



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



Universidad
Zaragoza

INFORME DE ACREDITACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO (IAPD)

INGENIERÍA BIOMÉDICA

Trazabilidad de las versiones del documento		
Versió	Data	Modificacions
1	16-1-2018	Autoinforme de acreditación_V1

Escola de Doctorat
Universitat Politècnica de Catalunya

Índice

1. Contexto

- **Datos identificadores**
- **Presentación del Programa de Doctorado**
- **Agentes que han participado en la elaboración del informe**
- **Proceso de elaboración del informe de acreditación**

2. Valoración de la consecución de los estándares

- **Estándar 1** Calidad del programa formativo
- **Estándar 2** Pertinencia de la información pública
- **Estándar 3** Eficacia del sistema de garantía interna de la calidad
- **Estándar 4** Adecuación del profesorado
- **Estándar 5** Eficacia de los sistemas de soporte al aprendizaje
- **Estándar 6** Calidad de los resultados

3. Plan de mejora

4. Evidencias

1. Contexto

Datos identificadores

Universidad	Universidad Politécnica de Cataluña (Coordinadora) Universidad de Zaragoza (participante)
Nombre del programa de doctorado	INGENIERÍA BIOMÉDICA
Código RUCT	5600087
Enlace web	http://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica http://www.masterib.es/doctorado.php https://estudios.unizar.es/estudio/ver-doct?id=7098
Coordinación del programa	Raimon Jané Campos. Coordinador general del Programa y UPC Pablo Laguna Lasasa. Coordinador UNIZAR
Datos de contacte	Coordinación general del programa: E-mail: raimon.jane@upc.edu Tel.: 93 4017158

Responsables de la elaboración de l'IAPD	Raimon Jané, coordinador general del Programa Comisión de Estudios del Programa de doctorado (CEPD). Escola de Doctorat y <i>Gabinet de Planificació i Avaluació de la Qualitat</i> (GPAQ) de la UPC.
Órgano responsable de la aprobación	Comisión de Estudios del Programa Conjunto de Doctorado, en representación de las unidades académicas responsables de las dos Universidades
Fecha de aprobación del informe IAPD	15 de Enero de 2018

Presentación del Programa de Doctorado

Los antecedentes del programa de doctorado interuniversitario Ingeniería Biomédica, organizado por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y la Universidad de Zaragoza (UNIZAR), se encuentra en anteriores programas de doctorado de ambas instituciones.

En la UPC, se inició el programa de doctorado en Bioingeniería el curso 1984-85, organizado por el Instituto de Cibernética (UPC-CSIC).

En el año 1997, se firmó un convenio de colaboración para la organización del programa de doctorado interdepartamental en Ingeniería Biomédica, entre las siguientes unidades estructurales que forman parte del Centro de Investigación en Ingeniería Biomédica (CREB) de la UPC: el Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial, el Departamento de Ingeniería Electrónica, el Departamento de Ciencias de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y el Instituto de Técnicas Energéticas. La coordinación del programa se realizaba desde el Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial de la UPC.

En la Universidad de Zaragoza se venían impartiendo, principalmente en el ámbito de las áreas técnicas, diferentes programas de doctorado que contemplaban la aplicación de diferentes técnicas de la Ingeniería aplicada a la Medicina. Entre otros programas de doctorado de la UNIZAR relacionados, se pueden destacar: Tecnologías de las Comunicaciones y Telemática, Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Sistemas e Informática, Métodos Estadísticos y Física.

Desde el curso 2003-04, el programa de doctorado en Ingeniería Biomédica tiene un carácter interuniversitario y se organiza con la responsabilidad compartida de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR). Para ello, se firmó en 2003 un convenio de colaboración entre ambas universidades, cuyo texto puede consultarse en: http://www.masterib.es/doc/convenio_original_uz_upc_2003.pdf

Al tener un carácter interuniversitario se ofrecen cursos y actividades de investigación en los diferentes campus de las universidades organizadoras. La coordinación del programa se realiza desde el Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial (ESAIL) de la UPC.

Posteriormente, con motivo de los nuevos Reales Decretos que regulan las enseñanzas universitarias oficiales y los programas de doctorado, se firmó en 2011 un nuevo convenio para la realización del actual Programa Conjunto de Doctorado en Ingeniería Biomédica. El texto completo, que regula la participación de ambas universidades y organización del programa, se puede consultar en: http://www.masterib.es/doc/convenio_uz_upc_2011.pdf

El convenio se actualizó con una adenda firmada en 2012, en la que se adaptaba el texto al nuevo marco normativo regulador de los estudios de doctorado, que puede consultarse en: http://www.masterib.es/doc/adenda_convenio_UPC-UZ-2012.pdf

Los estudiantes del programa se pueden matricular en cualquiera de las dos universidades, de la que dependerán administrativamente, y pueden realizar cualquier curso o actividad de la oferta del programa interuniversitario.

Hay que destacar que el **programa de doctorado conjunto de Ingeniería Biomédica de la UPC y la UNIZAR**, en el marco de los diferentes Reales Decretos que regulaban las enseñanzas universitarias, obtuvo el reconocimiento a la calidad y a la excelencia en las diferentes convocatorias del MECD:

- **Mención de calidad** MCD2003-00157: 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009
- **Mención hacia la Excelencia** MEE2011-0509: 2011, 2012, 2013

La información del programa se presenta públicamente en los enlaces siguientes:

En la UPC: https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica?set_language=es

En la UNIZAR: <http://www.masterib.es/doctorado.php>

En el programa de doctorado se ofrece la realización de tesis doctorales en grupos y laboratorios de reconocido prestigio internacional, pertenecientes a los siguientes centros:

- Institute for Bioengineering of Catalonia (**IBEC**) (<http://ibecbarcelona.eu/>). Centro de Excelencia **Severo Ochoa**.
- Research Centre for Biomedical Engineering (**CREB**) (<https://creb.upc.edu/en>). Centro de Innovación y Tecnología de la UPC.
- Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón (**I3A**) (<http://i3a.unizar.es/es>). Centro de Investigación de la Universidad de Zaragoza.
- Centro de Investigación Biomédica en Red "Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina" (**CIBER-BBN**) (<http://www.ciber-bbn.es/>). Centro del Instituto de Salud Carlos III.
- Plataforma **NANBIOSIS** del CIBER-BBN (<http://www.ciber-bbn.es/plataformas/nanbiosis-icts>). Es una de las 29 **ICTS** (Infraestructuras Científico Técnicas Singulares) recientemente reconocidas por el Consejo de Política Científica, Tecnológica e Innovación (CPCTI del MINECO).

