cierva	2	tiempo completo	Biología Celular
	4	tiempo completo	Bioquímica y Biología Molecular
	1	tiempo completo	Fisiología
	1	tiempo completo	Medicina
Experiencia Docente			

CATEGORÍA		MÉRITOS	PROMEDIO QUINQUENIOS DOCENTES
Catedrático de Universidad	12	48	4,00
Titular de Universidad	11	18	1,64
Catedrático Contratado	4	4	1,00
Agregado	9	7	0,78
Colaborador	3	0	0,00
Lector	3	3	1,00
Experiencia Investigadora			
CATEGORÍA		**MÉRITOS**	**PROMEDIO SEXENIOS DE INVESTIGACIÓN**
Catedrático de Universidad	12	43	3,58
Titular de Universidad	11	17	1,55
Catedrático Contratado	4	6	1,50
Agregado	9	2	0,22
Colaborador	3	0	0,00
Lector	3	3	1,00

Otros recursos humanos disponibles:

Las unidades administrativas que tienen incidencia directa o indirecta en el apoyo a la gestión de los planes de estudio son básicamente el Servicio de Gestión Académica y las secretarías de los centros (facultad o escuela) y departamentos involucrados. En este sentido, el Servicio de Gestión Académica presta apoyo a los órganos de gobierno para la planificación de la actividad académica y establece directrices, además de coordinar los procesos de gestión académica; mientras que las secretarías de centro y departamento ejercen las funciones de ejecución de los procedimientos y actividades derivadas de los procesos de gestión académica mencionadas, ya sean orientados a los estudios de grado o a la gestión académica de los estudios de postgrado, respectivamente.

En todos los casos, los efectivos asignados a las unidades mencionadas que contribuyen a dar el apoyo citado son personal de administración y servicios de la UPF, con vínculo funcionarial que pertenecen, básicamente, a las escalas administrativas y, en menor medida, de gestión, aunque también se cuenta con recursos humanos del resto de escalas existentes en el ámbito universitario y que corresponden a los 5 grupos de titulación previstos a la normativa de aplicación, con un total de 29 funcionarios que prestan servicios en el Servicio de Gestión Académica: 1 del grupo A1, 5 del grupo A2 (antiguo B), 12 del grupo C1, 9 del grupo C2 (antiguo D) y uno del grupo D (antiguo *E).

En cuanto al total de efectivos disponibles en el ámbito de las secretarías adscritas al Campus de la Comunicación de la UPF es de 36 (1A2, 25 C1 i 10C2) y en el Campus del Mar 15 (1 A2, 5 C1, 9 C2)

El total de efectivos disponibles es el adecuado y necesario para el desarrollo de las funciones asignadas.

Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios:
Los equipos docentes de la Escuela Superior Politécnica (Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, DTIC) y Facultad de Ciencias de la Salud y de la Vida (Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud, DCEXS) están en el proceso de ser ajustados a las necesidades de los nuevos grados que están actualmente en proceso de implantación.
La mayoría de las capacidades docentes necesarias para el desarrollo del grado aquí propuesto se encuentran actualmente en los grupos de investigación de los departamentos DTIC y DCEXS que participan en esta propuesta. Tal y como se ha justificado en la Sección 2.1, diversos grupos de investigación de estos departamentos (CISTIB, CNS, SPECS, GRIB) realizan su actividad plenamente en las materias del plan de estudios propias de este grado. Se asegura pues así tanto la calidad de la docencia impartida como la capacidad docente necesaria para su implantación.

En las áreas donde no se define claramente la presencia significativa de profesorado se procederá a su incorporación de la manera siguiente:

a) Ingeniería mecánica: En un futuro próximo está prevista la incorporación al DTIC de un catedrático extranjero de reconocido prestigio internacional (que ha actuado como consejero externo de la comisión Redactora del Plan de Estudios), así como parte de su equipo investigador.

b) Ingeniería eléctrica: También está prevista la incorporación de un especialista en electrofisiología con experiencia docente reconocida que es un Privatdozent con Teaching License for Biomedical Engineering. Destacar igualmente que se cuenta con la reciente incorporación del profesor Antoni Ivorra, en el marco del programa Ramón y Cajal y con un perfil en electrónica y bioinstrumentación, procedente del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), y previamente de la Universidad de Berkeley y del Centro Nacional de Microelectrónica (CNM) de la UAB.

c) Ciencias de los materiales, Tecnología electrónica, Ingeniería de Sistemas y Automática: Para cubrir estas áreas se cuenta con los profesores permanentes y asociados de DTIC donde se encuentran, sin contar los doctorandos, entre los profesores permanentes y asociados se encuentran 11 licenciados o ingenieros en Física, 6 doctores en Física, 14 ingenieros electrónicos, 8 doctores en Ingeniería Electrónica, 2 ingenieros o licenciados en Biomedicina, 5 doctores en Ingeniería Biomédica o Automática, 38 ingenieros de Telecomunicaciones, 6 doctores en Telecomunicaciones y 1 doctor en Ingeniería Mecánica. De forma complementaria a esta disponibilidad el DTIC tiene previsto la contratación de algunos de los profesionales que están realizando su tesis doctoral y su formación a través del Programa de Formación en Docencia Universitaria (FIDU) de nuestra Universidad.

d) En la versión anterior de la memoria se omitió especificar la pre-

sencia de profesores de anatomía que en la actualidad están representados por 1 titular y 6 asociados del departamento de CEXS. En la relación del Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud quedan adscritos al área de conocimiento de "cirugía".

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 2007-08 a la sensibilización y a la reflexión sobre la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres. De las reflexiones y los trabajos que se llevaron a término durante el curso surgió 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 procedió 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

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

RELACIÓN DE LOS ESPACIOS DISPONIBLES DEL CAMPUS DEL MAR

• Biblioteca sede del Campus del Mar, la cual consta de una sala con capacidad para 62 usuarios, un despacho para el personal de biblioteca y dos salas pequeñas como almacén.

• Un aula de informática con capacidad para 20 personas.

• Un laboratorio de microscopia con capacidad para 27 personas, dotado con todo el material necesario para las actividades que se desarrollan.

• 1 aula con capacidad para 78 personas.

• 1 aula con capacidad para 89 personas.

• 1 aula con capacidad para 61 personas.

• 1 aula con capacidad para 49 personas.

• 1 aula con capacidad para 20 personas.

• 1 aula con capacidad para 37 personas, con un despacho interior.

• 1 aula con capacidad para 40 personas.

• 1 aula con capacidad para 53 personas.

• 1 aula con capacidad para 92 personas.

• 1 aula con capacidad para 123 personas.

• 1 aula de informática con capacidad para 36 personas.

• 9 salas de reuniones con capacidad para 14 personas.

• 1 sala de reuniones con capacidad para 10 personas.

• 1 sala de estudio para los alumnos, que en el periodo de mediodía se convierte en comedor, con capacidad para 65 personas, dotada con dos microondas para uso de los estudiantes.

• Despacho de la Secretaría de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Vida y despacho del decano de los Estudios.

• 1 despacho para la Delegación de Estudiantes.

• 3 laboratorios de prácticas, 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. Para apoyar a estos laboratorios existe un despacho de las dos técnicas encargadas 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.
Asimismo, la disponibilidad de los laboratorios por parte de la Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud están a disposición de la Escuela Superior Politécnica, en el caso del Departamento de Tecnología se construirán en un futuro.

• 2 despachos para uso del profesorado que imparte docencia a la Facultad y que no tienen despacho en la sede del Parque de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)

• 2 salas de seminarios con capacidad para 28 personas.

• 2 salas de reuniones con capacidad para 10 personas.

• 1 despacho donde se encuentra ubicado el servicio de reprografía.

• 1 despacho donde se encuentra ubicado el servicio de informática, para dar soporte a las aulas de informática del edificio.

• 1 aula de informática con capacidad para 12 personas.

NUEVO CAMPUS DE LA COMUNICACIÓN

En el transcurso del curso académico 2008-09, los estudios impartidos por la Escuela Superior Politécnica han sido trasladados al nuevo Campus de la Comunicación, situado en el conjunto fabril de Ca l'Aranyó, en el marco del Parque Barcelona Media, en el nuevo distrito tecnológico del 22@Barcelona, situado en la isla delimitada por la avenida Diagonal y las calles de Llacuna, Roc Boronat y Tánger. La UPF concentra en esta localización todo aquello relacionado con la formación, la investigación y la producción en el ámbito de la comunicación y la tecnología.

En total, nos estamos refiriendo a unos 33.619,29 m^2 de superficie construida que agrupa un número muy importante de aulas y fundamentalmente de espacios técnicos.

El aulario tradicional, aulas de teoría y salas de seminario (espacios que han resultado de imprescindible utilización en el nuevo escenario pedagógico que ha promovido la implantación del modelo Bolonia), se encuentra ubicado en el edificio Roc Boronat, con una superficie total de trabajo de 1.947,63 m^2, distribuidos tal y como especifica en el siguiente cuadro:

Tipo	Número	M^2	Plazas
Aula teoría	11	932,59	1.076
Aula seminario	16	847,68	660
Tutoría	4	75,40	48
Sala reuniones	2	91,96	48
TOTAL	**33**	**1.947,63**	**1.832**

Los espacios técnicos ubicados en el edificio Tallers cuentan con una superficie de trabajo de 2.988,58 m^2, distribuidos tal y como se especifica en el siguiente cuadro:

Tipo	Número	M^2
Informática	11	941,02
Seminarios	4	189,55
Prensa – Radio - TV	8	202,36
Salas polivalentes	8	232,51
Camerinos	2	72,24
Almacenes	2	131,82
Plató	3	364,36
Espacios de soporte al plató	4	133,87
Aulas de interpretación con cabinas	3	127,06
Aulas informáticas traducción	3	106,66
Laboratorios multimedia de idiomas	2	141,34
Laboratorios	4	235,24
Salas de edición digital	12	110,55
TOTAL	**66**	**2.988,58**

En el edificio Tallers se encuentran también 4 nuevos laboratorios exclusivamente dedicados a dar servicio a las necesidades docentes de los estudios de la Escuela Superior Politécnica. Esta escuela cuenta además con dos técnicos de laboratorio a tiempo completo para dar apoyo a la realización de prácticas.

Los laboratorios experimentales necesarios para la impartición del nuevo Grado en Ingeniería Biomédica son análogos a los que se encuentran ya en pleno funcionamiento para dar servicio a las titulaciones experimentales existentes, de biología humana y medicina. Se dispone también de los espacios necesarios y la planificación de los contenidos de los laboratorios más específicos de esta titulación (ej. biomecánica).

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 y media de lunes a viernes y de 11 ó 15 horas los sábados y días festivos.

Horario de apertura:

- De lunes a viernes, de 08.00 h. a 01.30 h. de la madrugada.
- Sábados y festivos, de 10.00 h. a 21.00 h. (a 01.00 h. durante el período de las cuatro 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: en tan sólo 19 años 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. En los últimos cinco años, la Biblioteca de la UPF ha figurado entre las diez primeras posiciones del *Anuario estadístico* de REBIUN, tanto en el indicador *Incremento de monografías por usuario* (con valores de 2,35 en 2007 i 1,6 en 2008) como en el indicador *Gasto en adquisiciones por usuario* (con valores de 118,68 € en 2007 y 128,11 en 2008) . Estos indicadores muestran el esfuerzo constante de la UPF para crear y mantener una col·lección 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	**575.515**

Distribución por localizaciones	Número de volúmenes de monografías
Biblioteca/CRAI de la Ciutadella	**346.862**
Biblioteca/CRAI del Poblenou	**97.114**
Biblioteca del Campus Universitari Mar	**8.388**
Otras localizaciones (depósitos de la UPF o depósitos consorciados (CBUC))	**123.151**

Es importante señalar, también, la presencia creciente de monografías electrónicas como recursos de información a disposición de los usuarios. La

cifra actual se sitúa en 10.135 monografías electrónicas disponibles.

b.2.) Publicaciones en serie

En papel

Número total de títulos de publicaciones en serie	**14.240**

De acceso remoto

Número total de títulos de publicaciones en serie de acceso remoto	**11.768**

b.3.) Bases de datos

Número total de bases de datos en línea	**317**

c) Puestos de lectura

La Biblioteca cuenta (datos 2008) con una ratio de 6,55 estudiantes por puesto de lectura. Esta ratio sitúa a la UPF entre las veinte primeras posiciones en el *Anuario estadístico* de REBIUN.

Biblioteca/CRAI de la Ciutadella	Biblioteca/CRAI del Poblenou	Biblioteca del Campus Universitari Mar	**Total**
1.208	**444**	**143**	**1.795**

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**	**783 m2**	**11.067 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 (aulas informáticas dentro de las instalaciones de la Biblioteca/CRAI) y audiovisuales (que permiten la consulta de los documentos audio y video en diferentes formatos que forman parte del fondo bibliográfico, además de la sintonización de un gran número de canales de TV) para la realización de sus actividades académicas.

e.5. Formación en competencias informacionales e informáticas

El personal del Servicio de Informática y de la Biblioteca ofrecen conjuntamente formación en competencias informacionales e informáticas 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 docentes 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 está en las tres primeras posiciones del *Anuario estadístico* de REBIUN. Concretamente, en la segunda posición en el anuario 2008, con un valor de 22,58 préstamos por estudiante.

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. Cabe señalar que existe un acuerdo entre todas las bibliotecas universitarias miembros del *Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya* (CBUC) por el cual no se aplican tarifas de pago cuando se trata de préstamo de documentos originales entre las bibliotecas miembros.

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 (RefWorks)

RefWorks es una herramienta para gestionar referencias bibliográficas en entorno web que permite:

- Crear una base de datos personal para almacenar referencias importadas de bases de datos (como ScienceDirect o PubMed) o añadidas manualmente.
- Gestionar las referencias creando carpetas por materias, asignaturas, proyectos, etc.
- Generar automáticamente bibliografías en diversos formatos (MLA, Vancouver, etc.) de las referencias guardadas y exportarlas de manera fácil a un documento de texto.

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.

f) Mención de calidad de la Biblioteca: Atlas digital de la España universitaria

En enero del 2007, la Biblioteca de la UPF se situó en el primer puesto del ránquing en la comparación de las bibliotecas universitarias, según el estudio *Atlas digital de la España universitaria: bases para la planificación estratégica de la enseñanza superior*, elaborado por especialistas de la Universidad de Cantabria, con el apoyo del Consejo de Coordinación Universitaria (CCU), la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) y la Fundación Botín.

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: **1185**
• 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 Ciutadella

Edifici	Aula	PCs
Jaume I	Biblioteca General	46

	Biblioteca Aula d'informàtica 1	47
	Biblioteca Aula d'informàtica 2	33
	Biblioteca Aula d'informàtica 3	36
	153 Aula LEEX	18
Roger de Llúria	145	54
	153	54
	245	54
	257	24
	47B	24
Ramon Turró	107	30

Campus de la Comunicació-Poblenou

Edifici	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
	54.022	20
	54.023	30
	54.024	24
	54.026 Laboratorio multime-dia y gestión de redes	25
	54.028 Laboratorio de electrónica y radio-comunicaciones	12
	54.030	25

	54.031	25
	54.041 Aula postproducción de so	25
	54.082 Aula multimedia 1	28
	54.086 Aula multimedia 2	24

Campus Universitari Mar

Edifici	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, de reciente construcción, cumple exhaustivamente con la normativa. El

edificio Dr. Aiguader ha sido adaptado y actualmente cumple también la normativa, y actualmente es objeto de un proceso de ampliación y modificación cuyo proyecto, obviamente, se ajusta estrictamente a la normativa de accesibilidad. Por último existe en este Campus un módulo prefabricado de dos plantas, cuyo acceso a la planta superior no cumple con la normativa de accesibilidad. Pero se prevé que para el inicio del próximo curso 2008-09 dispondremos de una parte de la adaptación del edificio Dr. Aiguader, de modo que se desmontará el prefabricado. En cuanto al nuevo Campus de la Comunicación, en avanzado proceso de construcción y que desde el pasado diciembre se está poniendo en servicio por fases, también cumple con la normativa vigente, como no podría ser de otra forma.

7.2. 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.

Tres nuevos laboratorios están siendo diseñados para ser usados preferentemente en el nuevo grado de Ingeniería Biomédica. Se trata de un laboratorio de simulación y biomecánica, equipado con ordenadores tipo PC, y dos “wet-labs” o laboratorios húmedos, que estarán ubicados en las instalaciones del Campus de la Comunicació-Poblenou de la UPF. Ambos espacios dispondrán de unos 75 m2, donde se podrán llevar a cabo prácticas de microbiología, diseño e implementación de dispositivos.

8. Resultados previstos

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

La experiencia previa de la ESUP en la impartición de otros estudios de ingeniería permite realizar una estimación aproximada de los resultados esperables para el nuevo Grado en Ingeniería Biomédica. Utilizando esta información histórica en estos estudios de la misma área, los resultados se concretan en los siguientes indicadores: la tasa de graduación, la tasa de abandono y la tasa de eficiencia.

Para determinar tales magnitudes se ha tenido en cuenta la evolución de estos mismos indicadores en los antiguos estudios de ingeniería, en la universidad, así como en el conjunto del sistema universitario público de Cataluña, con la voluntad de tener una visión más amplia y contextualizada de estos parámetros, su evolución a lo largo del tiempo y su tendencia.

Debemos precisar que esta estimación se hace desde una cierta incertidumbre, la que genera el hecho de tratar de una titulación de nueva implantación, con unos sistemas de aprendizaje y una metodología docente nuevos, a los cuales deben adaptarse y familiarizarse alumnos y profesores. Más aún en el caso de la ingeniería biomédica, ya que solo algunas universidades empezarán a ofrecerla en el curso 2009-2010 (ver Sección 2.2), por lo que estas estimaciones deben necesariamente realizarse en base a titulaciones afines (ej. ingeniería técnica de telecomunicación).

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 nuevo Grado en Ingeniería Biomédica es del 55%.

Las razones que llevan a esta estimación son las siguientes:

- La tasa de graduación actual de los estudios de ingeniería en la UPF se sitúa en el 61%.
- La tasa de graduación del conjunto de la Universitat Pompeu Fabra se sitúa alrededor del 57%.
- La tasa de graduación de los estudios de Ingeniería (utilizando como referencia la Técnica de Telecomunicación en Telemática) del conjunto del sistema universitario público de Cataluña se sitúa alrededor del 24%.