En el programa de doctorado se potencia además la posibilidad de realizar un **doctorado industrial** en diversas empresas con las que se mantiene contacto permanente. Entre ellas, destaca la estrecha relación con Quantum Medical, Mind the Byte, EURECAT, Braingaze, BITBRAIN y BEONCHIP S.L., en las que se han realizado recientemente diversas tesis doctorales del programa, mediante un convenio específico, en el marco de la convocatoria de doctorados industriales (<https://doctorat.upc.edu/es/programas/doctorado-industrial>).

Recientemente, se ha iniciado un **proyecto europeo de doctorado industrial EID-ITN** que permitirá, a partir del curso 2017-2018, realizar 5 tesis doctorales en colaboración con la empresa multinacional belga MATERIALISE NV.

Con esas iniciativas, se incentiva la relación del programa de doctorado en Ingeniería Biomédica con el sector industrial.

También puede encontrarse más información específica del programa de doctorado en la web de la UZ: <http://155.210.12.154/acad/doctorado/eDoctorados99.php?id=335&p=1>

Agentes que han participado en la elaboración del informe de acreditación (Comité de Evaluación Interna)

Nombre y Apellidos	Cargo	Colectivo
Raimon Jané Campos	Coordinador general del PD y de la UPC	Profesorado
Noemí Zapata Pérez	Responsable administrativa PD UPC	PAS
Pablo Laguna Lasao	Coordinador del PD de la UNIZAR	Profesorado
Yolanda Velicias Pardo	Responsable administrativa PD UNIZAR	PAS
Maria Pau Ginebra Molins	Miembro Comisión de Estudios del PD (UPC)	Profesorado
María Ángeles Pérez Ansón	Miembro Comisión de Estudios del PD (UNIZAR)	Profesorado
Dolores Blanco Almazán	Estudiante del PD (UPC)	Estudiante
Spyros Kontaxis	Estudiante del PD (UNIZAR)	Estudiante

Proceso de elaboración del informe de acreditación

La **Comisión de Estudios del Programa conjunto de Doctorado (CEPD) UPC-UNIZAR**, nombró un **Comité de Evaluación Interna (CEI)** para la elaboración del Informe de Acreditación del Programa de Doctorado (IAPD). La CEI se constituyó con una composición equilibrada entre ambas universidades y estamentos que participan en el programa. De este modo, el CEI está formado por los dos coordinadores, las dos responsables administrativas, dos profesoras, y dos estudiantes del programa de cada universidad, respectivamente.

Durante los meses de noviembre y diciembre de 2017, se recogieron los datos del programa doctorado de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR), con el apoyo de las responsables administrativas del programa de ambas universidades y de los profesores coordinadores.

Se revisó el "Informe de Valoración del Seguimiento" del programa, emitido por la *Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU)*. Se comparó con la situación actual del programa de doctorado, para valorar las diferencias y posibles mejoras a realizar. En consecuencia, se revisó y se estableció un nuevo plan de mejora.

Una vez elaborada una primera versión del documento IAPD, se revisó en detalle por la CEI. Se introdujeron cambios y modificaciones. Se envió la nueva versión a la CEPD, de manera que los diversos profesores representantes de cada universidad pudieran examinar y valorar su contenido.

En fecha 8 de enero de 2018, se sometió a **exposición pública** en la web del programa de doctorado, la versión 8 el documento. Los dos documentos son:

- IAPD: http://esaii.upc.edu/ca/docencia/doctorats/informe-acreditacion_pd-ingenieria-biomedica_v8_8-1-18.pdf
- Plan de mejora: <http://esaii.upc.edu/ca/docencia/doctorats/pla-de-millora-v4.pdf>

Estos dos documentos están disponibles en el web del PD-UPC:
<http://esaii.upc.edu/ca/docencia/doctorats/doctorat-en-enginyeria-biomedica>

Se realizó difusión de ese enlace en la CEPD, así como entre los miembros de la Comisión Académica de Doctorado de la UPC y la Escuela de Doctorado de la UNIZAR. De ese modo se garantizó que llegara la información a todos los grupos de interés.

Se recibieron diversas aportaciones, comentarios y enmiendas por parte de todos los agentes, que se tuvieron en cuenta en la nueva versión v12 del documento IAPD.

Esa versión fue revisada por el Servicio de Seguimiento y Acreditación de Titulaciones (SAT) del *Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat* de la UPC.

Con las recomendaciones del SAT y nuevas aportaciones de los coordinadores del programa de doctorado se completó la versión v14 del documento, que se compartió con la CEI, para elevar a la CEPD para su aprobación final.

Finalmente, el coordinador general del programa de doctorado presentó en la reunión de la CEPD del día 15 de enero de 2018, la propuesta final del informe de acreditación (IAPD), junto con las nuevas propuestas de mejora.

La CEPD está compuesta, de acuerdo con el convenio de colaboración entre la UPC y la UNIZAR para la realización del Programa Conjunto de Doctorado en INGENIERÍA BIOMÉDICA:

Por la UPC:

- Presidente de la Comisión: Raimon Jané (Dep. Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial). Coordinador del PD a la UPC (y del programa conjunto)
- Miembro UPC 1: María Pau Ginebra (Dep. Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica)
- Miembro UPC 2: Pere Riu (Dep. Ingeniería Electrónica)

Por la UZ:

- Vice-Presidente de la Comisión: Pablo Laguna Lasaosa (I3A-TIC). Coordinador del PD en la UZ
- Miembro UZ 1: María Ángeles Pérez (I3A-Mecanica)
- Miembro UZ 2: Luis Montano Gella (I3A- Automatica)

La CEPD aprobó este informe de acreditación (Autoinforme de acreditación_V1), en fecha 15 de enero de 2018, en representación de las unidades académicas responsables de las dos Universidades.