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 nuevo grado en Ingeniería Biomédica se sitúa alrededor del 25%.

Las razones que llevan a esta estimación son las siguientes:

- La tasa de abandono actual de los estudios de Ingeniería en la UPF es del 20%.
- La tasa de abandono media de la Universidad es del 28%.
- La tasa de abandono de los estudios de Ingeniería (utilizando como referencia la Técnica de Telecomunicación en Telemática) del conjunto del sistema universitario público de Cataluña es del 32%.

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 nuevo Grado en Ingeniería Biomédica se sitúa alrededor del 85%.

Las razones que llevan a esta estimación son las siguientes:

- La tasa de eficiencia actual de los estudios de Ingeniería de la UPF es del 85%.
- La tasa de eficiencia media de la Universidad es del 90%.

8.2. Progreso y resultados de aprendizaje

Evaluación del progreso y los resultados al nivel de cada asignatura

a) Métodos y criterios
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 (PDA)

El PDA es el instrumento por el cual se define el modelo de organización docente de la asignatura. El PDA tiene alcance público y se puede consultar desde los espacios de difusión académica previstos por la Universidad.

c) *Régimen de la evaluación continua*

Concepto:
Se entiende por evaluación continua el conjunto de procesos, instrumentos y estrategias didácticas definidas en el PDA 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 PDA.

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. En cualquier caso, las asignaturas que hayan previsto un sistema de evaluación continua mantendrán la opción para los estudiantes de hacer un examen final, en el marco del periodo de exámenes fijado en el calendario académico de la Universidad.

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 celebrarán dos convocatorias de examen por curso académico para cada asignatura o actividad formativa. La convocatoria ordinaria, al finalizar el trimestre en que se ha impartido la asignatura. Y la convocatoria extraordinaria, en el

mes de septiembre
Para aquellas actividades formativas de más de un trimestre, la evaluación se producirá dentro del periodo fijado para esta finalidad en el calendario académico, dentro del último trimestre que comprenda la actividad.
Cuando así lo requiera la actividad formativa, estas pueden ser evaluadas excepcionalmente con fecha límite del 10 de septiembre.

Exámenes orales:
Los exámenes orales serán organizados y evaluados por un tribunal formado por tres profesores. 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.

Revisión:
Los estudiantes pueden solicitar la revisión de las calificaciones por los procedimientos siguientes:

a) Con la publicación de las calificaciones provisionales, el decano o el director de estudios responsable de la titulación fijará un plazo para que los estudiantes hagan alegaciones ante el evaluador.

b) Dentro de los 10 días hábiles siguientes a la publicación de las calificaciones definitivas, los estudiantes pueden solicitar ante el decano responsable una segunda corrección. Esta segunda corrección la realizará un tribunal formado por tres profesores, designados por el decano o el director de estudios responsable. Antes de emitir la calificación, el tribunal deberá escuchar el profesor responsable de la asignatura. El tribunal resolverá la solicitud de segunda corrección en un plazo de 15 días hábiles, contados a partir de la fecha de finalización del plazo de presentación de la solicitud.

c) Los estudiantes pueden interponer recurso de alzada ante el rector, tanto si han pedido la segunda corrección como si no, contra las calificaciones definitivas para alegar cuestiones relativas a la infracción del procedimiento y diferentes de la valoración de los conocimientos técnicos exigidos. En el caso que se haya solicitado la segunda corrección no se puede interponer el recurso de alzada hasta que se haya resuelto ésta.

Conservación:
A fin de asegurar la posibilidad de revisar las calificaciones, los profesores están obligados a guardar los exámenes, o documentos base de la calificación (incluidas las grabaciones), a lo largo de un periodo mínimo de un año, desde la fecha de cierre de las actas de calificación.

Calificaciones:
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.

Por lo que respecta a la consideración de las asignaturas convalidadas y adaptadas, la valoración de los expedientes académicos y la certificación de las calificaciones en el expediente académico, es de aplicación lo previsto en la normativa de calificaciones aprobada por el Consejo de Gobierno.

e) 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.

f) Trabajo de Fin de Grado

Es obligatorio desarrollar un trabajo de fin de grado, con el fin de valorar el grado de adquisición de las competencias asociadas al título.

Esta actividad se programa en el último año de los estudios, y el estudiante dispondrá de tiempo suficiente para su realización, con independencia que el trabajo del alumno se integre o no en las prácticas externas.

En el apartado correspondiente del plan de estudios se describen con más precisión los contenidos de esta actividad de carácter obligatorio.

9. Sistema de garantía de la calidad

El Modelo UPF de Garantía de la Calidad de los Títulos

De acuerdo con este modelo, el sistema de garantía de calidad se organiza según los siguientes criterios:

- Homogéneo para todos los títulos de la Universidad, en lo que respecta a sus características, organización, mecanismos e información (incluyendo los sistemas de información).
- Integral, en la medida que en su funcionamiento se incluyen los diferentes instrumentos de calidad y niveles de decisión de la Universidad, desde los niveles centrales, hasta los órganos competentes de cada centro y con relación a cada título.
- Integrado: la responsabilidad sobre el funcionamiento, el análisis, la valoración y la toma de decisiones para la mejora debe recaer e integrarse en la gestión ordinaria de los diferentes órganos unipersonales y colectivos. Esta integración, que ya se da en la actualidad en la UPF, es la que debe garantizar que la gestión de calidad sea una característica ordinaria y normalizada en el funcionamiento de nuestros centros y para los diferentes niveles de responsabilidad.

A partir de estos criterios, el sistema de garantía de calidad se concibe como la manera que tiene la Universidad de dar coherencia a sus mecanismos de toma de decisiones, en relación con los objetivos de la Universidad, de los centros y de las titulaciones; de asegurar un funcionamiento ordinario basado en los principios de la planificación, la disponibilidad de información para la toma de decisiones y la mejora continua, en un sistema que alimente a su vez la planificación de las actividades. Para garantizar el adecuado engranaje de esta espiral de calidad, el sistema de garantía de calidad de la UPF persigue una integración coherente de los sistemas de información ya existentes en la universidad, tanto de carácter cuantitativo como cualitativo: Sistema de Información de la Docencia, Estudios de Inserción Laboral, encuestas sobre la actividad docente, sobre la valoración del sistema y la organización de la enseñanza, etc.; así como impulsar, en su caso, nuevos instrumentos que cubran necesidades en éste ámbito.

Es importante reflejar que los criterios sobre los que se fundamenta el sistema de garantía de calidad están largamente contrastados por la realidad y la evolución de la Universidad. El funcionamiento de su arquitectura institucional ha asegurado hasta el momento una alta calidad docente, motivo por el cual no sería conveniente desconfiar ahora de la capacidad institucional de gestionar con igual calidad los nuevos títulos. Así, el planteamiento del sistema de garantía de calidad es el de una oportunidad para realizar los ajustes convenientes en esta arquitectura institucional, pero partiendo de la confianza en el buen funcionamiento que hasta ahora se ha dado, que además está contrastado con los resultados; en la calidad de instrumentos de medición del funcionamiento de la Universidad y de satisfacción; y, finalmente, en la propia dinámica de innovación y mejora.

Para ejemplificar este funcionamiento y sin voluntad de ser exhaustivos, la tasa de graduación de la UPF es sin duda la mayor de Cataluña y probablemente una de las mayores de España, con más del 60% respecto la cohorte inicial; por otro lado, la tasa de rendimiento es superior al 80%. La satisfacción de los agentes es alta: los estudiantes valoran con una media de 7 en una escala de 0 a 10 la docencia impartida en cada trimestre; y resulta aún más positiva en los graduados, que valoran la formación recibida en la UPF con un 7.19 en una escala del 1 al 9. Finalmente, en cuanto a la mejora continua e innovación, en la actualidad, más del 70% de los estudiantes de nuevo acceso se incorporan a estudios adaptados, en cuanto a la metodología docente, al Espacio Europeo de Educación Superior, y el 49% del total de asignaturas que se imparten en la universidad también están adaptadas al nuevo paradigma docente.

Por lo tanto, la concreción del sistema de garantía de calidad se fundamenta en la eficacia demostrada por la arquitectura institucional de la UPF (resultados, satisfacción e innovación), y apuesta por aprovechar la oportunidad para concretar aquellos elementos que incrementen la eficacia y la coordinación, así como para realizar aquellas adaptaciones necesarias de acuerdo al nuevo marco y su complejidad, derivada de la variación del nuevo mapa de estudios y la posible reorganización de centros.

La estrategia de despliegue se basa en garantizar, desde el primer momento, la continuidad en cuanto a la adecuada implicación institucional y a su funcionamiento, lo cual puede significar la introducción ajustes a las nuevas necesidades, entre otros la adaptación de los Estatutos, de acuerdo con distribución competencial que establecen.

En este sentido, el modelo que impulsará la Universidad se materializará en la creación de una nueva comisión estatutaria, la “Comisión de Evaluación, Planificación y Prospección”, que asumirá las competencias en éstas materias tanto desde el punto de vista de la docencia, como de la investigación y la gestión, que actualmente se encuentran dispersas en diversas comisiones.

Desde el punto de vista de la calidad en la docencia, dicha comisión asumirá parcialmente competencias residentes en la “Comisión de Enseñanza” (Artículo 143 de los Estatutos UPF, cuyas competencias se sitúan en el plano de la evaluación de la docencia y en el impulso de la mejora y la innovación docentes) y la “Comisión de Postgrado y Doctorado” (Artículo 160 de los Estatutos UPF).

Las competencias de la “Comisión de Evaluación, Planificación y Prospección”, se establecerán en los siguientes ámbitos:

1. Planificación: impulso, participación y coordinación política y técnica en todos los procesos de planificación estratégica, tanto a nivel de la Universidad como sectoriales.

2. Evaluación y Acreditación:
   - Evaluación del profesorado

- Encuestas de los estudiantes
- Evaluación institucional y acreditación de las titulaciones de grado y de postgrado
- Evaluación de la investigación
- Evaluación y certificación de servicios y gestión

3. Sistemas de información:
   - Sistema de Información de la Docencia (SIDOC)
   - Sistema de Información de la Investigación (SIRE)
   - Encuestas de satisfacción, percepción y funcionamiento: Encuesta de Valoración del Sistema y la Organización de las Enseñanzas, Encuesta de Inserción Laboral de los graduados, etc.

4. Estudios y propuestas de prospectiva.

En lo que respecta a la composición y a la selección de los miembros de la Comisión de Evaluación, Planificación y Prospección:

- El Rector, que la presidirá
- los Vicerrectores con competencias en los ámbitos de planificación, evaluación, docencia, profesorado, política científica y postgrado y doctorado
- el Gerente y el Vicegerente de docencia e investigación
- el Director del Centro de Calidad e Innovación Docente (CQUID)
- el Jefe de la Unidad de Estudios, Planificación y Evaluación (UEPA)
- la Jefa del Gabinete del Rectorado
- 2 Decanos, designados por el Consejo de Gobierno
- 2 Directores de departamento, designados por el Consejo de Gobierno
- 2 estudiantes, designados por el Consejo de Estudiantes.

9.1. Responsable del sistema de garantía de la calidad del plan de estudios.

Los órganos responsables del Sistema de Garantía de Calidad

La responsabilidad del sistema de garantía de calidad recae, como corresponde a las características de un sistema integrado en la gestión ordinaria de la Universidad y los estudios, en los órganos estatutariamente previstos a nivel político para la toma de decisiones, y en las unidades centrales de la Universidad en lo que hace referencia a los aspectos técnicos.

En el nivel técnico, la responsabilidad sobre la gestión del sistema de calidad recae en la Unidad de Estudios, Planificación y Evaluación (UEPA), pero intervienen, sectorialmente, y entre otras, unidades centrales como la Unidad de Información y Proyección Institucional (UIPI) y el Centro para la Calidad y la Innovación Docentes (CQUID).

En el nivel político se establecen, para el sistema de garantía de calidad, 2 niveles: el central y el correspondiente a cada estudio.

En el nivel central, el Rector se sitúa en la cúspide del sistema de garantía de calidad, que implica también los vicerrectores de Docencia y Ordenación Académica; Profesorado; y Postgrado, Doctorado y Relaciones Internacionales, de acuerdo con sus competencias respectivas.

1. Vicerrector de Docencia y Ordenación Académica
   - La programación de nuevos estudios de grado.
   - La elaboración y reforma de los planes de estudios de titulaciones de grado.
   - El proceso de adaptación de las enseñanzas de grado de la UPF en el Espacio Europeo de Educación Superior.
   - Los planes de actividad docente y coordinación de los centros o estudios y de los departamentos en los ámbitos de su competencia.
   - Los programas de crédito de libre elección, de cursos de verano e Inter-campus.
   - La organización docente.
   - La creación, supresión y modificación de centros o estudios y departamentos.
   - La adscripción de centros de enseñanza superior.
   - Las técnicas pedagógicas e innovación y mejora docente.
   - El programa por la Calidad Educativa.
   - La coordinación de las PAU (Pruebas de Acceso a la Universidad) y de las pruebas de mayores de 25 años.
   - La coordinación del acceso al primer y segundo ciclo y, si procede, de las pruebas específicas de la UPF.
   - La matriculación, convalidación de estudios, calendario académico y calendario de calificaciones.
   - La formalización de los contratos subscritos de acuerdo con el artículo 83 de la Ley Orgánica de Universidades.
   - La formalización de los contratos de cesión de derechos de explotación de materiales didácticos.

2. Vicerrector de Profesorado
   - La planta de profesorado.
   - El acceso y provisión de plazas de los cuerpos docentes y contratación del profesorado.
   - El régimen jurídico del profesorado.
   - La planificación estratégica de la UPF.
   - La evaluación institucional.
   - La organización administrativa y los servicios universitarios.

3. Vicerrectora de Postgrado, Doctorado
   - Los estudios oficiales de postgrado.
   - Los programas de doctorado.
   - Las enseñanzas a lo largo de la vida de la Universitat Pompeu Fabra, con independencia del órgano que realice la gestión, incluidos los organizados por los centros docentes de enseñanza superior adscritos a la Universidad.
   - Las relaciones de la Universitat Pompeu Fabra con universidades e insti-

tuciones internacionales.

- Los programas de intercambio y cooperación educativa y movilidad con universidades e instituciones, cualquiera que sea el ámbito territorial de éstas.

4.Vicerrectora de Relaciones Internacionales

- Las relaciones de la Universidad Pompeu Fabra con universidades e instituciones internacionales
- Los programas de intercambio y cooperación educativa y movilidad con universidades e instituciones, cualquiera que sea el ámbito territorial de las mismas
- El Programa de Estudios para Extranjeros (Study Abroad Program)
- El Programa de Estudios Hispánicos
- La coordinación de las políticas transversales que afecten a más de un vicerrectorado, así como las políticas de igualdad de género

En un nivel más específico, el órgano responsable del sistema de garantía de calidad de la universidad es la Comisión de Evaluación, Planificación y Prospección, de acuerdo con lo apuntado en el epígrafe inicial en cuanto a su composición y funciones.

Los responsables del sistema de garantía de calidad en el nivel de cada titulación son, de acuerdo con la premisa de un sistema integrado en funcionamiento ordinario de la universidad y con carácter general (no se descarta que, con carácter excepcional y su debida justificación, se puedan crear comisiones de garantía de calidad específicas o que un miembro del decanato pueda centralizar la responsabilidad por delegación del decano), los siguientes:

1. La Junta de Centro o Estudio.
2. El Decano o el Director del centro o estudio.

La Junta de Centro o Estudio es el órgano colegiado de gobierno de los centros y estudios y, consecuentemente, es el principal órgano responsable del sistema de garantía de calidad del título. Entre las funciones que estatutariamente tiene reconocidas, destacan las de aprobar los objetivos del centro o estudio en el marco estratégico de la Universidad (Art. 60.b de los Estatutos de la UPF, Decreto 209/2003, de 9 de septiembre de la Generalitat de Catalunya (DOGC n 3974, de 25 de septiembre de 2003)), aprobar la ***Memoria Anual*** de actividades del centro o estudio (Art.60.c), y proponer la aprobación o la modificación de los planes de estudio de las titulaciones que imparten (Art. 60.1.g). O lo que es lo mismo, las funciones de definición de los objetivos de calidad de la titulación, de evaluación de la calidad de los estudios, y de decisión sobre el plan de estudios y su eventual modificación o extinción.

En otro orden de cosas, en la Junta de Centro o de Estudio se hallan representados los diferentes colectivos de la comunidad universitaria: el decano y el equipo de vicedecanos, el profesorado de la titulación –tanto sus miembros natos como la representación del colectivo de profesores contratados–, una representación de los estudiantes, y representantes del personal de adminis-

tración y servicios. (Art. 59.3 de los Estatutos de la UPF).

Como criterio general, la toma de decisiones de la Junta de Centro o Estudio se produce por mayoría simple de los asistentes siempre que la abstención no supere el 50% de los votos. El quórum requerido para la válida constitución de la Junta de Centro o de Estudios y los procedimientos de votación quedará supeditado a lo que establezca el reglamento de cada Centro o Estudio.

El responsable de la garantía de calidad del Plan de Estudios es **el decano o director de centro o estudio**, en concordancia con lo establecido en los Estatutos de la UPF en el artículo 66, epígrafes e) y f). Corresponde a los decanos o directores "Velar por el cumplimiento de los objetivos estratégicos del centro o estudio aprobados por la junta de centro o estudio", así como "Dirigir, coordinar y supervisar la docencia y otras actividades del centro o estudio, y velar por la calidad de las mismas y por su evaluación".

La responsabilidad del decano o director se materializa en la coordinación de la Memoria Anual de actividades, instrumento que recoge el análisis de los distintos instrumentos de aseguramiento de la calidad de la titulación.

Para el desarrollo de estas funciones, el responsable académico de los estudios cuenta con el apoyo de las diferentes unidades administrativas de la Universidad, en particular la Unidad de Estudios, Planificación y Evaluación, que coordina el sistema de garantía de calidad, presta asesoramiento técnico y provee de información de forma centralizada sobre los distintos instrumentos de evaluación de la calidad; así como el Centro para la Calidad y la Innovación Docente, con funciones de apoyo y asesoramiento técnico en cuanto al desarrollo docente; y finalmente la Unidad de Información y Proyección Institucional, que coordina la difusión de información del sistema de calidad y la difusión de los resultados.

Por último, cabe destacar el papel del Consejo Social, que ejerce un papel transversal de promotor de la calidad de las titulaciones y de la Universidad en general, de acuerdo con el artículo 38.c, según el cual "corresponde al Consejo Social contribuir y participar en la supervisión y la evaluación de la calidad, el rendimiento y la viabilidad económica y social de la Universidad, en colaboración con la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario Catalán". En este sentido, el Consejo Social promueve distintos estudios, tales como el Estudio de Inserción Laboral de los graduados, o el Estudio de competencias transversales de los graduados de la UPF, que alimentan el sistema de información para la mejora continua de los planes de estudios.

9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

Los instrumentos con los que se cuenta para el análisis del funcionamiento de la titulación en lo relativo a la calidad de la enseñanza y del profesorado, se establecen dentro de las siguientes coordenadas de calidad definidas por la Universidad:

- Los resultados.
- La satisfacción.
- Las actividades de innovación y mejora.

Corresponde a la Junta de Centro o de Estudio el análisis del funcionamiento de la titulación. Dicho análisis se concretará anualmente en la elaboración de la Memoria (de acuerdo con lo establecido en el epígrafe anterior), en la que se incorporarán todos aquellos elementos descriptivos, cuantitativos y cualitativos, de que disponga el centro, para finalizar también estableciendo las áreas de mejora y las iniciativas a desarrollar.

Para analizar los resultados, la satisfacción y las actividades de innovación y mejora, la Universidad dispone ya de un Sistema de Información de la Docencia, que arroja luz sobre procesos y resultados de las actividades de formación para cada centro.

Los informes que el **SIDOC** (Sistema de Información para la Docencia) proporciona a cada centro son los siguientes:

1. ***Informe sobre el acceso y matrícula a la titulación:*** un informe que contiene toda la información sobre la cantidad y la calidad de la demanda en la titulación, y con abundantes elementos comparativos a nivel de Sistema Universitario Público de Cataluña. Los indicadores y estadísticas de dichos informes incluyen:

- Oferta de plazas y demanda en primera opción.
- Ratio Demanda/Oferta.
- Diferencia entre Oferta y Demanda.
- Nota de Corte y Nota Media de la cohorte de nuevo acceso.
- Distribución en intervalos (5-6, 6-7, 7-10) de la cohorte de nuevo acceso.
- Estudiantes de Nuevo Acceso por tipos de acceso.
- Matrícula total.
- Estudiantes Equivalentes a Tiempo Completo.
- Total de créditos matriculados por los alumnos, media de créditos matriculados.
- Grado de repetición en la matriculación de los créditos.

Este informe se proporciona a todas las titulaciones en dos momentos, uno para el análisis exclusivo de los primeros datos de demanda, en el mes de julio, y el informe completo una vez finalizado todo el proceso de matrícula y resolución de incidencias, durante el primer trimestre del curso.

2. ***Informe sobre el desarrollo de la docencia:*** Este informe analiza, por

una parte, la docencia desde el punto de vista de quien la imparte (clasificación por tipologías de docentes), en qué cursos y la procedencia departamental. Y por otra, la satisfacción de los alumnos con la docencia recibida, a través del sistema AVALDO (Evaluación de la Docencia, el cual se explica en el apartado de procedimientos de análisis de la satisfacción).

Este informe se proporciona a todas las titulaciones a lo largo del primer trimestre del curso (respecto el curso anterior).

3. ***Informe de rendimiento:*** En este informe se analiza el rendimiento de los estudiantes de la titulación. El informe se plantea en cascada, seleccionando una serie de indicadores clave, pero llegando finalmente al análisis del rendimiento asignatura por asignatura. Entre otra información e indicadores, incluye:

- Graduación: total de graduados, tasa de graduación, graduados por cohorte de acceso, nota de corte de los expedientes, duración media de los estudios, tasa de eficiencia, etc.
- Abandono: total de abandono, tasa de abandono, abandono por aplicación del régimen de permanencia, abandono voluntario, abandono y créditos aprobados, abandono y nota de corte de los expedientes, reingreso, etc.
- Rendimiento durante los estudios: tasas de éxito y de rendimiento, progresión y análisis del rendimiento asignatura por asignatura, señalando específicamente los casos de mayor desviación respecto la media de los estudios y de la Universidad.

Este informe se proporciona a todas las titulaciones a lo largo del primer trimestre del curso (respecto al curso anterior).

En relación a la calidad de la docencia, la Universidad plantea de manera integrada el Sistema de Garantía de Calidad y los fundamentos del Manual de Evaluación Docente del Profesorado homologado por la Agencia para la Calidad Universitaria de Catalunya (AQU), que inciden a su vez en la política de contratación, formación y reconocimiento del profesorado. El objetivo compartido es el establecimiento de un sistema de “alertas” que permita la identificación de aquella docencia que plantea elementos críticos en relación a la satisfacción de los alumnos, al rendimiento, o a la inactividad de innovación o mejora (dentro de las directrices y programación de la titulación).

A estos efectos, se establecen dos niveles de “alertas”:

1. Las que derivan del análisis de las tasas de éxito y rendimiento de las diferentes asignaturas.
2. Las que derivan de las encuestas trimestrales de satisfacción con la docencia de todas las asignaturas.

El sistema de información de la UPF permite a decanos, directores de departamento y responsables académicos en general (vicerrectores, vicedecanos, jefes de estudio) la detección de estos casos. La intervención del decano es obligatoria, a los efectos de analizar las posibles causas de niveles críticos en el rendimiento o en la satisfacción de los alumnos.

El decano cuenta con los sistemas de información de la UPF para éste análisis, pero también con el apoyo del Centro para la Calidad y la Innovación Docente (CQUID), que ofrece recursos para:

- el análisis y diagnóstico de los elementos críticos en el desarrollo docente;
- el apoyo a los responsables académicos y profesorado implicado para la puesta en marcha de mecanismos de mejora e innovación, que van desde los cursos para el profesorado de reciente incorporación a la atención individualizada al profesorado y el diseño de programas de mejora.

Garantía de calidad del profesorado

El sistema de garantía de calidad del profesorado es un sistema establecido para el conjunto de la Universidad que desciende al nivel de titulación. Sus elementos más destacados son los siguientes:

1. Requisitos de selección del profesorado

La UPF, juntamente con la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universidad Carlos III, y la Universidad Autónoma de Madrid, han establecido un acuerdo para la creación de un sistema estable de contratación y de promoción del profesorado que contempla, entre otras iniciativas, la no contratación de doctores propios en el periodo inmediatamente posterior a la obtención del doctorado. De esta forma se quiere garantizar la mejor selección de profesorado, competitiva y alejada de comportamientos endogámicos.

2. Órgano decisorio

La Comisión de Profesorado, reconocida estatutariamente (art. 97), es el órgano al cual corresponde aplicar la política de profesorado. Esta Comisión propone al Consejo de Gobierno los criterios generales para el acceso y la promoción del profesorado, y acuerda la contratación de profesores y la convocatoria de los concursos de acceso de los cuerpos docentes y de los concursos de selección de profesores contratados. Está presidida por el rector o por el vicerrector competente en materia de profesorado cuando el primero no puede asistir, y está formada por ocho catedráticos de distintos ámbitos del saber que tengan reconocidos, como mínimo, tres periodos tanto de actividad investigadora como de docencia.

Las decisiones de la Comisión de Profesorado son ejecutivas, sin que sus acuerdos requieran la aprobación por algún otro órgano. Con ello se aligera la toma de decisiones en materia de profesorado a la par que aleja las decisiones de un órgano no especializado.

Un rasgo distintivo de la política de profesorado es el sistema de selección del profesorado, con un mecanismo de control cruzado. Cada departamento propone sus necesidades de nuevo profesorado, mientras que la Comisión de Profesorado, de carácter interdepartamental, es el órgano decisorio. De esta manera se evitan las negociaciones bilaterales para cada departamento y se au-

menta el grado de exigencia y de responsabilidad transversal en la selección de profesorado, ya que la comisión actúa como un grupo de expertos con poder decisorio.

3. El Plan de Actividad Docente (PAD)

El PAD es el instrumento, reconocido estatutariamente (art.123), de organización, programación y control de la docencia que elaboran los departamentos, de acuerdo con las directrices de los centros o estudios en que imparten docencia, en el cual se distribuyen las obligaciones docentes y de investigación del personal académico.

En el PAD, individual e intransferible, se consigna la asignación docente y de investigación de cada profesor teniendo en cuenta las necesidades de docencia, investigación y transferencia de tecnología y conocimientos. El PAD es de carácter anual, y en él se establecen explícitamente los compromisos docentes del profesor en cuanto a horas de docencia, nombre y grupo de las asignaturas, así como titulación donde se imparte. Cada profesor debe firmar su PAD por el que se obliga a cumplir las obligaciones en él escritas.

4. El Manual de Evaluación Docente del Profesorado

Mencionado más arriba, el Manual de Evaluación Docente del Profesorado establece un mecanismo de control sobre la docencia a partir de un sistema de alertas que identifica las situaciones en las que la docencia se sitúa por debajo de los umbrales considerados normales (con relación a la universidad y los propios estudios), tanto por lo que se refiere al rendimiento, como a la satisfacción y a las actividades de innovación y mejora de la docencia.

El Manual de Evaluación Docente tiene implicaciones en cuanto a la contratación de profesorado, a la formación, y al reconocimiento docente. En el primer caso, las encuestas de valoración de la docencia constituyen un criterio en los procesos de renovación del profesorado contratado. En el segundo caso, los resultados negativos de evaluación docente se acompañan del asesoramiento pedagógico especial a cargo del Centro para la Calidad y la Innovación. Por último, la evaluación docente del profesorado también sirve a los efectos de certificación y evaluación de su actividad docente para procesos de certificación de agencias externas, así como para el reconocimiento y otorgamiento de complementos de actividad docente.

5. El Centro para la Calidad y la Innovación Docente (CQUID)

El sistema intensivo de evaluación de la docencia y del profesorado tiene su contrapunto necesario en el Centro para la Calidad y la Innovación Docente (CQUID), un órgano diseñado para impulsar la renovación pedagógica y promocionar la mejora de los procesos de docencia y aprendizaje, así como asegurar la máxima calidad educativa de la Universitat Pompeu Fabra. Este centro, creado por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 14 de noviembre del 2007, ha sustituido al Programa para la Calidad Educativa, pionero en la universidad en temas de innovación, mejora y apoyo docente. Así por ejemplo, el Centro para

la Calidad y la Innovación Docente, establece los siguientes objetivos en el Plan de Medidas de Apoyo a la Innovación y la Calidad Docentes del curso 2007-2008:

- Promover la progresiva transformación de la organización y la metodología docentes con vistas a la adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior, y acompañar el proceso de puesta en marcha y de evaluación de los proyectos de innovación resultantes.
- Contribuir al diseño y al desarrollo de materiales didácticos interactivos e innovadores de apoyo a la docencia y al aprendizaje que sean adaptables a plataformas y a entornos virtuales de aprendizaje.
- Impulsar el desarrollo de innovación docente a partir de la experimentación de metodologías y estrategias activas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Fomentar la creación de redes de innovación docente y de investigación educativa en el marco de los estudios de la UPF, orientadas al desarrollo de líneas de investigación en innovación docente de carácter transversal e interdisciplinario.
- Prestar apoyo a la difusión y a la publicación de las buenas prácticas y de las iniciativas de innovación docente que se llevan a cabo en los distintos estudios.

9.3. Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

Garantía de la calidad de las prácticas externas

El procedimiento de garantía de la calidad de las prácticas externas se articula de acuerdo con el siguiente esquema organizativo:

1. El responsable de las prácticas de la titulación: cada titulación dispone de un responsable de las prácticas externas, un profesor designado por el decano o director de estudios, que se encargará de la coordinación académica y la organización y el control de las prácticas externas para el conjunto de la titulación.

2. El tutor externo de prácticas: el responsable establecido por la empresa o institución externa para tutorizar al alumno durante el periodo de prácticas.

3. El tutor interno de prácticas: cada alumno contará con un tutor interno, un profesor de la titulación, que evaluará las prácticas y ejercerá tareas de apoyo y seguimiento del alumno en el desarrollo de las prácticas.

Al concluir las prácticas, se prevén dos instrumentos de garantía de calidad –al margen de la dimensión académica de la evaluación–:

1. Un informe final de prácticas del alumno

En el informe los alumnos valorarán los siguientes aspectos en una escala de 1 a 5, de menor a mayor nivel de satisfacción:

i. Conocimientos y habilidades desarrollados: conocimientos teóricos, prácticos, comunicación oral y escrita, uso de inglés o de aplicaciones informáticas.
ii. Evaluación de la empresa o entidad colaboradora: implicación del tutor, del equipo o unidad, atractivo del trabajo, apoyo en la realización del trabajo final de prácticas, capacidad docente del grupo de trabajo.
iii. Aspectos generales: duración del periodo de prácticas, aplicabilidad de los conocimientos teóricos de la asignatura, e implicación de los profesores del itinerario profesional.
iv. Comentarios y sugerencias.

2. Un informe de seguimiento de las prácticas del tutor externo

El tutor externo entrará a valorar los siguientes aspectos:

a. Aspectos formales: asistencia y puntualidad
b. Conocimientos y habilidades: conocimientos teóricos, prácticos, comunicación oral y escrita, uso de inglés o de aplicaciones informáticas.
c. Actitudes: respecto a las tareas asignadas, capacidad de integración en el equipo de trabajo, de cumplimiento de plazos, y de asimilar y aprender nuevos conceptos.
d. Comentarios y sugerencias.

El tutor interno de prácticas evaluará ambos informes e informará al coordinador de prácticas sobre los resultados de ambos informes, quien a su vez informará a la Junta de Estudio en el contexto de la memoria anual de actividades.

Garantía de la calidad de los programas de movilidad

La garantía de la calidad de los programas de movilidad, ya sean para estudiantes de la Universidad o para estudiantes externos, se articula de acuerdo con el siguiente diseño institucional:

- En la titulación, y atendiendo a la obligatoriedad de las estancias en otras universidades, los coordinadores de intercambio se especializan por idiomas (inglés, francés y alemán), existiendo así un referente para cada lengua. Los coordinadores de intercambio están apoyados por un referente administrativo en la Secretaría de la Facultad, que actúa de enlace con el SGA. De este modo se presta la necesaria orientación académica al estudiante y se le facilitan los trámites.
- Asimismo, el Servicio de Relaciones Internacionales ha dispuesto una Oficina de Movilidad y Acogida (OMA) unipersonal para atender a los estudiantes de la titulación de forma especializada y en su propio Campus.

El Servicio de Relaciones Internacionales (SRI) establece tres instrumentos de garantía de la calidad de los programas de movilidad, según el colectivo sea de estudiantes externos (*incoming*) o propios (*outgoing*).

En el caso de los estudiantes externos, se establecen dos encuestas de valoración, administradas en soporte papel, la primera a su llegada y la segunda al finalizar su periodo en la UPF.

La encuesta de recepción cubre los siguientes contenidos:
1. Razones de la elección de la UPF.
2. Valoración de la información y el material en la llegada a la Universidad.
3. Valoración del servicio de acogida e información.
4. Valoración de la información académica y la matrícula.

Por su parte, la encuesta de salida atiende a los siguientes aspectos:
1. Satisfacción con la docencia recibida.
2. Valoración de las instalaciones y servicios de la universidad.
3. Valoración de la OMA.
4. Curso extensivo y curso intensivo de catalán.
5. Valoración del programa de Voluntariado Lingüístico.

Ambas encuestas son realizadas y analizadas desde la OMA. Sus resultados se distribuyen al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales, y a los responsables académicos de las titulaciones para su análisis, valoración y posterior integración en la Memoria anual.

En el caso de los estudiantes de la UPF, la Agencia Nacional Española Erasmus establece una encuesta a su regreso para valorar la información y apoyo recibido en la universidad de destino, aspectos del alojamiento e infraestructura, temas de reconocimiento académico y preparación lingüística, además de realizar una evaluación económica y, una valoración de su experiencia personal. Esta encuesta se distribuye únicamente en soporte papel para poder ser remitida a la Agencia Nacional Española Erasmus, sin que hasta el momento se haya podido concretar ningún mecanismo de retorno para el sistema universitario y para la Universidad.

Con el objetivo de evitar duplicación de sistemas, la Universidad trabajará para poder amortizar los recursos que contiene la encuesta de la Agencia Nacional Española Erasmus y garantizar así su aprovechamiento. El objetivo es generar una versión electrónica de la actual encuesta, que permita tanto cumplir con las obligaciones de la Universidad para con la Agencia, como aprovechar la información de la encuesta sin duplicar iniciativas.

Por otro lado, la Universidad se propone ampliar el bloque de preguntas sobre movilidad que ya contiene la actual Encuesta de Valoración del Sistema y Organización de la Enseñanza, de periodicidad trienal. De esta forma se obtendrá información sistemática y comparable en el tiempo sobre la valoración de las estancias de movilidad de los estudiantes propios.

Por último, también se proyecta el análisis, en la encuesta de inserción laboral

a los graduados, de la incidencia de haber realizado una estancia de movilidad en la empleabilidad y la progresión profesional de los graduados.

La información procedente de los distintos instrumentos de aseguramiento de la calidad se difundirá a los responsables de las titulaciones para su valoración e inclusión en el análisis de la Memoria anual.

9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida.

Encuesta de inserción laboral a los graduados de la UPF

La Universidad analiza desde el año 1996 la inserción laboral de los graduados y la satisfacción con la formación recibida mediante sucesivas encuestas de inserción laboral, promovidas por el Consejo Social de la Universidad, diseñadas y analizadas por un equipo estable de investigadores sociales de la propia Universidad, e implementadas por una consultora externa.

En una primera etapa, las encuestas y sus respectivos estudios de inserción laboral se han desarrollado con una periodicidad bienal, entre los años 1996 y 2004, hasta sumar un total de 5 encuestas. La metodología usada merece una mención específica, ya que permite analizar no solamente el tipo de inserción laboral de los graduados y su velocidad de inserción, sino también la progresión profesional de los graduados. Para ello, la encuesta, que se realiza telefónicamente, toma una muestra estratificada representativa de los graduados de las distintas titulaciones y de las distintas cohortes. Así por ejemplo, la encuesta del año 2004 – la última que siguió esta metodología – significó una muestra de 2.500 entrevistados entre el total de graduados en la universidad entre los años 1994 y 2004, lo que supone un margen de error para el conjunto de la universidad del ±5%, distribuido de forma desigual entre titulaciones y promociones en función del número absoluto de graduados de cada titulación y cohorte. De este modo, se obtienen resultados representativos a nivel de universidad, de titulación e incluso de cohorte, si bien con distintos niveles de confianza.