2. Valoración del cumplimiento de los estándares

ESTÁNDAR 1: CALIDAD DEL PROGRAMA FORMATIVO

1.1 El programa dispone de mecanismos para garantizar que el perfil de ingreso de los doctorandos es adecuado y su número es coherente con las características y la distribución de las líneas de investigación del programa y el número de plazas ofertadas.

Se realiza según lo previsto en la memoria de la Verificación de programa de doctorado.

Los **mecanismos de ingreso**, para garantizar que el perfil de los candidatos es adecuado al programa de doctorado, son:

- Los candidatos se dan de alta en la aplicación web de admisiones, donde completan el formulario de admisión (identificación, CV, titulaciones, certificados de notas, líneas de investigación de interés, ...).
- Se verifican los requisitos de acceso de los candidatos por parte de la responsable administrativa del programa y del coordinador, así como posibles profesores tutores de acuerdo con las líneas de investigación.
- Se valora la admisión con la comisión académica del programa cuando hay dudas sobre el cumplimiento de los criterios.
- Una vez verificados el cumplimiento de los puntos anteriores y con el visto bueno del tutor, se procede a la admisión.

El **perfil de los doctorandos** corresponde a las siguientes **titulaciones de acceso**:

UPC	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Ing. Biomédica	66,6%	33,33%	42,86%	41,67%	50,00%
Otras Ingenierías	11,11%	33,33%	28,57%	41,67%	16,67%
Biotecnología y otras Bio	22,22%	33,33%	28,57%	16,67%	33,33%

UNIZAR	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Ing. Biomédica	76,0%	70%	69,5%	65,0%	57,5%
Otras Ingenierías	12,0%	16,5%	16,5%	21,5%	27,5%
Biología y otras Bio	12,0%	13,5%	14,0%	13,5%	15,0%

La Comisión Académica de Doctorado, en caso de ser necesario, propone la realización de **complementos formativos** de asignaturas ofertadas en el Máster de Ingeniería Biomédica. De este modo, se garantiza que el perfil del candidato se complete para que sea adecuado al programa de doctorado.

En cuanto al número de plazas, hay que destacar el número de **estudiantes matriculados** en cada curso académico:

Número total de estudiantes matriculados	2012-2013			2013-2014			2014-2015			2015-2016			2016-2017		
	Mujeres	Hombres	Total												
UPC	20	31	51	14	29	43	14	28	42	18	30	48	19	21	40
UNIZAR	11	22	33	11	19	30	13	23	36	13	24	37	14	26	40
TOTAL	31	53	84	25	48	73	27	51	78	31	54	85	33	47	80

A continuación, se detalla el número de **estudiantes de nuevo ingreso** para cada curso académico, desglosado por cada universidad y por género:

Estudiantes matriculados de nuevo ingreso	2012-2013			2013-2014			2014-2015			2015-2016			2016-2017		
	Mujeres	Hombres	Total												
UPC	2	7	9	3	3	6	7	8	15	7	8	15	3	3	6
UNIZAR	6	8	14	3	6	9	4	4	8	2	7	9	5	8	13
TOTAL	8	15	23	6	9	15	11	12	23	9	15	24	8	11	19

El número de estudiantes matriculados en el programa de doctorado en los últimos cursos académicos ha sido muy elevado. Sin embargo, el número de matriculados de nuevo ingreso está por debajo del máximo planificado en la memoria de verificación, que ofertaba un total de 35 plazas por curso. Una de las posibles causas de esa diferencia, ha sido la disminución de becas de investigación predoctorales de los últimos años y también la amplia oferta de programas de doctorado que provoca una mayor dispersión de la matrícula. No obstante, la preinscripción en el programa sigue siendo elevada, aunque después no todos se consoliden en la matrícula por falta de becas. En términos comparativos, el programa sigue siendo uno de los de mayor matrícula dentro de las áreas técnicas, mostrando el interés y capacidad de atracción de la Ingeniería Biomédica en ambas Universidades.

De todos modos, la **elevada calidad académica de los estudiantes** que finalmente se han matriculado y han obtenido becas predoctorales altamente competitivas, facilita que los resultados del programa de doctorado sean excelentes.

Para **incrementar la incorporación de nuevos estudiantes**, se plantean diversas iniciativas destinadas a atraer más alumnos de nuevo ingreso, intensificando la difusión del programa y la diseminación de la actividad científica de los grupos de investigación vinculados al programa.

También se va a potenciar la participación del profesorado y de las empresas más próximas al programa en las convocatorias públicas de financiación orientadas a los Doctorados Industriales que se ofrecen tanto en las dos Universidades, a nivel Nacional y en convocatoria europeas (Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks).

De ese modo se pretende aumentar el número de estudiantes de nuevo ingreso que puedan realizar tesis doctorales de alta calidad.

Estas iniciativas están recogidas en **propuestas de mejora**:

- Actuaciones para mejorar la internacionalización del programa (véase la propuesta de mejora 907.M.4.2016).
- Incremento de la incorporación de nuevos estudiantes al programa de doctorado (véase la propuesta de mejora 907.M.5.2018).

1.2 El programa dispone de mecanismos adecuados de supervisión de los doctorandos y, en su caso, de las actividades formativas.

El principal mecanismo de supervisión es la presentación del **Plan de Investigación** ante un tribunal nombrado por la CEPD del programa. Este plan sólo se podrá presentar si existe la autorización del Director / es de la tesis, y del tutor, en su caso.