Los contenidos de la encuesta de inserción laboral de los graduados abordan las siguientes dimensiones:

1. Datos personales del graduado: género, edad, situación socioeconómica y nivel de estudios del padre y la madre, situación ocupacional, continuación de estudios.

2. Datos académicos del graduado: año de inicio y finalización de los estudios en la UPF, formación universitaria previa en la UPF, doble licenciatura, estancias en el extranjero, vías de acceso a la universidad.

3. Inserción laboral y profesional de los graduados:

- velocidad de la inserción;
- trayectoria ocupacional: tiempo dedicado a la búsqueda de trabajo, procedimientos y medios usados para la búsqueda de trabajo, asesoramiento en la búsqueda de trabajo;
- situación ocupacional, tipo de contrato y categoría profesional;
- características del puesto de trabajo: tipo de empresa, sector de actividad y dimensión, condiciones de trabajo, tareas desarrolladas, jornada y horario, nivel retributivo, y satisfacción con el trabajo;
- expectativas y aspiraciones laborales;
- relación entre trabajo y estudios: adecuación del trabajo con los estudios, materias que han incidido positivamente, y conocimientos complementarios a la titulación.

4. Características de los graduados que no trabajan:
   - titulados sin trabajo: trayectoria ocupacional, búsqueda de trabajo y motivos de la no-búsqueda;
   - búsqueda de trabajo: tiempo dedicado, motivos del rechazo de ofertas, medios y asesoramiento en la búsqueda de trabajo;
   - no ocupados: motivos e incidencia de la carrera.

5. Continuación de los estudios entre los graduados:
   - Interés en continuar los estudios: materias y áreas de interés, y motivos
   - Opinión sobre la oferta de formación continua de la UPF.

6. Satisfacción con la formación recibida en la UPF e influencia de la carrera universitaria en la inserción profesional.
   - Detección de insuficiencias en la carrera académica con influencia en la inserción laboral.
   - Elementos de la carrera académica con influencia positiva en la inserción laboral.
   - Grado de satisfacción de los titulados en relación con la UPF: estudios realizados, dimensión docente y académica, aspectos organizativos de la Universidad.
   - Si pudieran, ¿los graduados cursarían la misma titulación? ¿Repetirían los estudios en la UPF?

A partir de estos contenidos, el equipo de investigadores de la UPF elabora un informe exhaustivo con los resultados de la encuesta, con una primera parte de análisis estadístico descriptivo de las distintas dimensiones e ítems de interés, desglosándolos por titulación, cohorte, y por titulación y cohorte; y una segunda parte con un análisis multivariante a fin de explicar la correlación entre variables.

En otro orden de cosas, AQU Catalunya ha desplegado también dos estudios sobre la inserción laboral de los graduados para el conjunto de las universidades catalanas en colaboración con los Consejos Sociales de éstas, si bien con una metodología que difiere de la utilizada en el estudio realizado por la UPF en el año 2004, ya tan sólo toma una cohorte de estudio (para el último estudio disponible, del año 2005, se tomaron los graduados en el curso 2000-2001), lo que impide la comparación entre cohortes.

En este nuevo contexto, la Universidad y el Consejo Social prevén continuar realizando nuevos estudios de inserción laboral de los graduados de la UPF, con continuidad en cuanto a sus contenidos, si bien con cambios en la metodología –entre otras, con una población objeto de estudio que alcance un número más reducido de cohorte –. Así por ejemplo, para la edición de la encuesta del año 2006 se tomó como población mostral los graduados entre los cursos 2002-2003 y 2005-2006. Otro cambio de entidad en el apartado metodológico es la creación de una submuestra para los graduados en la última edición (2005-2006) que será estudiada en ediciones posteriores, esto es, como datos de panel que permitirán un análisis dinámico de los graduados.

No obstante, ello no va en prejuicio que AQU Catalunya desarrolle, en colaboración con los distintos Consejos Sociales y Universidades, encuestas propias de inserción laboral para el conjunto de universidades catalanas que sean representativas del conjunto del sistema y de cada una de las universidades, ya que ello permite disponer de datos representativos a nivel de sistema que permiten la comparabilidad y, de alguna manera, el establecimiento de estándares o cuando menos de medias de referencia.

Por lo que respecta a la toma de decisiones derivada de las encuestas de inserción laboral, en el año en que se produzca el estudio relativo a la encuesta la memoria anual de cada titulación deberá constar de un epígrafe específico que analice los resultados del estudio de inserción laboral de acuerdo con el conocimiento experto de los miembros de la Junta del Centro o Estudio a fin de alimentar, en su caso, la mejora del plan de estudios.

Estudio de competencias transversales de los graduados de la UPF

Otro de los instrumentos de que dispone la Universidad en relación al análisis de aspectos derivados de la inserción laboral de sus graduados es el estudio de competencias transversales de los graduados de la Universitat Pompeu Fabra, impulsado en colaboración también del Consejo Social y realizado por dos profesores de la universidad a partir de los resultados de una encuesta realizada por teléfono a una muestra de 1.000 graduados estratificados por titulación.

El estudio permitió conocer la valoración que graduados y empleadores realizaban de las competencias transversales establecidas por el proyecto europeo *Tuning Educational Structures in Europe*, su orden de prioridades, y, en cuanto a los graduados, conocer su satisfacción con la adquisición de dichas competencias transversales en la Universidad.

Los principales contenidos del estudio fueron:

- Orden de importancia de las competencias transversales por parte de graduados y empleadores.
- Percepción del logro de competencias de los graduados de la Universidad.
- Percepción de déficit de competencias transversales entre los graduados de la Universidad.

En la medida en que éste u otros estudios aborden la satisfacción de los graduados desde una óptica de universidad que permita descender al nivel de la titulación, la memoria anual de actividades deberá reflejar un análisis particularizado sobre sus resultados y las eventuales propuestas de mejora del plan de estudios de la titulación.

9.5. Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a la sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del titulo.

Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados

El análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados sigue procedimientos separados, siendo el de los estudiantes el que ha alcanzado hasta el momento las mayores cotas de sistematización en la recogida de información, en su procesamiento y en el sistema de toma de decisiones. Es por ello que a continuación se detallan individualizadamente los procedimientos de análisis de la satisfacción para cada colectivo, cuyo común denominador es el papel de la Unidad de Estudios, Planificación y Evaluación (UEPA) como órgano responsable de la recogida de la información, de la producción de informes, y de su posterior distribución a los responsables de cada titulación para la toma de decisiones.

1. Análisis de la satisfacción de los estudiantes

La satisfacción de los estudiantes se analiza a partir de tres fuentes de información:

a. El aplicativo AVALDO, de valoración de la docencia recibida, con una periodicidad trimestral.
b. El *Focus Grup* con estudiantes de una misma titulación, de carácter excepcional.
c. La Encuesta de Valoración del Sistema y Organización de la Enseñanza, realizada a una muestra representativa de alumnos, con periodicidad trienal.

A continuación se detalla cada una de las fuentes de información:

a. El Aplicativo AVALDO

Tal y como se explicitaba en el epígrafe 9.2, la satisfacción con la docencia es una de las tres coordenadas de calidad de los títulos establecidas por la Universidad. La especificidad del sistema AVALDO radica en integrar en una sola herramienta la información sintética de satisfacción de los estudiantes con la docencia recibida, las observaciones del profesorado evaluado en relación a sus resultados, y los comentarios de los responsables académicos –decanos y

directores de departamento–, a la vez que servir de soporte empírico para la evaluación docente del profesorado. Con ello se establece un sistema de alertas sobre la docencia que actúa de forma inmediata en la identificación y reversión de aquellos resultados insatisfactorios.

El aplicativo informático de valoración de la docencia AVALDO, integrado en los aplicativos de gestión de la Universidad y accesible a través del Campus Global –la intranet de la universidad– es la herramienta que permite a los estudiantes manifestar su satisfacción con la docencia recibida en cada trimestre, para cada profesor y cada asignatura, mediante una batería de 6 preguntas cerradas, puntuables de 0 a 10 puntos, y una pregunta abierta, para expresar observaciones acerca del profesor y la docencia recibida. Las preguntas son:

1. El profesor asiste a clase según el horario establecido.
2. El profesor explica con claridad.
3. Se hace lo que prevé el programa de la asignatura.
4. El material didáctico es adecuado.
5. La asignatura es interesante.
6. Estoy globalmente satisfecho con la docencia recibida.

El tratamiento de la información resultante tiene tres realizaciones:

- Para cada asignatura-grupo-profesor se calcula la nota media de cada una de las preguntas.
- Para cada estudio y departamento se calcula el punto medio de todas las evaluaciones en cada una de las preguntas
- Se establece una ordenación en percentiles (10%-35%-65%-90%) para cada estudio y departamento, y se indica a cada profesor en qué percentil se encuentra su media.

Por otro lado, el aplicativo AVALDO contempla la difusión de los resultados mediante producción automática de distintos informes electrónicos con los resultados trimestrales para:

- El profesor evaluado, que tiene acceso mediante un módulo específico del Campus Global a los resultados agregados de las asignaturas impartidas en el trimestre y a los comentarios de los alumnos alrededor de su docencia, así como a su posición en el percentil.
- El decano o el director de los estudios, que dispone en un módulo específico para responsables académicos de los resultados de todos los profesores de la titulación que han impartido docencia en el estudio durante el trimestre. Puede acceder a los resultados individualmente –por asignatura– o a través de la clasificación en percentiles.
- El director del departamento, quien dispone en un módulo específico para responsables académicos de los resultados para cada profesor del departamento que ha impartido docencia durante el trimestre, con independencia del estudio. Puede acceder a los resultados individualmente –por asignatura– o a través de la clasificación en percentiles.
- El vicerrectorado de Docencia y Ordenación Académica, que tiene acceso a todos los resultados de la evaluación de la docencia en cada trimestre.

Tanto los profesores como los responsables académicos pueden introducir comentarios acerca de los resultados de la evaluación, y observaciones, de tal

modo que se establece un sistema de monitorización cruzada de los resultados.

Además, anualmente la Universidad publica el Informe sobre la Valoración de la Docencia con los resultados agregados de las encuestas de satisfacción y la relación de profesorado que a lo largo del curso se ha situado en el 10% de las valoraciones. Este informe es accesible para todos los miembros de la comunidad universitaria.

Habida cuenta de la riqueza de la información recogida por la herramienta AVALDO, el uso de los resultados transciende el mero conocimiento de los niveles de satisfacción de los estudiantes –elemento importante de por si– y se orienta hacia distintos elementos que contribuyen al aseguramiento de la calidad de la enseñanza y de su profesorado.

- En el nivel más general, se genera un informe anual de carácter público con los resultados agregados a nivel de universidad, y para cada estudio y trimestre.
- Los resultados de las encuestas de satisfacción son un elemento decisorio de primer orden para la evaluación de la actividad docente del profesorado, basado en un sistema de alertas sobre la actividad docente que alimenta el sistema interno de garantía de calidad de la titulación.
- Los resultados por profesor que se sitúan por debajo de los cinco puntos en algún trimestre son monitorizados desde la UEPA, que envía aviso al responsable académico –decano o director de estudio– acerca de los resultados para que éste se pronuncie sobre ellos y, si procede, emprenda las acciones oportunas para revertirlos.

La UEPA se ocupa de la gestión de los resultados del aplicativo, así como la producción y difusión de estudios y el sistema de avisos. Los responsables de la titulación integran el informe anual de valoración de la docencia en el análisis de los resultados de la titulación de que consta la memoria de actividades de la titulación, para poder proceder a la toma de decisiones.

En la actualidad, en el contexto de desarrollo de las nuevas titulaciones al Espacio Europeo de Educación Superior, las preguntas del aplicativo AVALDO se encuentran en fase de estudio por una Comisión que evaluará la idoneidad de las preguntas a los requerimientos del EEES. El primer trimestre de curso 2008-2009, coincidiendo con la implantación de las nuevas titulaciones, se pondrá en marcha el nuevo modelo de evaluación de la docencia.

b. El Focus Grup

Adicionalmente, en caso de resultados de satisfacción con la docencia anormalmente bajos para el conjunto de estudiantes de una titulación o para un curso en concreto, de descensos acusados en los niveles de satisfacción, o a petición de la Junta de Centro o de Estudio de cada titulación, la UEPA prevé la realización de uno o distintos *focus grup* con los alumnos a fin de diagnosticar los motivos del cambio en los niveles de satisfacción. Dada la excepcionalidad en el uso de dicho instrumento de análisis, cabría que esta iniciativa se acom-

pañase de la creación de una comisión de seguimiento, compuesta por una representación de los distintos colectivos de la comunidad universitaria, cuyas funciones serían las de proponer iniciativas de mejora y monitorizar su implementación.

c. La Encuesta de Valoración del Sistema y Organización de la Enseñanza

La Encuesta de Valoración del Sistema y Organización de la Enseñanza se ha venido realizando con una periodicidad entre trienal y quinquenal desde el año 1996, cuenta con tres ediciones (1995, 1999 y 2004). Se realiza a una muestra estratificada no proporcional, estadísticamente representativa de los alumnos de las distintas titulaciones, con un nivel de confianza del 95,5% a ±2 σ, de este modo, los resultados son representativos para el conjunto de la Universidad así como para cada una de las titulaciones que en ella se imparten.

Los principales contenidos de la Encuesta de Valoración del Sistema y Organización de la Enseñanza son:

1. La elección de la UPF y la imagen previa de la Universidad.
2. Proceso de matrícula.
3. Organización académica de la Universidad.
4. Organización del tiempo.
5. Equipamientos de la UPF.
6. Servicios y atención al alumnado.
7. Valoraciones generales: sobre los estudios, sobre la calidad de la enseñanza, el profesorado, la atención al estudiante, y los servicios.
8. Satisfacción general con la universidad.
9. Satisfacción general con los estudios.

La información resultante de la encuesta se articula en un doble nivel. Por un lado, cada decano o director de estudio recibe un informe con los resultados por titulación y los resultados promedio de la universidad. Por otro lado, el Consejo de Dirección dispone de los resultados promedios de la Universidad, así como su desglose para cada titulación.

Tal y como ocurre con otros estudios de periodicidad bienal o trienal, la memoria de actividades de cada titulación deberá contener, para el año en cuestión, un epígrafe específico dedicado al análisis de los resultados de la encuesta de valoración del sistema y organización de la enseñanza, así como a la propuesta de iniciativa de mejora que se puedan derivar de él.

2. Análisis de la satisfacción del personal académico

Por el momento, solamente el aplicativo Avaldo tiene articulados mecanismos que permiten conocer la satisfacción del personal académico con el desarrollo de su docencia, si bien este instrumento aporta una información insuficiente y parcial, dado que la participación es voluntaria, a criterio del profesor evaluado.

Es por ello que se prevé la realización de una encuesta de satisfacción del per-

sonal docente e investigador. Dicha encuesta será conducida de forma central, desde la UEPA, y tendrá una periodicidad trienal. En ella se abordarán, entre otros aspectos, la detección de puntos críticos para la mejora docente, el desarrollo docente, el funcionamiento de los centros y departamentos, la coordinación, los servicios de apoyo de la universidad que inciden en la docencia, las políticas de acceso, selección y promoción de la universidad, así como la captación de necesidades en el ámbito de la investigación.

Los resultados de dicha encuesta se analizarán a tres niveles distintos: a nivel de universidad, por estudios o centros, y por departamentos; esto es, desde el punto de vista de un sistema de garantía de la calidad integral y de acuerdo con la doble lógica organizativa de la docencia y la investigación. Consecuentemente, la difusión alcanzará al Consejo de Dirección de la Universidad, las comisiones responsables, así como a los decanos o directores de estudio y a los directores de departamento. Por lo que respecta a los decanos o directores de estudio, el informe con los resultados para los profesores de la titulación se integrará en el análisis anual de la titulación, y dará lugar a las acciones que la Junta de Estudio o Centro, de acuerdo con el vicerrectorado que proceda, estime oportunas.

3. Análisis de la satisfacción del PAS

El análisis de la satisfacción del personal de administración y servicios es otra dimensión del sistema de garantía de calidad de la titulación que se desarrollará en paralelo con el despliegue de las nuevas titulaciones. En este caso, se prevé la realización de una encuesta de satisfacción al personal de administración y servicios de aquellas unidades cuya actividad incide directamente en el funcionamiento de la titulación, esto es, el personal de administración y servicios de:

- La Secretaría del Centro o del Estudio.
- El SGA.
- El SRI.
- La Factoría de servicios de apoyo al aprendizaje y a la docencia.
- La OIL.

Dicha encuesta, con una periodicidad trienal, constará de un bloque común a todos los servicios y otro específico para cada uno de los servicios. Del mismo modo que en encuestas anteriores, la recogida y el tratamiento de la información irá a cargo de la UEPA, que trasladará sendos informes a los responsables académicos de las distintas titulaciones y al Equipo de Gobierno. Las experiencias de la universidad en este ámbito son, sin embargo, poco alentadoras, ya que en una universidad pequeña la representatividad y estratificación operativa de la muestra choca con el “anonimato”, motivo por el cual la participación siempre es escasísima.

a. Procedimiento de atención a las sugerencias y reclamaciones

En consonancia con el modelo de la UPF de sistema de garantía de calidad, el procedimiento de atención a las sugerencias y reclamaciones de los alumnos se articula en primera instancia a través del funcionamiento ordinario de los

distintos órganos y servicios. En este sentido, y de acuerdo con la Guía del Estudiante que se distribuye a los estudiantes en el primer curso y que está accesible por la intranet Campus Global, las vías ordinarias de atención de sugerencias, quejas y reclamaciones son las siguientes:

- el Consejo de Estudiantes o cualquiera de los órganos de representación de los estudiantes;
- el PIE, un espacio físico de atención ubicado en las bibliotecas de los tres campus;
- la presentación de una queja por escrito ante cualquier órgano o servicio mediante el registro de la UPF.

Adicionalmente, la Universidad pone al servicio de los estudiantes dos instrumentos específicos para la atención a las sugerencias, quejas y reclamaciones. En primer lugar, el Buzón **Opina**, una vía de recepción general de sugerencias, quejas y reclamaciones sobre cualquier aspecto del funcionamiento de la Universidad. A continuación se detallan sus principales características:

- Un buzón electrónico de atención a sugerencias y reclamaciones, integrado en la intranet de la Universidad –Campus Global– y directamente accesible.
- Un buzón único para toda la comunidad universitaria: no solamente abierto a los estudiantes, sino también al personal académico y al personal de administración y servicios.
- Un buzón con un único destinatario, el Gabinete del Rectorado, que vela por la calidad de la respuesta.

Los elementos más relevantes del procedimiento de atención de las sugerencias, quejas y reclamaciones del Buzón Opina consta de:

1. El Gabinete del Rectorado canaliza la información recibida al órgano o unidad pertinente.
2. El Gabinete vela por la calidad de la respuesta y por la resolución en los plazos previstos (15 días).
3. El órgano responsable elabora la respuesta.
4. La respuesta se establece y comunica de acuerdo con el órgano responsable y el Gabinete del Rectorado.
5. Además, el Gabinete del Rectorado lleva a cabo la función de medición y registro de las distintas peticiones, que dan lugar a un informe anual.

En segundo lugar, el Síndic de Greuges de la UPF –Ombudsman de la comunidad universitaria– es una figura estatutaria (art. 81 y 82 Estatutos de la UPF) para la defensa de los derechos de todos los miembros de la comunidad universitaria. El Síndic de Greuges atiende las reclamaciones y quejas planteadas por la comunidad universitaria que sus miembros le hacen llegar presencialmente, por escrito o en el buzón electrónico específico, y presenta un informe anual ante el Claustro y el Consejo Social.

Por último, distintos servicios (Biblioteca, SGA, OMA, Servicio de Atención a la Comunidad Universitaria, Servicio de Informática, SRI) disponen de buzones electrónicos específicos para la recepción de sugerencias, quejas y reclamaciones, accesibles desde Campus Global. Su razón de ser radica en su mayor

proximidad al usuario, y se hallan conectados con el Buzón Opina en cuanto a la garantía de la calidad de la respuesta.

La información recogida mediante los distintos canales y por los distintos servicios se sintetiza en sendos informes anuales que se incluyen en el sistema de información de la titulación. Dichos informes se incorporan en el proceso de revisión y mejora del plan de estudios a través del análisis permanente del funcionamiento de los estudios que realizan los responsables académicos (decano y equipo de dirección) y la Junta de Estudios. Todos los mecanismos se concretan en el Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC).

b. Mecanismos de publicidad de información sobre el plan de estudios, su desarrollo y resultados

Se establecen los siguientes instrumentos de comunicación sobre el plan de estudio de acuerdo con el contenido y los destinatarios:

1. **La información sobre la titulación**, accesible a través de la página web de la Universidad (http://www.upf.edu/estudiants/es/titulacions/), dirigida a informar preferentemente los futuros estudiantes acerca del plan de estudios. En dicha dirección se presentan de forma sumaria los siguientes contenidos:

   - Presentación de la titulación: nombre, duración, objetivos docentes y competencias asociadas, y salidas profesionales.
   - Plan de Estudios de la titulación.
   - Vías de acceso a la titulación.
   - Régimen académico y de permanencia.
   - Prácticas en empresas.
   - Horarios.
   - Continuidad en los estudios.
   - Estudios consecutivos.
   - Oferta docente.
   - Asignaturas en inglés.
   - Calendario académico.
   - Becas y ayudas.
   - Normativa académica.

   Una información ampliada acerca de la titulación, su organización y su plan de estudios también es accesible en las páginas Web de los distintos estudios.

2. El instrumento de comunicación acerca del plan de estudios, su desarrollo y resultados, específicamente dirigido a los estudiantes y a los profesores, es el **Campus Global**, la intranet de la Universidad, y dentro de ella, el **Aula Global,** el espacio virtual de docencia, de interrelación entre profesor y alumnos.

   En el Campus Global, el alumno y los profesores pueden acceder a la siguiente información:

- Plan de Estudios de la titulación.
- Régimen académico y de permanencia.
- Oferta docente del curso.
- Horarios y clases.
- Calendario académico.
- Información sobre avisos de las asignaturas en curso.
- Avisos de la Universidad.
- Resultados de los estudios.

El Campus Global es asimismo la intranet usada por el PAS de la universidad, si bien con contenidos especializados.

Por su parte, el Aula Global es el espacio de interrelación entre los profesores y alumnos de las asignaturas matriculadas. Los estudiantes pueden acceder a la siguiente información acerca del desarrollo del plan de estudios:

- Horarios y calendario académico.
- Programa y materiales docentes de la asignatura.
- Profesor/es de la asignatura, dirección de contacto y horas de atención tutorial.
- Alumnos de cada asignatura.
- Espacios de participación en el desarrollo de la asignatura, tales como preguntas de autoevaluación, foros de debate, etc.
- Calificaciones individuales.

3. Los estudiantes de la titulación también disponen de información presencial acerca del plan de estudios, su desarrollo y resultados a través del **Punto de Información al Estudiante** (PIE) y de las **Secretarías de los Estudios**.

4. De forma específica, la información referida al desarrollo y los resultados de las titulaciones de la Universidad, se da a conocer mediante una publicación conjunta de la "**UPF en Xifres"** (UPF en Cifras), accesible en la página web de la Universidad
(http://www.upf.edu/cast/web/universitat/universitat.htm?opcio=7)
y editada en papel. En ella se presenta información relativa a todas y cada una de las titulaciones en los siguientes epígrafes:

- Acceso: estudiantes de nuevo acceso según vía de entrada, evolución temporal del acceso, oferta y demanda en primer curso, calidad del acceso y perfil demográfico del acceso.
- Matrícula: distribución y evolución de estudiantes matriculados por curso, distribución por perfil sociodemográfico, tasas de rendimiento, éxito y abandono.
- Resultados: Número, evolución y perfil sociodemográfico de los graduados, tasa de eficiencia y de graduación, duración promedio de los estudios.
- Becas.
- Movilidad de los estudiantes: según origen y destino, tanto para los estudiantes de la UPF en movilidad como los estudiantes en movilidad en

la UPF.
- Inserción laboral: tasa de inserción y rapidez de la inserción.
- Personal Docente e Investigador (PDI): perfil sociodemográfico, categoría, dedicación, evolución.

5. Una publicación derivada de la "UPF en Xifres" (UPF en Cifras), accesible asimismo en la página Web de la Universidad, presenta los **indicadores por estudio,** que concentran las principales magnitudes y variables estadísticas de las titulaciones, en los siguientes ámbitos:

- Magnitudes básicas de la titulación.
- Acceso a la titulación.
- Rendimiento de los estudiantes.
- Inserción laboral de los graduados.
- Estudiantes con beca.
- Internacionalización de los estudiantes.
- Docencia y profesorado.
- Satisfacción de los estudiantes con la docencia.
- Satisfacción de los graduados con la formación.

c. Criterios específicos de extinción del título

Se contemplan tres grupos de criterios de extinción del título, de los cuales el primero se define centralizadamente para el conjunto de la universidad, mientras que los otros dos están sujetos a la decisión de los órganos responsables de la titulación Junta de Estudios o de Centro

1. **Viabilidad del título**

Se procederá a extinguir el título que presente una demanda media en el periodo de 3 años que sea inferior al cincuenta por ciento de las plazas ofertadas, siempre que así lo requiera la dimensión de los estudios. Así, aquellas titulaciones organizadas en más de un grupo por curso que se hallen en dicha supuesto, deberán redimensionarse, mientras que las titulaciones con un solo grupo se extinguirán. En cualquier caso, el Consejo de Dirección de la Universidad informará la Junta de Centro o de Estudio de tal eventualidad para que tome las acciones pertinentes.

2. **Adecuación científica y profesional**

La Junta de Centro o de Estudio que estime que una titulación carece de la suficiente adecuación científica y profesional para satisfacer correctamente las necesidades sociales que le dieron lugar elaborará, al amparo de lo establecido en el artículo 60.g de los Estatutos de la UPF, una propuesta de extinción de título y, consecuentemente, de modificación de los departamentos que imparten docencia en la titulación (art.60.d Estatutos UPF). Dicha propuesta de extinción del título, fundamentada científica y profesionalmente, deberá incluir la propuesta de una titulación alternativa. Esta propuesta de extinción y de titulación alternativa se someterá a audiencia y aprobación de los departamentos

implicados en la docencia del título, y será enviada para su estudio al Consejo de Dirección que, en su caso la elevará al Consejo de Gobierno y al Consejo Social para que lo autoricen.

3. **Oportunidad**

La Junta de Centro o de Estudio que estimen que, aún no concurriendo razones de inadecuación científica o profesional de la titulación, debe extinguirse una titulación a causa de la existencia de otras titulaciones con mayores niveles de demanda o como decisión estratégica para situarse en un nuevo nicho de mercado, dispondrá de libertad para elaborar una propuesta de extinción del título y de propuesta de un nuevo título con arreglo al procedimiento establecido en el caso anterior.

10. Calendario de implantación

10.1. Cronograma de implantación del título

El cronograma de implantación es el que se presenta en la tabla siguiente:

	Cursos Académicos			
	2010-2011	**2011-2012**	**2012-2013**	**2013-2014**
Primer curso				
Segundo curso				
Tercer curso				
Cuarto curso				

El inicio de implantación coincidirá con el inicio del curso 2010-11.

Durante los cursos académicos siguientes se procede al despliegue de un curso por año finalizando el proceso durante el curso 2013-2014 en el que aparecerán los primeros graduados de la titulación.

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

Este es un Grado de nueva creación por lo que no existe ninguna adaptación de planes de estudio existentes.

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

Al ser este un nuevo Grado, no se extingue ninguna enseñanza que deba extinguirse.

11. Guía de Acrónimos

AEI	Agrupaciones Empresariales Innovadoras
AQU	Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya
AVALDO	Evaluación de la Docencia,
BM	Competencias Específicas del Área de Biomedicina
BR	Bibliografía Recomendada
CBUC	Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya
CAAE	Comisión de Acceso y Asuntos Estudiantiles
CFGS	Ciclo Formativo en Grado Superior
CIC	Consell Interuniversitari de Catalunya
CISTIB	Computational Imaging and Simulation Technologies in Biomedicine
CNS	Computational Neuroscience
CQUID	Centro de Calidad e Innovación Docente
CRAI	Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación
CRCA	Comisión de Reconocimiento de Créditos Académicos
CRG	Centro de Regulación Genómica
CRUE	Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas
DCEXS	Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud
DIUE	Departamento de Innovación, Universidades y Empresa
DTIC	Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
ECTS	*European Credit Transfer System*
EEES	Espacio Europeo de Educación Superior
ESUP	Escuela Superior Politécnica
FCSV	Facultad de Ciencias de la Salud y de la Vida
GRIB	Grup de Recerca en Informàtica Biomèdica
IB	Competencias Específicas del Área de Bioingeniería
IMIM	Instituto Municipal de Investigación Médica
INS	Competencias Generales Instrumentales
INT	Competencias Generales Interpersonales
LOGSE	Ley Orgánica General del Sistema Educativo
MECES	Marco Español de Cualificaciones par ala Educación Superior
MECRE	Marco Europeo Común de Referencia para las lenguas de Europa
MEDTEC	¿
MRD	Marco de Referencia para el Diseño de los Planes de Estudio de Grado
OIL	Oficina de Inserción Laboral
OMA	Oficina de Movilidad y Acogida
PAS	Personal de Administración Servicios
PAD	Plan de Actividad Docente
PAU	Pruebas de Acceso a la Universidad
PDA	Plan Docente de la Assignatura
PDI	Personal Docente e Investigador
PEI	Programa de Enseñanza de Idiomas
PIE	Punto de Información al Estudiante
PRBB	Parc de Recerca Biomèdica
PRP	Ponencia Redactora del Plan de Estudios
PSR	Personal de Suport a la Recerca
SACU	Servicio de Atención a la Comunidad Universitaria
SGA	Servicio de Gestión Académica
SET	Suplemento Europeo al Título
SIDOC	Sistema de Información para la Docencia
SIRE	Sistema de Información para la Investigación
SRI	Servicio de Relaciones Internacionales
SIS	Competencias Generales Sistémicas
SSL	*Secure Socket Layer*
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
UEPA	Unidad de Estudios, Planificación y Evaluación
UIPI	Unidad de Información y Proyección Institucional
UNIDISCAT	Universidad y Discapacidad en Cataluña
UPF	Universitat Pompeu Fabra

VPH	*Virtual Phisiological Human*
VPN	*Virtual Private Network*

12. Cartas de colaboración para la realización de las prácticas en diferentes instituciones

13. ANEXO 5.3. PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO

Título:
Grado en Ingeniería Biomédica
Universidad:
UNIVERSITAT POMPEU FABRA
Centro:
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
Tipo de enseñanza[4]:
Presencial

Número de plazas de nuevo ingreso:
50
Número de créditos de la titulación:
240
Rama de conocimiento[5]:
Ingeniería y Arquitectura

[4] Presencial, Semipresencial, a distancia.

[5] Artes y Humanidades/Ciencias/Ciencias de la Salud/Ciencias Sociales y Jurídicas o Ingeniería y Arquitectura.

Contenido del plan de estudios

Plan de estudios de: **Título de Grado en Ingeniería Biomédica**

FORMACIÓN BÁSICA

Curso	Trimestre	Materia	Módulo	Nombre de la asignatura	ECTS	Competencias (ver apartado 3.2 para códigos)	Contenidos	Actividades formativas[6]	Evaluación[7]
1	1 y 2	Matemáticas	Form. Básica	BioModelado Matemático I	12	INS1, INS3, INS6, INT1, B1	Funciones reales de una variable y diversas variables. Secuencias y series, convergencia y cálculo de límites. Continuidad, diferenciabilidad y teorema de Taylor. Derivadas y derivadas parciales. Cálculos de extremos. Representación gráfica de funciones. Integración, integrales impropias. Interpolación. Sistemas de ecuaciones lineales. Vectores y valores propios. Matrices, vectores y operaciones. Espacios vectoriales, independencia lineal, bases, cambios de base, transformaciones lineales, determinantes, ortogonalización y diagonalización.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **B**
1	1 y 2	Formación propia UPF	Form. Básica	Introducción a la Universidad y a la Ingeniería Biomédica	6	INS1, INS3, INS4, INS6, INS7, INT1, B1, B3, B4, B5, B7	Aspectos generales de funcionamiento de la Universidad y de la Escuela. Características de las titulaciones impartidas. Estrategias de estudio, técnicas de aprendizaje y consulta de información. Situación actual, áreas de conocimiento y desafíos presentes en el sector profesional y productivo de la ingeniería biomédica. Campos de investigación básica y aplicada que son relevantes en el contexto de la ingeniería biomédica y la biomedicina. Introducción intuitiva a diversos conceptos, fenómenos	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **A**

6 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

7 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

							y principios estudiados por la Ingeniería Biomédica a fin de exponer al estudiante a problemas reales, ayudarle a interpretar los fenómenos físicos, su formulación matemática o química, y contribuir a confirmar/reforzar su vocación por la Ingeniería Biomédica. Mediante la metodología del aprendizaje basado en casos se introducirán los siguientes conceptos físicos, matemáticos y químicos en sesiones cortas y muy introductorias: 1. Conceptos Básicos: Cantidades, Unidades, consistencia. 2. Ley de Darcy (membranas). 3. Ley de Poiseuille (flujo a través de un tubo). 4. Ley de Hooke (elasticidad y compliancia). 5. Ley de Starling (autorregulación cardiaca). 6. Método de Euler (diferencias finitas). 7. Músculo, fuerza y apalancamiento. 8. Trabajo, Energía y Potencia. 9. Ley de Ohm (corriente, voltaje, resistencia). 10. Ley de Kirchhoff (análisis de circuitos). 11. Amplificadores Operacionales (ganancia, retroalimentación). 12. Ley de Coulomb (capacitancia, análogo fluídico). 13. Equivalente Thevenin (constantes de tiempo). 14. Potencial de Nernst (membranas celulares). 15. Series de Fourier.		
1	1	Química	Form. Básica	Química	6	INS1, INS3, INS6, B5, BM1	Estructura atómica y enlace. Orbitales atómicos y ecuación de Schroedinger. Configuración electrónica y la tabla periódica. Tipos de enlace químico. Variables de estado: entropía y entalpía. Interpretaciones de la entropía. Energía libre de Gibbs. Reacción química. Constantes de velocidad. Equilibrio químico. Oxidación y reducción. Ecuación de Nernst. Equilibrio ácido-base. Disoluciones y tampones. Polimerización: importancia biológica y modelos cinéticos. Percolación. Simulación de reacciones químicas. Oscilaciones químicas. Modelos de autómatas celulares de reacciones en superficies. Compuestos orgánicos. Grupos funcionales. Isometría y estéreo isomería. Conformación y configuración. Mezcla racémica. Alcanos, alquenos y alquinos. Compuestos cíclicos y aromáticos.	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **A**