En este acto el doctorando presenta su propuesta de investigación para la tesis. Se estructura en los apartados siguientes:

- a) Título provisional de la tesis
- b) Resumen del proyecto
- c) Estado del arte del tema planteado y bibliografía
- d) Objetivos de la tesis y aportaciones esperadas
- e) Metodología que se utilizará
- f) Plan de trabajo con una estimación de calendario
- g) Publicaciones del doctorando en el campo, si las hay.

El tribunal está formado por tres profesores del programa de doctorado expertos en la temática de la propuesta y con experiencia de investigación afín a la propuesta del Plan de Investigación.

Durante la defensa pública del Plan de Investigación, el tribunal evalúa la propuesta y puede hacer recomendaciones u observaciones al doctorando para su futuro trabajo.

En el programa se hace **seguimiento anual de los doctorandos**, mediante las actas de tutoría que los tutores deben emitir indicando el logro de los objetivos y resultados obtenidos.

1.3 El programa recoge las modificaciones que se han introducido en el título.

No se han introducido modificaciones relevantes del programa, ni substanciales ni no-substanciales, en este período de seguimiento y acreditación. De este modo, el título, competencias, acceso i admisión de estudiantes, actividades formativas, organización, personal académico, recursos materiales y servicios, así como los resultados, se ha mantenido de acuerdo con la propuesta inicial.

Únicamente se han modificado los nombres de algunos de los grupos, que se han ido actualizando con el tiempo, aunque manteniendo el mismo profesorado del programa de doctorado.

ESTÁNDAR 2: PERTINENCIA DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

2.1 Se publica información veraz, completa y actualizada sobre las características del programa de doctorado, su desarrollo operativo y los resultados alcanzados.

Toda la **información relevante del programa** está incluida en la página web de la UPC:

https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica?set_language=es

y en la web de la UNIZAR: <https://estudiosformacion.unizar.es/estudio/ver-doct?id=7098>

En la página web del programa en la UPC, la información se estructura en cinco pestañas en la que se hace público:

- La organización del programa, donde se incluye la información relacionada con las unidades vinculadas, las menciones de calidad obtenidas, la gestión, el precio, el calendario y las infraestructuras de los grupos que integran el programa.

- El contexto donde se enmarca el programa, donde se informa de sus antecedentes y objetivos, así como su relación con el sector industrial y las unidades vinculadas.

- Los investigadores y grupos de investigación que participan e integran el programa. Se pueden ver las publicaciones y proyectos de los profesores, lo que facilita a los candidatos al programa valorar las diversas áreas de investigación en las que están interesados.

- La información académica, que publica los requisitos necesarios para la admisión, número de plazas, principales titulaciones de acceso, requisitos de formación y actividades formativas, los requisitos para llevar a cabo los complementos de formación y la normativa, y proceso de evaluación de la propuesta de Tesis doctoral, incluido el nombramiento del tribunal.

- Tesis y resultados, donde se hacen públicas todas las tesis defendidas en el marco del programa desde el año 1997. La información que consta es: autor, director de la tesis, departamento del director, fecha de lectura, idioma de la tesis, calificación, si la tesis tiene Mención de Doctor Europeo / Internacional y un breve resumen de tesis.

También se incluye información relevante para los estudiantes respecto a:

- Nuevos doctorandos: <https://doctorat.upc.edu/es/nuevos-estudiantes>
- Becas: <https://doctorat.upc.edu/es/becas>
- Matrícula: <https://doctorat.upc.edu/es/matricula>
- Información académica: <https://doctorat.upc.edu/es/gestion-academica>
- Doctorado Industrial:
 - https://doctorat.upc.edu/es/programas/doctorado-industrial/doctorado-industrial-1?set_language=es
- Formación transversal:
 - https://doctorat.upc.edu/es/programas/formacion-transversal?set_language=es

Los estudiantes pueden gestionar la solicitud de acceso al programa de doctorado (“admisión”), a través de la aplicación on-line: https://preinscripcio.upc.edu/home_candidat.php?idioma=2

En la siguiente web de la UNIZAR se ofrece información equivalente y complementaria sobre el programa de doctorado e información para los estudiantes:

- <https://escueladoctorado.unizar.es/es/informacion-general-doctorando>
- <http://www.masterib.es/doctorado.php>

Actualmente, el Programa de Doctorado de Ingeniería Biomédica está facilitando la información para la mejora del contenido de la web específica del programa. También está facilitando a la Escuela de Doctorado los datos para que los incluya en la web general de doctorado.

Estas iniciativas están recogidas en la **propuesta de mejora**:

- Información pública más clara (véase la propuesta de mejora 907.M.2.2016).

2.2 Se garantiza un fácil acceso a la información relevante del programa de doctorado a todos los grupos de interés, que incluye los resultados del seguimiento y, en su caso, de su acreditación.

En la web de la Escuela de Doctorado, correspondiente al programa de doctorado de Ingeniería Biomédica, se informa públicamente a los grupos de interés (estudiantes, profesorado, grupos de investigación y empresas interesadas en doctorados industriales) de los datos relevantes del programa:

https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica?set_language=es

Este espacio web incluye información del programa respecto a los siguientes temas

- Organización
- Contexto del programa
- Investigadores y grupos de investigación (incluye el listado del profesorado del programa con enlace a su actividad de investigación)
- Información académica (con información de los criterios de admisión y acceso al enlace de preinscripción de doctorandos)

Tesis y resultados de investigación. En este apartado se incluye los resultados del programa en relación con las publicaciones derivadas de la actividad del doctorado, proyectos de investigación relacionados y tesis presentadas cada año. Ver pestaña “tesis y resultados” en:

https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica?set_language=es

También puede encontrarse información de las tesis del programa de doctorado, realizadas en la UNIZAR:

<http://www.masterib.es/tesis.php>

Adicionalmente, el *Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat (GPAQ)* de la UPC ofrece información sobre los indicadores principales del programa:

<https://gpaq.upc.edu/lldades/indicador.asp?index=doctorat>

Los datos relativos al programa de doctorado de Ingeniería Biomédica pueden encontrarse en el enlace: <http://esaii.upc.edu/ca/docencia/doctorats/doctorat-en-enginyeria-biomedica>