							Aldehídos, alcoholes y cetonas.		
1	2 y 3	Informática	Form. Básica	Técnicas Computacionales en Biomedicina	10	INS1, INS2, INS3, INS4, INS5, INS6, SIS4, B2, B7	Introducción a la programación, algoritmos y estructuras de datos. Variables, tipos y expresiones. Funciones y abstracción procedimental. Ficheros y flujos de datos. Expresiones de bifurcación e iteración. Vectores y cadenas de caracteres. Punteros. Recursión. Algoritmos y estructuras de datos: Algoritmos de ordenamiento. Listas lineales. Vectores y matrices. Pilas, colas y tablas de hash. Arboles binarios, colas de prioridad y árboles de búsqueda. Grafos. Ejemplos de algoritmos: programación dinámica, branch-and-bound. Introducción al método de elementos finitos como solución a problemas de campos en ingeniería. Notación y formulación por Elementos Finitos. Funciones de forma y discretización. Integración Numérica. Técnicas de resolución. Ejemplos de problemas físicos y su formulación por EF. Programación de ejemplos numéricos sencillos en 1D y 2D. Utilización de solvers profesionales para la resolución de problemas 3D.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
1	2 y 3	Física	Form. Básica	Bioelectromagnetismo	6	INS3, SIS1, SIS2, SIS4, B1, B2, B4, B5, B6, B10	Ondas e interferencias. Concepto de campo y fuerza de acción a distancia. Electrostática. Magnetostática. Leyes de Maxwell. Introducción a la Teoría de circuitos: elementos de un circuito y leyes de Kirchoff. Bases anatómicas y fisiológicas del Bioelectromagnetismo. Fuentes bioeléctricas, conductores y su modelado. Métodos teóricos en bioelectromagnetismo. Ejemplos prácticos de aplicación de los principios aprendidos a la medición de la actividad del tejido neuronal y del corazón.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **B**
1	2 y 3	Física	Form. Básica	Biomecánica I	6	INS1, INS4, INS6, INT1, B1, B2, B4, B5, B6, B10	Revisión de las leyes de Newton, unidades y propiedades en biomecánica, sistemas de coordenadas (cartesiano y cilíndrico) y vectores. Vector de fuerza: definición, magnitud, dirección, gravedad, ángulo entre dos fuerzas (producto escalar). Vector de momento: definición, representación matemática (producto vecto-	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**

							rial), componentes, cargas equivalentes. Equilibrio mecánico: diagrama de cuerpos libres, condiciones, sistemas planares y no planares, sistemas sobre determinados y no condicionados. Cinemática: movimiento de traslación, velocidad relativa movimiento rotacional, introducción a la dinámica. Elasticidad lineal: concepto de tensión, definiciones y ejemplos. Elasticidad lineal: concepto de deformación, definición de deformación, ejemplos, introducción a las relaciones tensión-deformación. Tensión y deformación: carga axial, tensión y deformación real. Ley de Hooke, ratio de Poisson. Comportamiento elástico y plástico, algunas leyes no lineales. Transformación de tensión-deformación: plano de tensión, plano de deformación, tensiones (y deformaciones) principales, círculo de Mohr. Carga multi axial: ley de Hooke generalizada, flexión pura, carga transversal, torsión. Comportamiento viscoso: fricción y relajación, leyes materiales dependientes del tiempo.		
2	1 y 2	Matemáticas	Form. Básica	BioModelado Matemático II	8	INS1, INS4, INS6, INT1, SIS4, B1, B6, B10	Números complejos y exponenciales. Soluciones periódicas. Ecuaciones lineales diferenciales. Ecuaciones de primer y segundo orden. Series de potencias y series de Fourier. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Métodos numéricos básicos. Ecuaciones en derivadas parciales. Transformaciones de Laplace y ecuaciones. Modelado y aplicaciones de ecuaciones diferenciales. Condiciones de contorno y técnicas de separación de valores técnicos. Sistemas autónomos no lineales. Sistemas autónomos: análisis de puntos críticos y diagramas de planos de fases.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
2	1 y 2	Matemáticas	Form. Básica	Teoría de Señales y Sistemas	6	INS1, INS4, INS6, INT1, SIS4, B1, B6	Análisis de Fourier, transformaciones discretas y continuas de Fourier, sistemas lineales, representaciones de señales y sistemas, propiedades, transformaciones y muestras, conversores A/D, filtros de señales, análisis y modelado del ruido. Concepto de espectro frecuencia de una señal. Procesos estocásti-	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**

							cos. Interpretación de un filtro lineal en el dominio frecuencia.		

Contenido del plan de estudios

Plan de estudios de: **Título de Grado en Ingeniería Biomédica**

FORMACIÓN OBLIGATORIA

Curso	Trimes-tre	Materia	Módulo	Nombre de la asignatura	ECTS	Competencias (ver apartado 3.2 para có-digos)	Contenidos	Actividades formativas[8]	Evalua-ción[9]
1	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Biología Molecular de la Célula I	4	INS1, INS3, INS4, B3, B5, BM1, BM2, BM3	Biología molecular y su química en sistemas vivos: Agua, aminoácidos, proteínas, encimas, lípidos, ácidos nucleidos, carbohidratos. Restric-ciones estructurales a la organización de proteí-nas y su posible diseño. Información biológica y limitaciones de codificación. Principios del meta-bolismo celular Estructura de la membrana y componentes, compartimientos intracelulares, sus componentes y sus funciones, transporte, mecanismo de comunicación célula a célula y célula a entorno. Modelos de transporte simples (activo e inactivo). Limitaciones físicas a los compartimentos biológicos.	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **A**
1	2	Obligatoria	Form. Propia UPF	Biología Molecular de la Célula II	4	INS1, INS3, INS4, B3, B5, BM1, BM2, BM3	Estructura de la cromatina y modificaciones, duplicación genética, reparación y recombina-ción, trascripción, traslación y pos traslación de control de estabilidad proteínica y función. Mode-los Booleanos de regulación genética: principios básicos y equivalencias sintéticas. Interruptores celulares: principios de diseño. Interferencia RNA, espaciado RNA y compartimentalización subcelular. Modelos de interferencia: conceptos	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **A**

8 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

9 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

							básicos y aplicaciones en ingeniería genética.		
1	3	Obligatoria	Form. Propia UPF	Principios del Diseño Biológico	2	INS2, INS6, INS5, INS4, B2, B3, B4, B7, IB5	Lógica de organización biológica, limitaciones físicas y evolucionarias del diseño biológico. Optimización de diseño. Metabolismo y estructura. Sistemas de ramificación bronquial. Empaquetamiento de circuitos neuronales. Impacto de la evolución en la organización de la complejidad de los organismos. Modelado de evolución de convergencia. Diseño artificial y natural. Ingeniería basada en evolución Darviniana: casos simples.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
1	3	Obligatoria	Form. Propia UPF	Biología Molecular de la Célula III	4	INT1, INT3, INS1, INS3, INS6, B3, B7, B5, BM1, BM2, BM3	Forma y movilidad celular. Mecanismos moleculares y procesos en el ciclo celular, diferenciación y desarrollo celular. Modelos de ciclo celular simples: oscilaciones e histéresis. Leyes físicas y restricciones asociadas al ciclo celular. Diferenciación celular: interruptores y su base molecular. Emergencia de tejidos. Células madre. Modelos básicos de diferenciación asimétrica. Vías de señales. Modelos de cascadas: señalización celular y amplificación de señales. Factores de crecimiento, energía y disponibilidad de nutrientes, adaptación/ supervivencia a condiciones de estrés. Regulación genética robusta y adaptativa.	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **A**
2	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Biomecánica II	6	INS1, INS4, INS6, INT1, B1, B4, B10, BM1, BM4, BM10	Modelado de los tejidos biológicos blandos en condiciones fisiológicas. Estructura y función de los vasos sanguíneos en condiciones sanas y patológicas. Determinación experimental de propiedades mecánicas, derivación de las ecuaciones constitutivas. Tensiones y análisis de las tensiones residuales. Estructura y función del músculo cardíaco (propiedades pasivas y acti-	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **B**

							vas). Composición y estructura del tejido óseo. Elementos celulares del tejido óseo. Comportamiento material del tejido óseo. Visco elasticidad. Ligamentos y tendones. Cartílago articular: función, morfología y micro estructura. Introducción a la teoría bifásica. Mecánica de fluidos: ecuaciones de Bernouilli (e.j. flujo sanguíneo en arterias o venas, flujo gaseoso en los pulmones). Introducción a la ecuación de Navier-Stokes. Conservación de masa y ecuación de continuidad. Flujo incompresible, flujo newtoniano y no-newtoniano. Ecuaciones constitutivas de biofluídos. Propiedades reológicas de la sangre. Introducción a los fenómenos de transporte.		
2	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Fisiología de Sistemas I	5	INT1, INT3, INS7, B3, B7, BM4, BM10	Procesos básicos de los principales sistemas fisiológicos Sistema cardiovascular. Modelos simples de excitabilidad. Autómatas celulares y ondas Respiratorio. Modelos simples de ventilación. Sistema de control hidroelectrolítico. Regulación hormonal. Fractales en fisiología. Medidas y aplicación biomédica.	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **A**
2	3	Obligatoria	Form. Propia UPF.	Bioseñales y Biosistemas	5	INS1, INS2, INS3, INS7, INT1, B1, B2, B6, IB1, IB3, IB7	El origen y naturaleza de las señales biológicas y fisiológicas. Transformada de Laplace. La respuesta al impulso. Convolución. Transformada de Fourier. Respuesta Frecuencial. Teoría de Muestreo. Señales y Sistemas Discretos. Modelado de bioseñales en el dominio de la frecuencia: ejemplos de modelos continuos y discretos. Filtrado. Eliminación de ruido y compensación de señal. Procesos aleatorios, correlación y densidad espectral. Modelado de señales estocásticas como ruido filtrado. Introducción a los Modelos de Sistemas Fisiológicos y Biológicos. Introducción a las Funciones	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **C**

							de Transferencia y Diagramas de Bode.		
2	2	Obligatoria	Form. Propia UPF	Biomateriales	4	INS1, INS3, INS7, B4, B5, IB4, IB5, BM7	Introducción a los principales materiales biomédicos: cerámicas, metales y polímeros. Su estructura, propiedades y fabricación en relación a las diversas aplicaciones biomédicas que van desde implantes hasta dispositivos basados en tejidos ingenierizados y sistemas de liberación de fármacos. El curso también incluye una parte dedicada a los procesos de cultivo celular y diagnóstico *in vitro* y bioseparaciones.		
2	2	Obligatoria	Form. Propia UPF	Algoritmos Evolutivos	4	INT2, INS3, INS4, B1, B3, B4, IB1, IB8, BM5, BM9, BM10	Evolución molecular, su impacto en organismos y población, y su análisis e interpretación. Modelos matemáticos y computacionales. Optimización y combinatoria. Casos prácticos. Algoritmos genéticos y problemas combinatorios. Diseño mediante AGs. Comparación entre diseño artificial y evolucionado. Aplicaciones en biología sintética. Aplicaciones en bioingeniería. Aplicaciones en farmacología. . Fisiología, evolución y diseño: relaciones y limitaciones.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **B**
2	2	Obligatoria	Form. Propia UPF	Fisiología de Sistemas II	4	INT1, INT3, INS7, INS4, B3, B7, BM10	Sistema nervioso. Redes neuronales: circuitos locales, columnas corticales y módulos cerebrales. Análisis de redes corticales y su modularidad. Modelos dinámicos básicos. Propagación de impulsos y ondas en medios neurales. Medidas y caracterización. Transiciones entre estados. Cerebro sano y enfermo. Ruido estocástico y su significado. Caracterización y análisis-Aplicaciones en neuropatías.	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **A**
2	3	Obligatoria	Form. Propia UPF	Ingeniería de Células y Tejidos	5	INS1, INS7, B4, B5, BM2,BM3	Células como la unidad de la organización biológica. Tejidos e integración de señales célula-célula. Métodos de análisis. Modelos estocásti-	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **A**

							cos de interacciones celulares. Membranas y mecanismos de transporte pasivo y activo. Ecuaciones de difusión y flujo a través de membranas. Biología sintética de transportadores: ejemplos e implementación. Aplicaciones. Modelos de excitabilidad celular y tisular. Modelos de estrés celular. Biología sintética de receptores. Formación y deformación de membranas. Vesículas y órganos de las células: tamaño y función. Modelos de compartimentos. Flujo de información intracelular: modelos, ingeniería y aplicaciones básicas. Excitabilidad de la membrana. Aproximaciones a la excitabilidad celular. Miocitos cardíacos. Esqueleto celular: organización y modelado. Fase de transición Sol-gel. Interacción célula-célula. Adhesión de células y función de energía. Modelos de tejidos sobre redes regulares. Modelos físicos de adhesión. Ordenación de células y segregación espacial. Segregación artificial mediante microfluidica. Bases experimentales. Microórganos artificiales. Embriología computacional: modelos de formación de patrón espacial.		
2	3	Obligatoria	Form. Propia UPF	Sistemas de Imagen Biomédica	5	INS3, SIS3, B1, B2, B5, B7, IB2, IB7	Conceptos básicos de interacción materia-energía. El átomo y el espectro de radiación electromagnética. Factores que determinan la calidad diagnóstica de la imagen. Rayos X – generación, radiografía por proyección, fluoroscopía, tomografía computada, principios de y reconstrucción tomográfica. Resonancia magnética – principio de resonancia magnética, sistemas de posicionamiento mediante gradientes y secuencias de excitación y lectura. Medición de flujo y otras propiedades avanzadas mediante resonancia magnética. Ultrasonografía – principio de funcionamiento y modos de operación,	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**

							efecto Doppler. Medicina Nuclear – radioactividad y transformaciones nucleares, producción de radiotrazadores. Tomografía de emisión de positrones y tomografía por emisión de fotón único. Introducción a las técnicas de microscopía óptica convencional y avanzadas.		
2	3	Obligatoria	Form. Propia UPF.	Proyecto de Comunicación Científica	3	INS4, INS6, INS7, INT1, SIS2, SIS4, B2, B3	Búsquedas de literatura/información científica, lectura crítica y uso de artículos evaluados por pares y otras fuentes de conocimiento. Escritura de artículos, propuestas de investigación y preparación de presentaciones.	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **D**
2	3	Obligatoria	Form. Propia UPF	Biocomputación	6	INS1, INS4, B2, B3, B6, IB1, IB3, IB5, BM2, BM3, BM9	Información y computación en sistemas biológicos. Sensores y detectores celulares como sistemas de computación. Redes complejas. Análisis y medidas. Redes libres de escala. Modularidad. Dinámica sobre redes heterogéneas. Fragilidad y problemas de diseño. Circuitos y redes celulares como sistemas computacionales. Escalas. Elementos de la teoría de información y codificación de señales en biología. Limitaciones a la capacidad de computación. Paralelismo en sistemas de comunicación biológica. Robustez y degeneración en sistemas celulares. Fiabilidad en sistemas con ruido. Diseño de circuitos mediante evolución darwiniana. Diseños escalables y modulares. Módulos en biología sintética: principios básicos e implementación.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
3	2	Obligatoria	Form. Propia UPF	Teoría de Control y Autorregulación	5	INS1, INS3, SIS1, B1, B2, B7, B6, IB3	Introducción a la teoría de control. Retroalimentación y control. Modelado lineal de sistemas retroalimentados. Modelado en el espacio de estados. Diagrama del lugar de las raíces. Diagramas de Bode y Nyquist. Análisis de estabilidad. Estrategias básicas de control y técnicas de identificación de sistemas. Ejemplos de control y autorregulación en los sistemas cardiopulmonar, visual y motor. Varia-		

							bilidad del ritmo cardíaco. Estimulación de la función muscular. Actividad arritmogénica. Control de la presión sanguínea y liberación de fármacos.		
3	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Bioinstrumentación y Biosensores	5	INS1, INS2, INS3, INS7, INT1, B1, B2, B6, IB1, IB2, IB3, IB7	Efectos básicos para el diseño de biosensores. Sensores físicos. Sensores de biopotenciales. Sensores electroquímicos. Sensores ópticos. Sensores enzimáticos. Sensores de afinidad. Ejemplos de sensores y sus aplicaciones en biomedicina. Fundamentos de bioinstrumentación: amplificadores operacionales y amplificadores de instrumentación; adquisición, muestreo y acondicionamiento de señales. Instrumentación biomédica: monitores fisiológicos (EEG, ECG, EMG); pulsioxímetros; bombas de infusión; desfibriladores; máquinas de hemodiálisis; dispositivos neonatales; instrumentación de laboratorio clínico; instrumentos de función pulmonar; instrumentos quirúrgicos.	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **C**
3	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Análisis de Imágenes Biomédicas	5	INT1, INT3, SIS1, SIS5, B1, B2, B6, IB1, IB2, IB7, BM8	Análisis de imágenes: Técnicas de eliminación de artefactos, mejora y restauración de la imagen, análisis de forma y textura, análisis de patrones orientados. Compresión y codificación de imágenes en aplicaciones diagnósticas. Reconocimiento de patrones.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
3	2	Obligatoria	Form. Propia UPF	Modelado de Órganos y Sistemas	4	INT1, INT3, SIS1, SIS5, B1, B2, B6, IB3, IB4, BM4, BM10	Modelado anatómico de órganos y estructuras no observables. Modelado tridimensional multifísico y multi-escala de procesos biológicos. Integración de datos de diferentes escalas, desde la célula hasta el órgano. Órganos artificiales: morfogénesis y regeneración de órganos. Control de tamaño: principios y modelos. Información y comunicación de sistemas.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **B**

3	1 y 2	Obligatoria	Form. Propia UPF	Gestión de Proyectos e Innovación en Ingeniería Biomédica	4	INS2, INS4, INS5, INT1, INT2, INT3, SIS3, SIS4, SIS5, B2, B8, B9	Gestión de proyectos. Definición. El gestor de proyectos y su equipo. Planificación, presupuesto y asignación de recursos. Monitorización, control y evaluación de proyectos. Definición de empresa. Marco institucional y jurídico. Características del sector público y privado de la ingeniería biomédica. Gestión de la innovación. Protección de la propiedad industrial. Emprendeduría. Modelos organizacionales y de liderazgo. Gestión del I+D.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **D**
3	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Fisiopatología	5	INS1, INS4, SIS1, SIS4, IB2, IB4, BM4, BM8	Etiología y patogenia prevalentes: enfermedades inflamatorias, infecciones, enfermedades neurológicas, enfermedades cardiovasculares, y cáncer. Redes complejas enfermedades. Grafos gen-patología. Interpretación. Modelos sistémicos elementales.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
4	1, 2 y 3	Obligatoria	Form. Propia UPF	Seminarios Interdisciplinares	5	INS1, INS2, INS4, INS6, INS7, SIS4, B2, B3, IB3, BM10	Participación en un conjunto de seminarios programados e impartidos por personal investigador de diferentes grupos de investigación relacionados con las diversas vertientes de la ingeniería biomédica. El estudiante deberá elegir uno de los temas expuestos y preparar un trabajo con un estilo científico adecuado y resumirá los elementos más significativos expuestos por los ponentes de este tema.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **D**
4	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Introducción a los Dispositivos Médicos y su Diseño	5	INS1, INS3, INS7, B4, B5, IB4, IB5, BM7	Introducción al diseño y los materiales para los dispositivos médicos implantables. Para cada tipo de tecnología presentada (incluyendo dispositivos accesorios, stents, dispositivos de protección antiembólicos, oclusores y válvulas cardíacas), se tratarán los siguientes aspectos: fisiología básica y patología de enfermedad que conduce a la necesidad clínica del dispositivo; tecnologías predecesoras al dispositivo; el dispositivo específico, diseño y materiales; métodos de introducción y despliegue; rasgos y ventajas;		

							limitaciones; ejemplos; indicaciones y casos de empleos; exigencias FDA. Seguridad en dispositivos e implantes médicos.		
4	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Introducción al Diseño de Biofármacos	4	INS1, INS2, B2, B5, B7, IB1, IB2, BM8, BM1	Procesos en farmacología, tecnologías farmacéuticas e investigación relacionada con el desarrollo de nuevos medicamentos, así como principales formas farmacéuticas y principios de la tecnología farmacéutica. Principios de la investigación clínica con medicamentos: el ensayo clínico. Situación legal y compromisos éticos de los ensayos clínicos. Redes fármaco-diana: búsqueda de dianas sistemática y sus limitaciones.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
4	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Organización y Regulación Sanitarias	4	INT1, INT2, INS2, B8, B9	Macrogestión de sistemas sanitarios públicos. Microgestión en salud: La clínica. Entorno internacional de leyes sobre sanidad. Leyes de protección de datos personales (por ejemplo HIPAA, LOPD).	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **A**
4	1	Obligatoria	Form. Propia UPF	Biología de Sistemas	5	INS1, INS3, SIS1, IB2, IB3, IB5, B1, B2, BM2, BM3, BM9, BM10	Problemas avanzados con computación celular, interacciones célula a célula, reorganización e ingeniería de tejidos, modelos computacionales para modelos de biología sintética. Biología sintética y microfluídica. Interfaz cultivo celular-ordenador.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **B**

Contenido del plan de estudios

Plan de estudios de: **Título de Grado en Ingeniería Biomédica**

OPTATIVAS

Las materias optativas se agrupan en 5 bloques temáticos, pero no se obliga a seguir ningún perfil formativo. El alumno debe escoger entre todas ellas los 44 ECTS correspondientes a materias optativas que debe cursar. A cuenta de estos 44 ECTS se pueden obtener hasta 40 ECTS con el programa de movilidad (dentro de la misma UPF o en otras universidades). Existe la restricción de tener que cursar por lo menos una materia de cada uno de estos bloques formativos (exceptuando a los estudiantes que han obtenido entre 20 y 40 ECTS por movilidad).

Bloque: Tecnologías computacionales transversales

Curso	Trimestre	Nombre de la asignatura	ECTS	Competencias (ver apartado 3.2 para códigos)	Contenidos	Actividades formativas[10]	Evaluación[11]
		Gestión de Información Biomédica	4	INS2, INS4, INS6, INT1, SIS4, B2, B9, IB3	Fuentes de información para la toma de decisiones clínicas. Integración de información. Tipos de heterogeneidad de la información. Mecanismos de integración de la información: mapeo, almacenamiento y federación. Interoperabilidad: Estándares sintácticos y semánticos. Ontologías.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**

[10] Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 32

[11] Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

		Sistemas de Información Biomédicos	4	INS2, INS4, INS6, INT1, SIS4, B2, B9, IB3, BM10	Sistemas de almacenamiento de imágenes: PACS y estándar DICOM. Sistemas de información hospitalarios (HIS). Historiales clínicos electrónicos (EHR). Sistemas de información radiológica (RIS).	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **D**
		Aprendizaje automático y reconocimiento de patrones	4	INS1, INS3, INS6, B1, B2, B6, B7, IB1, IB2, BM9	Regresión lineal (funciones discriminantes, modelos probabilísticos), Redes neuronales (entrenamiento, propagación de error), Kernels (funciones de base radial, procesos Gaussianos, clasificadores de máximo margen), Modelos compuestos (*k-means*, *expectation-maximization*), selección de características (métodos secuenciales, *boosting*).	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Análisis de Imágenes Biomédicas Avanzada I: Segmentación y Cuantificación	4	INS1, INS3, SIS1, B1, B2, IB1, IB2, IB4, IB7	Análisis de forma (descomposiciones, información *a priori*, modelos generativos), análisis de textura (características de imagen, textons, wavelets), segmentación (regiones, métodos basados en pixel, *snakes*, *level-sets*), clasificación y reconocimiento de objetos (detección de puntos de interes, métodos de ajuste de plantillas).	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Análisis de Imágenes Biomédicas Avanzada II: Co-registro y Fusión	4	INS1, INS3, INS6, SIS1, B1, B2, B10, IB1, IB2, IB3, IB4, BM10, BM9	Metodología: Conceptos y algoritmos, medidas de similitud para el co-registro de dos o varias imágenes, co-registro basado en puntos o intensidades, co-registro rígido, métodos de optimización, cuantificación de errores, aplicación al co-registro multimodal (*PET/MR/CT*), coregistro en medicina nuclear. Co-registro no-rígido: metodos paramétricos y no-paramétrico, métodos multi-resolución. Fusión de imágenes: métodos (variacional, multi-resolución, fuzzy), Visualización.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**

		Planificación y Guiado por Imagen de Intervenciones Mínimamente Invasivas	4	INS1, INS3, SIS1, B1, B2, IB1, IB4	Planificación de estructuras y trayecto pre-operativos, co-registro de imágenes intra-operativas y pre-operativas, seguimiento de instrumentación quirúrgica, realidad aumentada. Aplicaciones en neuroradiología, neurocirugía, ortopedia, y ablaciones por hipertermia (renales y hepáticas).	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Análisis Avanzado de Señales Biomédicas	4	INT1, INT3, SIS1, SIS5, B1, B2, B6, IB2, IB3, IB4, IB7	Procesado de señales biomédicas (EEG, MEG, ECG, presión), *gating*, transformadas, filtrado adaptativo, *wavelets*, análisis frecuencial, separación ciega de fuentes, redes neuronales.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Identificación de Sistemas y Problemas Inversos	4	INS1, INS6, SIS2, B1, B2, B4, B6, B7, IB3	Principios matemáticos de problemas inversos. Modelos, observaciones, métodos de optimización, casos estático y recursivo, filtrado de Kalman y variaciones, estimación variacional, modelado inverso de las fuentes. *Body Surface Potential Mapping*.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Biosistemas Dinámicos	4	INS3, SIS1, SIS2, SIS4, B1, B4, B6	Sistemas dinámicos continuos y discretos. Aspectos geométricos de sistemas dinámicos. Linearización y sistemas lineales. Puntos fijos. Linearización en el equilibrio. Análisis en planos de fases. Variedades invariantes. Bifurcaciones. Órbitas periódicas. Oscilaciones y sincronización. Caos. Métodos estadísticos y numéricos en sistemas dinámicos. Aplicaciones en biología de sistemas, neurociencia y fisiología.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**

Bloque: Biología Sintética y de Sistemas							
Curso	**Trimes-tre**	**Nombre de la asignatura**	**ECTS**	**Competen-cias (ver apartado 3.2 para códigos)**	**Contenidos**	Actividades formativas[12]	Evaluación[13]
		Ingeniería de Tejidos	4	INS1, INS3 SIS1 IB2, IB3 IB5 B1, B2	Generación de matrices polimeradas para la reconstrucción del corazón utilizando células madre en un substrato apropiado. Emulación de la organización de los conductos sanguíneos.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Bioingeniería en sistemas de microfluidica	4	INS1, INS3 SIS1 IB2, IB3 IB5 B1, B2	Teoría de dispositivos microfluídicos aplicados a la biología. Principios de diseño elementales. Componentes experimentales básicos para el diseño de dispositivos estándares.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Dinámica del Cáncer	4	INS1, INS3 SIS1 IB2, IB3 IB5 B1, B2, BM10, BM2, BM3	Modelos avanzados de dinámica tumoral. Representación espacial de tumores y sus interacciones con el medio. Inestabilidad genómica, vascularización, regresión e invasión. Escalas múltiples. Modelos discretos y continuos. Ecuaciones de la evolución del cáncer. Evolución, adaptación y terapias.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Biología Sintética Avanzada	4	INS1, INS3 SIS1 IB2, IB3 IB5 B1, B2, BM1, BM2, BM3, BM9	Introducción teórica y experimental a los métodos utilizados en biología sintética y sus aplicaciones. Principios básicos de diseño, cambiadores celulares y osciladores. Lógica digital y otros dispositivos computacionales. Aplicaciones en biomedicina.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Ingeniería de Circuitos Celulares	4	B2, B3 B4, B7 INS2, INS6	Diseño e implementación de circuitos biológicos. Modularización y diseño combinatorio. Computación celular en poblaciones celulares heterogéneas. Chips celula-	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**

12 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

13 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

				INS5, INS4 IB5	res: teoría e implementación.		
		Modelado de Enfermedades Complejas	4	B2, B3 B4, B7 INS2, INS6 INS5, INS4 BM10, BM4, IB5	Enfermedades como sistemas dinámicos multidimensionales. Enfermedades como atractores. Medidas de complejidad de enfermedades. Ritmo cardíaco y dinámica cerebral: cambios dinámicos debidos a enfermedades y lesiones. Enfermedades autoinmunes: orígenes evolutivos y modelos matemáticos.. Enfermedades neurodegenerativas.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Biocomputación Sintética	4	B2, B3 B4, B7 INS2, INS6 INS5, INS4 BM10, BM1, BM3, IB5	Computación distribuida sobre soporte biológico: de los sistemas celulares a las redes neuronales. Problemas en la biocomputación: fiabilidad, redundancia. Aproximación de von Neumann. Robustez distribuida en sistemas biológicos. Implementación y desarrollo.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Embriología Computacional	4	B2, B3 B4, B7 INS2, INS6 INS5, INS4, BM10, IB5	Desarrollo embrionario como sistema dinámico. Rotura de simetría y diferenciación celular. Tipos celulares y estabilidad. Transdeterminación. Modelos de redes genéticas del desarrollo. Campos morfodinámicos y morfoestáticos. Adhesión y geometría del desarrollo.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Dinámica del Genoma a Gran Escala	4	B2, B3 B4, B7 INS2, INS6 INS5, INS4, BM10, BM9	Análisis y representación de grandes redes celulares. Modelo de Gillespie para la regulación genética. Ecuaciones generales de evolución. Ruído celular: caracterización y significado. Redes booleanas versus continuas. Ciclo celular. *Microarrays* virtuales.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Biorredes Complejas	4	INS1, INS3 SIS1 IB2, IB3, BM10, IB5 B1, B2	Arquitectura, evolución y función de redes biológicas. Propiedades topológicas: mundo pequeño, leyes de escala, modularidad, jerarquía. Ecuaciones de acoplamiento en redes celulares con y sin ruido. Redes genéticas y de señalización. Ingeniería y perturbaciones. Estados patológicos. Analogías con redes neurales. Ingeniería a gran escala.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Computación Evolutiva Avanzada	4	B2, B3 B4, B7 INS2, INS6	Diseño de sistemas mediante evolución darwiniana. Optimización bajo selección natural en ordenador. Evolución de órganos artificiales *in silico*. Diseño evolu-	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**

				INS5, INS4 BM10, IB5	tivo bajo restricciones de fiabilidad.		

Bloque: Ciencia Cardiovascular							
Curso	**Trimes-tre**	**Nombre de la asignatura**	**ECTS**	**Competen-cias (ver apartado 3.2 para códigos)**	**Contenidos**	Actividades formativas[14]	Evaluación[15]
		Fisiología Cardiovascular para Ingenieros	4	INS1, INS4, SIS1, B2, B4, IB1, IB3, , IB5, BM4, BM10,	Función y estructura de los miocitos. Desarrollo de fuerzas y deformación resultante en el miocardio. Procesos de remodelado de parámetros funcionales y estructurales. Integración de fisiología, imagen y modelado para la cuantificación y comprensión del remodelado fisiopatológico en la práctica clínica.	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **A**
		Cardiología Computacional	4	INS1, INS4, SIS1, IB1, IB2, IB3, IB4	Electrofisiología celular, propagación por excitación, propiedades mecánicas del miocardio, electrofisiología y desarrollo de fuerza, electromecánica del miocardio.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **B**
		Sensorización Fisiológica e Imagen Cardiovascular	4	INS1, INS4, SIS1, IB1, IB2, IB3, IB5, IB7, BM10,	Conceptos relacionados con movimiento (movimiento, velocidad, aceleraciones) y deformación (*strain* y *strain rate*). Modalidades para la estimación de movimiento y deformación (MRI marcado, codificación de velocidad, ultrasonido), función sistólica y diastólica, función cardiaca en hipertrofia izquierda ventricular y corazón dilatado.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**

14 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

15 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

		Mecanobiología Cardiovascular	4	INS3, INS7, SIS1, B1, B2, B4, B5, B6, IB3, IB4, IB5	Mecanosensores. Mecanoseñales. Transducción. Regulación basada en el flujo de patobiología y biología de la célula endotelial. Flujo y enfermedades vasculares *in vivo*. Modelos de flujo *in vivo* e *in vitro*. Hemodinámica del sistema cardiovascular. Remodelado del miocardio bajo sobrecarga de presión y volumen.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Implantes y Dispositivos Cardiovasculares	4	INS3, INS4, INS6, SIS2, INS1, INS4, SIS1, IB4, IB5, BM8, BM10	Optimización de dispositivos de implante, interacción dispositivos-tejido, implantación de dispositivos: marcapasos, ablación, terapia de resincronización cardiaca, sistemas de mapeo eléctrico. Hemodinámica. Enfermedades cardiovasculares. Estenosis. Aneurismas. Terapia endovascular. Diseño de *Stents* y *Coils*. Sistemas de microcateterización	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Hemodinámica Computacional del Sistema Cardiovascular	4	INS3, INS4, INS6, SIS2, INS1, INS4, SIS1, B1, B2, B4, B10, IB1, IB4, IB5	Dinámica computacional de fluidos, sistema cardiovascular, reología sanguínea, hemodinámica, presión y forma de ondas arteriales, enfermedades cardiovasculares, estenosis, aneurismas, hipertensión.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**

Bloque: Ciencia Esqueleto-Muscular							
Curso	**Trimes-tre**	**Nombre de la asignatura**	**ECTS**	**Competen-cias (ver apartado 3.2 para códigos)**	**Contenidos**	Actividades formativas[16]	Evaluación[17]
		Imagen Osteomuscular	4	INS1, INS4, SIS1, IB1, IB3, BM10, IB5	Introducción a la anatomía de músculos y esqueleto. Principios físicos y clínicos de los dispositivos de imagen específicos. Radiografía y fluoroscopia, Densitometría de rayos X de energía dual, tomografía axial computerizada, resonancia magnética.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Modelado Osteomuscular	4	INT1, INT3, SIS1, SIS5, B1, B2, B6, IB3, IB4	Modelado músculo-esquelético de cuerpo entero: dinámicas de diversos elementos; dinámica directa e inversa; estimación de fuerzas musculares; personalización de modelos con imagen médica e instrumentación biomédica; validación de modelos. Modelado del hueso: modelos estadísticos genéricos y basados en poblaciones; modelos personalizados con imagen médica; modelo de elementos finitos; validación de modelos. Aplicaciones a diversas enfermedades músculo-esqueléticas.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Implantes Ortopédicos	4	INS3, INS4, INS6, SIS2, INS1, INS4, SIS1, IB5, BM10	Presentación de distintos implantes ortopédicos (columna, cadera, rodilla): de la fase de concepción a la evaluación clínica y la comercialización. Biocompatibilidad, fuerza y biotribología, cinemática de los implantes, estabilidad y fijación, mecanobiología adversa.	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **B**

16 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

17 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

		Captura de Movimiento y Cinemática Inversa	4	INS1, SIS2, B1, B2, B4, B6, B7, B10, IB3, IB4	Dispositivos de captura de movimiento. Modelado de articulaciones y acción muscular. Cinemática y dinámica inversas. Aplicaciones en medicina y deporte.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Ciencia de los Materiales	4	INS1, SIS1, SIS5, B1, B2, B4, B5, B6, IB3	Ciencia de los materiales e ingeniería: Estructura-Propiedad-Procesado-Rendimiento; Clasificación de los materiales. Diagramas de fases: soluciones y solubilidad. Diagramas binarios y eutécticos. Microestructura: relaciones con diagramas de fases y procesado. Transformaciones de fase: nucleación y crecimiento; Diagramas T-T-T y C-C-T. Propiedades mecánicas de los materiales: tensión y presión; modelos de deformación; deformación y ruptura; propiedades funcionales de materiales biológicos. Estructura, propiedades mecánicas, procesado/manufacturación, biocompatibilidad, y aplicaciones biomédicas de: metales, cerámicas, polímeros y materiales compuestos.	Estructura de asignatura D	Escenario de evaluación **A**
		Mecanobiologia Osteomuscular	4	INS1, INT1, INT3, SIS1, B1, B2, B4, B7, IB2, IB4, BM10, IB5, BM8	Elementos de la fisiología y biología del esqueleto y sistema muscular: crecimiento y desarrollo, mantenimiento y adaptación; fallo y reparación mecánicos; principios generales de mecanotransducción. Mecanobiología de los músculos del esqueleto: remodelado del músculo y adaptación; determinantes del crecimiento muscular; mecanobiología en el contexto de entrenamiento de alto rendimiento, y en el contexto de cuidado en un estilo de vida sano. Mecanobiologia del hueso: crecimiento del hueso, cuidado, adaptación y reparación; la búsqueda del mecanosensor; aspectos clínicos en osteoporosis, fracturas por fatiga, y curación de fracturas. Modelos predictivos de remodelado del hueso.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **B**

		Fisiopatología Osteomuscular para Ingenieros	4	INS3, INT1, INT3, SIS1, B1, B3, B4, IB3, IB4, BM8, BM10, IB5	Enfermedades del crecimiento: acondroplasia, osteogénesis imperfecta, osteopetrosis, epifisiolisis. Reparación del tejido conjuntivo: reparación de fracturas, reparación de fracturas sin unión. Infecciones: osteomielitis, artritis piogénica, artritis tuberculosa, sifilis. Enfermedades circulatorias: necrosis avascular, osteocondritis disecante. Enfermedades metabólicas del hueso: osteoporosis, osteomalacia/raquitismo. Enfermedades sinoviales. Enfermedades del esqueleto. Lesiones del cartílago. Lesiones del hueso. Lesiones del tejido bando. Miopatías: distrofias musculares, enfermedades neurogenéticas.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**