2.3 Se publica el SGIQ en el que se enmarca el programa de doctorado.

El Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIQ) de la Escuela de Doctorado de la UPC se está desarrollando, siguiendo el Plan Estratégico aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad:

https://doctorat.upc.edu/es/escuela-doctorado/sistema-de-calidad?set_language=es

Por otra parte, los documentos relacionados con la evaluación de la calidad en el marco VSMA (verificación, seguimiento, modificación y acreditación) están disponibles en el enlace <http://esaii.upc.edu/ca/docencia/doctorats/doctorat-en-enginyeria-biomedica>

También pueden encontrarse en la web de la UNIZAR los informes relacionados al seguimiento de la calidad:

- Informe acreditación (AQU): http://www.masterib.es/doc/Acreditacion_AQU_Programa_Doctorado2012.pdf
- Informe seguimiento (AQU): http://www.masterib.es/doc/informe_seguimiento_calidad.pdf

Para más detalles, véase también el Informe de Universidad elaborado por la Escuela de Doctorado de la UPC.

ESTÁNDAR 3: EFICACIA DEL SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD

3.1 El SGIQ implementado facilita los procesos de diseño y aprobación del programa de doctorado, su seguimiento y acreditación.

En la UPC los procedimientos del programa de doctorado y su seguimiento, vienen establecidos por la normativa recientemente aprobada:

<https://doctorat.upc.edu/es/gestion-academica/normativas-reglamentos/normativa-academica-doctorat-cg117-2017-es.pdf>

Otras normativas y reglamentos están publicadas en:

<https://doctorat.upc.edu/es/gestion-academica/normativa/normativas-generales>

Se propusieron unas **iniciativas de mejora de la información** disponible para los procesos de gestión, que están recogidas en la propuesta de mejora:

- Creación de una intranet para la Comisión Académica del Programa (véase la propuesta de mejora 907.M.1.2016). Esta propuesta ya está finalizada.
- Incremento de la coordinación entre las dos sedes del programa de doctorado, la UPC y UNIZAR (véase la propuesta de mejora 907.M.3.2016)

El procedimiento de garantía de la calidad de los programas de doctorado de la UNIZAR se rige por la siguiente normativa general:

https://escueladoctorado.unizar.es/sites/escueladoctorado.unizar.es/files/users/docto/docs/procedimiento_calidad_iced_9_11_2017.pdf

y establece un procedimiento de calidad para la lectura de tesis dentro del programa:

http://www.masterib.es/doc/procedimiento_garantia_2017.pdf

Para más detalles, véase también el Informe de Universidad elaborado por la Escuela de Doctorado de la UPC.

3.2 El SGIQ implementado garantiza la recogida de información y de los resultados relevantes para la gestión eficiente de los programas de doctorado, en especial la satisfacción con los grupos de interés.

Véase el Informe de Universidad elaborado por la Escuela de Doctorado de la UPC.

3.3 El SGIQ implementado se revisa periódicamente per analizar la adecuación y, en su caso, se propone un plan de mejora para optimizarlo.

Véase el Informe de Universidad elaborado por la Escuela de Doctorado de la UPC.

ESTÁNDAR 4: ADECUACIÓN DEL PROFESORADO

4.1 El profesorado tiene una actividad de investigación acreditada.

Los requisitos para ser profesor de este programa se enmarcan en la normativa de la UPC y de la UNIZAR. **Los profesores del programa de doctorado** son profesores o investigadores miembros de la Universidad Politécnica de Cataluña o de la Universidad de Zaragoza con el título de doctor y **experiencia investigadora acreditada**. Los requisitos para garantizar una experiencia investigadora acreditada son:

- tener como mínimo un sexenio vivo
- o haber dirigido al menos una tesis doctoral en los últimos 5 años
- o ser Investigadores Principales de un proyecto de investigación competitivo vivo.

Todos los profesores del programa que dirigen tesis doctorales tienen reconocida una actividad de investigación acreditada.

Antes de asignar una dirección de tesis, la CEPD verifica que el profesor o profesora cumple esa condición de investigación acreditada.

Hay que remarcar la **excelencia del profesorado del programa de las dos universidades**.

La práctica totalidad realiza su investigación en grupos de investigación de calidad reconocida, y pertenecen a algunos de los siguientes **centros de investigación de excelencia contrastada (centro Severo Ochoa, CIBER del ISCIII, grupos de investigación consolidados y reconocidos por las Comunidades Autónomas)**:

- Institute for Bioengineering of Catalonia (IBEC) (<http://ibecbarcelona.eu/>). Centro de Excelencia "Severo Ochoa".
- Centro de Investigación Biomédica en Red "Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina" (CIBER-BBN) (<http://www.ciber-bbn.es/>). Centro del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII).
- Research Centre for Biomedical Engineering (CREB) (<https://creb.upc.edu/en>). Centro de Innovación y Tecnología de la UPC.
- Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón (I3A) (<http://i3a.unizar.es/es>). Centro de Investigación de la Universidad de Zaragoza.

Entre los **profesores del programa**, por su **reconocido nivel de investigación en Ingeniería Biomédica y liderazgo científico nacional e internacional**, destacan entre otros (por orden alfabético):

- Amat Girbau, Josep. Responsable de la División de Robótica Médica del CREB de la UPC.
- Bailón Luesma, Raquel. Investigadora del grupo BSICoS del I3A de la UNIZAR y del CIBER-BBN. IP de un proyecto europeo Cofound de doctorado europeo.
- Caminal Magrans, Pere. Anterior director del CREB de la UPC. Premio 2017 del Colegio de Ingenieros Industriales al reconocimiento académico a una trayectoria dedicada a la docencia e investigación.
- Casals Gelpí, Alicia. Responsable de la División de Robótica Médica del CREB de la UPC. Investigadora asociada al IBEC. Senior member del IEEE y chair del Technical Committee on BioRobotics del EMBS-IEEE (Engineering in Medicine and Biology Society. Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- Doblaré Castellano, Manuel. Primer director científico del CIBER-BBN del ISCIII y del I3A de la UNIZAR. Creador de una spin-off dedicada a los biomateriales. Miembro de la Real Academia de Ingeniería.
- Engel López, Elisabeth. Group leader del IBEC (Centro de excelencia "Severo Ochoa"). IP de un grupo del CIBER-BBN del ISCIII.
- Gil Mur, Javier. Anterior vicerrector de investigación de la UPC. Actual rector de la Universidad Internacional de Cataluña (UIC).
- García Aznar, José Manuel. Responsable del grupo M2BE - Multiscale in Mechanical and Biological Engineering del I3A de la UNIZAR. IP de un proyecto "Starting Grant" de la European Research Council (ERC) y de un proyecto de doctorado industrial europeo "European Industrial Doctorates-European Training Networks" (EID-ITN). Anterior vicepresidente de la European Society of Biomechanics (ESB). Autor de dos artículos en la revista *Nature*, de reconocido prestigio.

- Ginebra Molins, Maria Pau. Responsable del grupo Biomateriales, Biomecánica e Ingeniería de Tejidos de la UPC. Creadora de una spin-off dedicada a los biomateriales. Medalla Narcís Monturiol 2012. ICREA Academia.
- Jané Campos, Raimon. Coordinador general del programa de doctorado y de la UPC. Group leader del grupo BIOSPIN del IBEC (Centro de excelencia "Severo Ochoa"). Coordinador de Formación del Comité de Dirección del CIBER-BBN del ISCIII. IP de un grupo del CIBER-BBN del ISCIII. Presidente y responsable de docencia de la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica (SEIB). Senior member del IEEE y miembro del Technical Committee on Cardiopulmonary Systems del EMBS-IEEE, Premio Ciudad de Barcelona 2004 en Investigación Tecnológica.
- Laguna Lasasa, Pablo. Coordinador del programa de doctorado de la UNIZAR. Responsable del grupo BSICoS del CIBER-BBN del ISCIII. Fellow del IEEE. Anterior director científico del CIBER-BBN y *Past President* de la organización científica "Computing in Cardiology". IP de un proyecto europeo, MY-ATRIA, European Training Networks (ITN) Marie Skłodowska-Curie.
- Martínez Barca, Miguel Ángel. IP de un grupo GEMM del CIBER-BBN del ISCIII.
- Martínez Cortes, Juan Pablo, IP del grupo BSICoS del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) de la UNIZAR.
- Oñate Ibáñez de Navarra, Eugenio. Responsable del grupo (MC)2 de Medios continuos y computacional de la UPC. Director del "International Centre for Numerical Methods in Engineering" (CIMNE).
- Pallás Areny, Ramon. Responsable del grupo ISI (Instrumentación, Sensores e Interfaces de la UPC. Autor de diversos libros sobre sensores, microcontroladores y procesado de señal. Premios: Instrumentation and Measurement del IEEE (1991), Ciudad de Barcelona de Técnica (1992), Calidad Docencia Universitaria (2000), Medalla Narcís Monturiol al Mérito Científico y Tecnológico (2002). Profesor Honoris Causa del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Cluj-Napoca (Rumanía). Fellow del IEEE.
- Pérez Ansón, María Ángeles. Miembro del grupo "M2BE - Multiscale in Mechanical and Biological Engineering" del I3A de la UNIZAR. Secretaria General de la Sociedad Europea de Biomecánica. y coordinadora del Máster Universitario en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Zaragoza.
- Planell Estany, Josep Anton. Anterior director del IBEC e investigador principal de un grupo del CIBER-BBN (Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina) del ISCIII. Actual rector de la *Universitat Oberta de Catalunya* (UOC).
- Pueyo Paules, Esther. Miembro del grupo BSICoS del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) de la UNIZAR y del CIBER-BBN. IP de un proyecto europeo European Training Networks (ITN) Marie Skłodowska-Curie.
- Riu Costa, Pere. Miembro del grupo IEB - Instrumentación Electrónica y Biomédica, del Grupo de Compatibilidad Electromagnética y del CREB, todos de la UPC. Miembro del COMAR (IEEE-EMBS): Committee on Man and Radiation. Premio Ciudad de Barcelona (1992) y "Premi a la Creativitat" 1993 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña. Miembro del Comité Técnico AEN/CTN 215 de AENOR: "Equipos y métodos de medida relacionados con los campos electromagnéticos en el entorno humano".
- Tost Pradell, Daniela. Miembro del Grupo GIE - Grupo de Informática en la Ingeniería y Directora del CREB de la UPC.

En la página web de la UPC se puede acceder a la información pública de la actividad investigadora de cada profesor del programa, seleccionando la pestaña "investigadores y grupos" en el enlace:

https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica?set_language=es

Allí seleccionando cada profesor se direcciona al portal FUTUR de la UPC (<http://futur.upc.edu/>), en la que se detalla la producción científica de profesores y grupos de investigación.

En la web de la UZ también se publica la relación de profesores y grupos de investigación:

<http://www.masterib.es/doctorado.php>

http://www.masterib.es/doc/profesorado_2017.pdf

<http://155.210.12.154/acad/doctorado/eDoctorados99.php?id=335&p=1>

4.2 El profesorado es suficiente y tiene la dedicación adecuada para desarrollar sus funciones.

El profesorado del programa es suficiente y con calidad contrastada para dirigir las tesis actualmente en curso y realizar la tutorización y seguimiento de las actividades de los doctorandos.

El número de tesis presentadas cada curso académico (ver apartado 6.2), en relación al listado de profesores (ver enlaces en el apartado 4.1), muestra claramente que el profesorado es suficiente para la dirección de las tesis doctorales del programa.