Bloque: Neurociencia							
Curso	**Trimes-tre**	**Nombre de la asignatura**	**ECTS**	**Competen-cias (ver apartado 3.2 para códigos)**	**Contenidos**	Actividades formativas[18]	Evaluación[19]
		Medición de la Actividad Cere-bral	4	INS1, INS2, INS3, INS7, SIS1, SIS2, SIS4, SIS5, B1, B2, B3, IB2, IB5, IB6	Análisis estadístico de datos. Señales: Hemodinámica, Eléctrica, Magnética. Técnicas: Eléctricas (EEG, MEG, LFP), Ópticas, Imágenes (PET, fMRI)), Simulaciones (TMS, microestimulaciones, microdiálisis).	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **C**
		Neurociencia Computacional	4	INS1, INS2, INS3, INS7, SIS1, SIS2, SIS4, SIS5, B1, B2, B3, IB2, IB5	Excitación neuronal, Dinámica de las sinapsis, redes corticales, plasticidad y aprendizaje.	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **C**
		Aplicaciones de Técnicas de *Eye-tracking* en Biomedicina	4	INS3, INT2, SIS1, B1, B2, B9, IB1, IB2, IB5, IB6	Estructura del sistema visual humano. Procesamiento de información visual. Atención visual. Control de los movimientos oculares. Clasificación de los movimientos oculares. Paradigma de exploración visual en neuro-ciencia cognitiva. Movimientos oculares y atención. Técnicas de *eye-tracking*. Análisis de datos de *eye-tracking*.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **B**
		Análisis Avanzado de Señales Neuronales	4	INS1, INS2, INS3, INS7, INT1, B1, B2, IB3, IB5	Análisis espectro-temporal univariable basado en trans-formadas de Fourier y *wavelets*. Coherencia espectral bivariable. Causalidad de Granger bivariable. Estimado-res de Hilbert de sincronización de fase. Fundamentos de análisis no-lineal de series temporales. Coordenadas con retraso. Error de predicción no-lineal univariable. Error de co-predicción no-lineal bivariable. Series tem-	Estructura de asignatura **D**	Escenario de evaluación **B**

18 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

19 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

					porales subrogadas.		
		Neurociencia Cognitiva	4	INS3, INS7, SIS1, B2, B6, IB6	Sensación y percepción. Atención. Conciencia. Procesado y producción del lenguaje. Desarrollo y maleabilidad. Aplicaciones transnacionales.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Conceptos Avanzado de Neurociencia Computacional	4	INS1, INS2, INS3, INS7, SIS1, SIS2, SIS4, SIS5, B1, B2, B3, IB2, IB5	Principios de neurodinámica estocástica, percepción, atención, memoria, aprendizaje y procesado de la recompensa, toma de decisiones, dinámica cortical global, transmisión y codificación de información.	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **C**

Bloque: Optativas provenientes de otros estudios							
Formarán también parte del presente plan de estudios un conjunto de materias actualmente impartidas en otros estudios de grado, tanto de la Escuela Superior Politécnica como de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Vida. Estas materias contribuirán a la formación generalista de los estudiantes, y se juzgan de especial relevancia para el grado aquí propuesto debido a la complementariedad con la formación ofrecida por el mismo							
Curso	**Trimestre**	**Nombre de la asignatura**	**ECTS**	**Competencias (ver apartado 3.2 para códigos)**	**Contenidos**	Actividades formativas[20]	Evaluación[21]
		Métodos Matemáticos Avanzados	4	INS3, SIS1, SIS2, B1	Optimización sin restricciones. Métodos de búsqueda de direcciones de descenso. Descenso del gradiente. Métodos de Newton y quasi-Newton. Métodos de gradiente conjugado. Problemas de mínimos cuadrados no lineales. Optimización con restricciones. Multiplicadores de Lagrange. Teorema de Kuhn-Tucker. Programación lineal. El método del simplex. Programación cuadrática. Programación dinámica. Algoritmo de Viterbi.	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **B**
		Visión Tridimensional	4	INS3, SIS1, SIS2, B1, B2, B4	Conceptos básicos de geometría proyectiva del plano y el espacio. Estimación de homografías en 2D. Modelos de cámaras. Calibración de cámaras. La geometría epipolar. Cálculo de la matriz fundamental. Rectificación de imágenes. La reconstrucción tri-dimensional de una escena. Planos de la escena y homografías. El tensor tri-focal. La geometría de tres o más vistas.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**

20 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

21 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

		Imagen Sintética	4	INS3, SIS1, SIS2, B1, B2	Trazado de rayos. Sombras, Reflejos, Transparencia, Refracción. Modelado de superficies. Superficies de Bezier. Funciones implícitas. Blobs, supercuádricas. Modelos complejos. Fractales. *Constructive Solid Geometry Representación*. Generación de texturas Supermuestreo, antialiasing, interpolación, mipmapping. Representaciones no realistas. Sistemas de partículas, fenómenos naturales.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Geometría Computacional	4	INS3, SIS1, SIS2, B1, B2	Geometría afín y métrica. Transformaciones geométricas 2D i 3D; representación perspectiva. Elementos de curvas y superficies. Búsquedas en árboles. Diagramas de Voronoi. Triangulaciones de Delaunay. Estructuras de datos geométricas. BSP. *Quadtrees*.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**
		Computación Evolutiva	4	INS1, INS2, INS3, INS4, INS5, INS6, SIS1, SIS2, SIS4, SIS5, B7, IB3	Algoritmos genéticos. Estrategias evolutivas. Programación genética. Control de parámetros en algoritmos evolutivos. Aprendizaje de clasificadores. Formas especiales de evolución. Manejo de restricciones.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Estructuras de datos y algoritmos	4	INS1, INS2, INS3, INS4, INS5, INS6, INT1, SIS4, B2, B3	Recursividad. Análisis de algoritmos, búsqueda y clasificación. Diseño descendente. Tipos abstractos de datos. Árboles, pilas y colas.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Finanzas en Proyectos Tecnológicos	4	INS3, INS4, INS5, INS6, INT1, INT2, INT3, B2, B7, B8, B9	Aspectos financieros en proyectos TIC. Indicadores de viabilidad tecnoeconómica. Rendimiento y retorno. Análisis de costes en proyectos.	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **D**

		Gestión de la Innovación	4	INS3, INS4, INS5, INS6, INT1, INT2, INT3, SIS1, SIS3, B2, B7, B8, B9	Impacto de las tecnologías en los procesos productivos de empresa. Adopción de nuevas tecnologías en sectores tradicionales. Gestión y seguimiento de cambios tecnológicos en organizaciones.	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **A**
		Emprendeduría y Creación de Empresas	4	INS3, INS4, INS5, INS6, INT1, INT2, INT3, INT7, SIS1, SIS3, B2, B8, B9	Aspectos de innovación y elaboración de planes de empresa. Estudio de mercado y de viabilidad tecnoeconómica. Obtención de financiación. Características propias de los emprendedores.	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **A**
		Dirección Financiera	4	INS3, INS4, INS5, INS6, INT1, INT2, INT3, INT7, SIS3, B2, B8, B9	Financiación de proyectos y viabilidad financiera en el sector TIC. Estructura financiera de empresas tecnológicas. Valoración de activos. Apalancamiento financiero en TIC.	Estructura de asignatura **A**	Escenario de evaluación **A**
		Economía del Conocimiento	4	INS3, INS4, INS5, INS6, INT1, INT2, INT3, INT7, SIS3, B7, B8, B9	Crecimiento económico y TIC. Impacto de la globalización. Aspectos de consolidación de la economía del conocimiento. Innovación y uso de Internet en la nueva economía. Políticas de crecimiento económico y social y desarrollo.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Antropología y Evolución	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4 IB5, BM6	Definición de especie y evolución darvinista, Mecanismos de evolución darwinista y de especiación. Teoría neutralista de Kimura, Evolución por duplicación La filogenia de los primates. Características de los randes grupos de especies: prosimios, cébidos, calitrícidos, colobinos, homínidos. Las características de las especies fósiles del linaje humano. Interpretación de la diversidad morfológica, fisiológica y genética humana como fruto de los procesos evolutivos. Caracterización de las dos grandes hipótesis sobre el origen de la humanidad actual: multiregionalismo y origen africano reciente.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**

					Bases y evidencias.		
		Ecología	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4 IB5, BM7	Identificación de la estructura general de un ciclo bio-geoquímico; principales características particulares de los ciclos del carbono, nitrógeno, oxígeno y azufre. Los mecanismos y limitaciones de la producción rimaria y de la circulación de la energía en los ecosistemas. El concepto, usos y limitaciones de los modelos de crecimiento e interacción entre poblaciones: exponen-cial, logístico, Lotka-Volterra, competencia. Caracterización de la estructura de un ecosistema: conceptos de diversidad, nicho, comunidad. El ecosis-tema en el tiempo: tipo de ritmos, concepto y tipo de sucesiones. La historia demográfica de la humanidad: los tres grandes periodos y las transiciones entre ellos; parámetros demográficos generales; relación con salud y enfermedad. La adaptación de los humanos al medio: mecanismos. Relación genes – ambiente y enfermedad. Las características físicas y bióticas de los grandes biomas: selva, sabana, desierto, tundra, alta montaña, ciudad. Salud y enfer-medad en estos entornos. La interferencia humana en los ciclos biogeoquímicos, en relación con la biodiversi-dad y con respecto al cambio global. Conceptos me-dioambientales: dioxinas, radiaciones, ozono, aguas, reservas hídricas (distribución y aprovechamiento), contaminación, depuración y tratamiento.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**

		Epidemiología	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4 BM8, BM10, IB5	Problemas de salud como problemas de grupos de población. Interacción de los determinantes genéticos y biológicos con los determinantes ambientales y sociales para favorecer o reducir la salud. Frecuencia de las enfermedades y su impacto sanitario y social. Principales métodos y tipos de estudios que permiten identificar los factores de riesgo de las enfermedades y su posible prevención.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Virología	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4 , BM10,BM7, BM8, BM9 , IB5	Definición y situación actual de los virus patógenos más importantes. Características moleculares que definen su patogenicidad. Avances recientes en su investigación básica. De la investigación básica al desarrollo de nuevas terapias antivirales y vacunas: investigación translacional.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Neurobiología	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4 BM8, IB5	Ritmos circadianos. El sueño como conducta fisiológica. Activación cortical (arousal). Mecanismos neurales implicados en el control de conductas primarias: ingestión de comer y de líquidos, conducta sexual. Emociones como patrones de respuesta. Naturaleza del aprendizaje y la memoria. Potenciación a largo plazo de la memoria. Plasticidad sináptica y aprendizaje. Mecanismos neurobiológicos implicados en la comunicación verbal. Lateralización. Mecanismos neurobiológicos y fisiopatológicos de los trastornos mentales más frecuentes. Abuso de drogas y mecanismos neurobiológicos que participan. Aplicaciones de La esterotaxia en el comportamiento	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Toxicología	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4 BM8, BM7, IB5	Los criterios y los procedimientos de evaluación toxicológica de fármacos, productos biotecnológicos y nutricionales a los que está expuesto el hombre. Biomarcadores de exposición, efecto y ambientales. Principios básicos de la farmacogenética y de los principales polimorfismos genéticos en las enzimas metabolizadotas. Mecanismos de toxicidad de los compuestos químicos y las alteraciones inducidas, desde el nivel	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **A**

					celular al de la patología tóxica de diversos sistemas orgánicos.		
		Bioética	4	B2, B3 B7, B8, B9, INS2, INS6 INS5, INS4,	El debate sobre la clonación reproductiva y terapéutica El derecho al acceso a la información genética y los posibles problemas derivados de ella. El debate sobre los recursos biológicos humanos (mues tras biológicas, órganos para trasplantes, bancos de gametos). Bancos de datos y muestras biológicas: acceso y uso. Bioética en la experimentación animal y humana. Código de buenas prácticas científicas.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **D**
		Neurociencias	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4	Conocimiento del "estado del arte" y de los avances en algunos campos frontera de las neurociencias. Profundización en las ideas y métodos utilizados para comprender el desarrollo, origen y reparación de las funciones neurales.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Biologia del desarrollo	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4	Asunción de las bases moleculares del desarrollo embrionario de los organismos vertebrados.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Genética Básica	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4	Conocimiento de los principios básicos de la genética.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**

		Genómica	4	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4	Conocimiento básico de la estructura, dinámica y evolución de los genomas, con especial énfasis en el genoma humano.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Medicina	8	B2, B3 B7 INS2, INS6 INS5, INS4	Oncologia general. Infección nosocomial i política antibiótica. De la autoimmunidad a las enfermedades autoimmunes. Medicina clínica: de la teoría a la práctica.	Estructura de asignatura **B**	Escenario de evaluación **A**
		Aprendizaje Automático y Minería de datos	4	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G11, G12, G14, G15, IN28, IN29, IN30	Teoría y práctica de métodos de aprendizaje supervisado tales como árboles de decisión, *support vector machines*, *naive Bayes*, y *ensemble methods*. Teoría y práctica de métodos de aprendizaje no supervisado tales como K-*means*, *expectation maximization*, PCA, ICA. Teoría del aprendizaje (*learning theory*).	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**
		Análisis e interpretación de Imágenes	4	G1, G2, G3, G4, G5, G8, G11, G12, IN37	El grupo euclídeo en 2D y en 3D. Extracción de bordes y puntos de interés. Descripción de líneas y contornos. Extracción de regiones. Análisis del movimiento. Flujo óptico. Invariantes algebraicos. Invariantes de vectores, de puntos y líneas. Invariantes de tensores. Medidas invariantes. Análisis de la forma a partir del movimiento, de la visión estereoscópica, de la textura y de la intensidad.	Estructura de asignatura **C**	Escenario de evaluación **B**

Contenido del plan de estudios

Plan de estudios de: **Título de Grado en Ingeniería Biomédica**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Curso	Trimestre	Nombre de la asignatura	ECTS	Competencias (ver apartado 3.2 para códigos)	Contenidos	Actividades formativas[22]	Evaluación[23]
4	2-3	Trabajo Fin de Grado	18[24]	INS1, INS2, INS3, NS4, INS6, INT3, SIS1, SIS2, SIS4, SIS5	Ejercicio original a presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral del ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Biomédica, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen las competencias adquiridas, o en un trabajo de carácter innovador de desarrollo de una idea, un prototipo, o el modelo de un equipo o sistema, en alguno de los ámbitos de la Ingeniería Biomédica.	**6, 8**	**4**

22 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

23 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

24 Los 20 créditos se distribuyen de la siguiente forma: 10 en el 2º trimestre y 10 en el 3er trimestre.

Contenido del plan de estudios

Plan de estudios de: **Título de Grado en Ingeniería Biomédica**

PRÁCTICAS EXTERNAS (obligatorias)

Curso	Trimestre	Nombre de la asignatura	ECTS	Competencias (ver apartado 3.2 para códigos)	Contenidos	Actividades formativas[25]	Evaluación[26]
4	1-2-3	Prácticas en Empresa	6[27]	INS2, INS3, INS4, INS5, INS6, INT1, SIS1, SIS4	Realización de prácticas en un entorno profesional real bajo la supervisión de un tutor del centro receptor y otro designado por el Consejo Docente.	**7**	**3, 4**

25 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

26 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

27 Los 20 créditos (máximo) de Prácticas en empresa se consideran créditos optativos.

Contenido del plan de estudios

Plan de estudios de: **Título de Grado en Ingeniería Biomédica**

MOVILIDAD

Curso	Trimestre	Nombre de la asignatura	ECTS	Competencias (ver apartado 3.2 para códigos)	Contenidos	Actividades formativas[28]	Evaluación[29]
	1-2-3		40[30]	INS2, INS7, INT2, INT3, SIS1, SIS3	Créditos obtenidos cursando asignaturas de otros estudios de la UPF, o de cualquier otra Universidad		

28 Véase el detalle de cada estructura de asignatura según actividades formativas en la página 31

29 Véase el detalle de los escenarios de evaluación en la página 32

30 Los 40 créditos (máximo) de movilidad se consideran créditos optativos.

Distribución de las acciones formativas según la organización de la asignatura. Escenarios posibles:

A: "Sin prácticas"

Dentro del aula: 35%

1. Clases magistrales: 21%
2. Seminarios: 10%
   - Resolución de problemas
   - Proyectos individuales y/o en grupo
   - Debates
3. Tutorías presenciales: 4%

Fuera del aula: 65%

5. Trabajo en grupo
6. Trabajo individual
8. Estudio personal

B: "Seminarios y prácticas"

Dentro del aula: 36%

1. Clases magistrales: 16%
2. Seminarios: 9%
   - Resolución de problemas
   - Proyectos individuales y/o en grupo
   - Debates
3. Tutorías presenciales: 4%
4. Prácticas en laboratorio: 7%

Fuera del aula: 64%

5. Trabajo en grupo
6. Trabajo individual
8. Estudio personal

C: "Prácticas y seminarios"

Dentro del aula: 36%

1. Clases magistrales: 16%
2. Seminarios: 7%
   - Resolución de problemas
   - Proyectos individuales y/o en grupo
   - Debates
3. Tutorías presenciales: 4%
4. Prácticas en laboratorio: 9%

Fuera del aula: 64%

5. Trabajo en grupo
6. Trabajo individual
8. Estudio personal

D: "Prácticas"

Dentro del aula: 36%

1. Clases magistrales: 10%
3. Tutorías presenciales: 4%
4. Prácticas en laboratorio: 22%

Fuera del aula: 64%

5. Trabajo en grupo
6. Trabajo individual
7. Prácticas externas
8. Estudio personal

Escenarios de evaluación

A: Evaluación Múltiple

1. Participación en las actividades planteadas dentro del aula: 15%
2. Exámenes: 30%
3. Proyectos individuales y/o en grupo: 35%
4. Exposiciones individuales y/o en grupo: 20%

B: Evaluación por exámenes y proyectos

1. Participación en las actividades planteadas dentro del aula: 20%
2. Exámenes: 40%
3. Proyectos individuales y/o en grupo: 40%

C: Evaluación por examen

1. Participación en las actividades planteadas dentro del aula: 40%
2. Exámenes: 60%

D: Evaluación por proyectos

1. Participación en las actividades planteadas dentro del aula. 40%
2. Proyectos individuales y/o en grupo. 60%

DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

Plan de estudios de: **Título de Grado en Ingeniería Biomédica**	
TIPOS DE MATERIA	**CRÉDITOS**
Formación básica	60
Obligatorias	112
Optativas	44
Trabajo de Fin de Grado	18
Prácticas Externas Obligatorias	6
CRÉDITOS TOTALES	240