El profesorado de las dos universidades está vinculado a grupos de investigación de calidad reconocida, y pertenecen a centros de investigación de excelencia contrastada (centro Severo Ochoa, CIBER del ISCIII, grupos de investigación consolidados y reconocidos por las Comunidades Autónomas):

- Institute for Bioengineering of Catalonia (**IBEC**) (<http://ibecbarcelona.eu/>). Centro de Excelencia **Severo Ochoa**.
- Centro de Investigación Biomédica en Red “Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina” (**CIBER-BBN**) (<http://www.ciber-bbn.es/>). Centro del **Instituto de Salud Carlos III**.
- Research Centre for Biomedical Engineering (**CREB**) (<https://creb.upc.edu/en>). Centro de Innovación y Tecnología de la UPC.
- Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón (**I3A**) (<http://i3a.unizar.es/es>). Centro de Investigación de la Universidad de Zaragoza.

Por todo ello se constata que **el profesorado tiene la dedicación investigadora adecuada y dispone de los laboratorios e instalaciones para la realización de tesis de alta calidad.**

La información detallada de los **grupos de investigación** al que pertenecen los **profesores del programa** está publicada en los siguientes enlaces:

Grupos UPC:

- [BIBITE: Biomateriales, Biomecánica e Ingeniería de Tejidos](#)
- [BIOSPIN: Procesado e Interpretación de Señales Biomédicas](#)
- [GIE: Grupo de Informática en la Ingeniería](#)
- [GREC: Grupo de Investigación en Ingeniería del Conocimiento](#)
- [DRM: Dosimetría i Radiofísica mèdica](#)
- [InSup - Grup de Recerca en Interacció de Superfícies en Bioenginyeria i Ciència dels Materials](#)
- [GRINS: Robótica Inteligente y Sistemas](#)
- [GRUP ISI: Grupo de Instrumentación, sensores e interfaces](#)
- [IEB: Instrumentación Electrónica y Biomédica](#)
- [SISBIO: Señales y Sistemas Biomédicos](#)
- [VIS: Visión Artificial y Sistemas Inteligentes](#)

Grupos UNIZAR:

General I3A. Grupos: <http://i3a.unizar.es/es/research-groups>

web local de cada grupo:

- <http://amb.unizar.es/>
- <http://bsicos.unizar.es/>
- <http://cos2mos.unizar.es/>
- <http://www.unizar.es/creg>
- <http://cvlab.unizar.es/>
- <http://www.discouz.es/>
- <http://webdiis.unizar.es/gaz/>
- <http://gde.unizar.es/>
- <http://gdmz.unizar.es/>
- <http://giga.cps.unizar.es/>
- <http://webdiis.unizar.es/gised/>
- <http://gpt.unizar.es/>
- http://gtf.unizar.es/index_es.php
- <http://howlab.unizar.es/>
- <http://iaaa.cps.unizar.es/>
- <http://www.idergo.es/>
- <http://m2be.unizar.es/>
- <http://www.unizar.es/marte/>
- <http://robots.unizar.es/>
- <http://sid.cps.unizar.es/>

- o <http://www.tiip.unizar.es/>
- o <https://uif.unizar.es/>
- o <http://vehivial.unizar.es/>
- o <http://vivolab.unizar.es/>

4.3 El programa de doctorado cuenta con las acciones adecuadas para fomentar la dirección de tesis.

Desde la coordinación del programa se contacta al inicio de los periodos de admisión y matrícula con los miembros de la CEPD y con los profesores para **fomentar la dirección de tesis en las diferentes líneas de investigación del programa**, de acuerdo con el perfil de los nuevos doctorandos.

La actividad académica relacionada con la dirección de tesis se ve reconocida por los puntos actividad académica.

Hay que destacar la codirección de tesis por parte de profesores extranjeros de reconocido prestigio, así como la reciente realización de tesis en régimen de cotutela con otras universidades y otras instituciones europeas de investigación. Entre ellas destaca:

- Enrico Caiani, Politécnico de Milán, Italia.
- José Félix Rodríguez, Politécnico de Milán, Italia.
- Alfredo Ignacio Hernández Rodríguez, Universidad de Rennes 1, Francia.
- Benjamin J. Fregly, University of Florida, USA.

4.4 El grado de participación de profesorado extranjero y doctores internacionales en las comisiones de seguimiento y tribunales de tesis es adecuado al ámbito científico del programa.

La CEPD envía a **revisar todas las tesis, que optan a la mención internacional, por profesorado extranjero y doctores internacionales** de reconocido prestigio en los ámbitos de la tesis.

También el profesorado extranjero participa como **miembros de los tribunales** de tesis con mención internacional y en algunas otras tesis.

En muchos casos, coincidiendo con la lectura de tesis, los miembros extranjeros del tribunal imparten seminarios científicos.

Todo ello da un significativo carácter internacional al programa de doctorado.

Cabe destacar que los últimos cinco años más del 50% de las tesis del programa obtuvieron la mención internacional y en el pasado curso académico 2016-2017 se obtuvo un porcentaje del 72% en la UPC.

En la UPC, han participado los siguientes **profesores extranjeros en los tribunales de tesis**:

Curso 2012-13:

- Leif Sörnmo (Lund University, Suecia)
- Hermie J. Hermens (University of Twente, Países Bajos)
- József Kövecses (McGill University, Canadá)
- Miguel Tavares Da Silva (Instituto Superior Técnico de Lisboa, Portugal)
- Lotfi Senhadji (LTSl, Inserm & Université de Rennes 1 de Francia)

- Thomas Penzel (Interdisciplinary Center of Sleep Medicine, Universitätsmedizin Berlin, Alemania)
- Guido Drago (The Gwent Group, Reino Unido)
- Manuel Salmerón Sánchez (The University Of Glasgow, Reino Unido)

Curso 2013-14:

- Evanthia Papadopoulou (University Of Lugano, Suiza)
- Daniel Alejandro Mazal (Institut Curie, Francia)
- Yolanda Prezado Alonso (Université Paris-Sud, Francia)
- Caroline Öhman (Uppsala University, Suecia)

Curso 2014-15:

- Alberto Porta (Università Degli Studi Di Milano, Italia)
- Marta Cañamero (Albert-Ludwig Universität Freiburg, Alemania)
- Maria Cristina Tanzi (Politecnico Di Milano, Italia)
- Ferry Melchels (University Medical Center Utrecht, Países Bajos)
- Paul Fiset (Université Catholique De Louvain, Bélgica)
- Friedl De Groote (Katholieke Universiteit (KU) Leuven, Bélgica)
- Lluís M. Mir (Institut Gustave Roussy, Francia)
- Uwe Fritz Pliquet (Technische Universität Ilmenau, Alemania)
- Antonius Adrianus Maria Ermens (Amphia Hospital, Department Of Clinical Chemistry And Hematology, Países Bajos)

Curso 2015-16:

- Lotfi Senhadji (LTSI, Inserm & Université de Rennes 1, Francia)
- Caroline Jolley, (King's College London, Reino Unido)

Curso 2016-17:

- Roumen Pankov (Sofia University "St. Kliment Ohridski" - Faculty of Biology, Bulgaria)
- Yannis F. Missirlis (University of Patras, Grecia)
- Lara Struelens (Belgian Nuclear Research Centre | SCK CEN · Institute for Environment, Health and Safety (EHS), Bélgica)
- Catherine Marque (Université de Technologie de Compiègne | UTC, Département de Génie Chimique et Biologique, Francia)
- Luca Mainardi (Politecnico di Milano | Polimi, Italia)
- Ron Summers (Loughborough University, Reino Unido)
- Yohannes Shiferaw (California State University, Estados Unidos)
- Joëlle Amédée-Vilamitjana (Inserm U1026 BioTis, Tissue Bioengineering, Université de Bordeaux, Francia)
- Daniel Abásolo (University of Surrey, Reino Unido)
- Omar Jacinto Escalona (Ulster University, Reino Unido)
- Petra Imhof (Freie Universität Berlin, Alemania)

En la UNIZAR, han participado los siguientes **profesores extranjeros en los tribunales de tesis**:

Curso 2012-13:

- Alfredo I. Hernández (Universidad de Rennes-Instituto Nacional Francés de Salud e Investigación Médica, France)
- Matthias Guenther (University of Bremen-Institute MEVIS, Germany)
- Ricardo Chavarriga (École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland)
- Ander Ramos (Universidad de Tübingen, Germany)
- Fabien Lotte (INRIA-Burdeos, France)
- Lucy Hederman (School of Computer of Science, Trinity College-University of Dublin, Ireland)

Curso 2013-14:

- Dipak Kalra (University College London, UK)
- Mark Potse (Univeristá della Svizzera Italiana-Institute of Computational Science, Switzerland)
- Mary Molly Maleckar (Simula School of Research and Innovation- Norway)
- Gunnar Seemann (Karlsruhe Institute of Technology-Germany)
- Constantinos Pattichis (Univerity of Cyprus-Cyprus)

Curso 2014-15:

- Guy Carrault (Laboratoire de Traitement du Signal e de l'Image-University of Rennes, France)
- Vaidotas Marozas (Biomedical Engineering Institute-Kaunas University of Technology, Lithuania)
- Salah Ramtani (Univeristé Paris 13, France)
- Vincenzo Moramarco (Politécnico de Bari, Italy)
- Myriam Cilla Hernández (Julius Wolff Institute-Universitätsmedizin Berlin, Germany)
- Has Van Oosterwyck (University of Leuven, Belgium)
- Lukas Burget (Brno University of Technology- Czech Republic)

Curso 2015-16:

- Jean Philippe Couderc (University of Rochester, USA)
- Michael Ringborn (University of Lund, Sweden)
- Séverine Le Gac (University of Twente, Netherlands)
- Beth Coyle (University of Nottingham, UK)
- Dario Farina (University Medical Center Goettingen, Germany)
- Ruediger Rupp (Heidelberg University Hospital, Germany)

Curso 2016-17:

- Jean Christophe Nebel (Kingston University, London, UK)
- Luca Mainardi (Politécnico de Milano, Italy)
- Víctor Acosta Santamaría (École National Supérieure des Mines de Saint-Etienne, France)
- Georg Schmidt (Technische Universität Munchen, Germany)
- Pier Lambiase (University College London and Barts Heart Centre, UK)
- Roberto Sassi (Università degli Studi di Milano, Dipartimento di informatica, Italy)
- Alberto Porta (Università degli Studi di Milano, dipartimento di Scienze Biomediche er la salute, Italy)
- Kamyar Afarinkia (University of Bradford, UK)
- Mika Tarvainen (University of Eastern Finland, Finland)
- Leif Sörnmo (Lund University, Sweden)
- Olivier Meste (Université Nice-Sophia Antipolis, France)
- Anna Marina Pandolfi (Politecnico di Milano, Italy)

Para aumentar la internacionalización y la visibilidad de la participación de profesorado extranjero en el programa de doctorado, se propone incluir en la web el listado de profesores de otras universidades que están participando en la codirección de las tesis. Y también la difusión de los acuerdos y convenios con otras universidades y centros de investigación para la realización de la tesis doctoral.

Se han propuesto unas **iniciativas de mejora** para el “Aumento de la internacionalización y la visibilidad de la participación de profesorado extranjero en el programa de doctorado” (véase la propuesta de mejora 907.M.6.2018).

ESTÁNDAR 5: EFICACIA DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE AL APRENDIZAJE

5.1 Los recursos materiales disponibles son adecuados al número de doctorandos y a las características del programa de doctorado.

Hay dos tipos de recursos a los que pueden acceder los doctorandos:

Por un lado, las **instalaciones generales de la universidad**: espacio para doctorandos, aulas de informática, bibliotecas, etc.:

<https://doctorat.upc.edu/es/escuela-doctorado/espacios-de-doctorado>

<http://bibliotecnica.upc.edu/biblioteques>

<http://biblioteca.unizar.es/>

Respecto a los fondos documentales, la universidad facilita el acceso a revistas de alto impacto relacionadas con los temas de investigación.

Por otro lado, el equipamiento especializado: laboratorios específicos, material científico-técnico, infraestructuras tecnológicas, etc. Los grupos de investigación a los que pertenecen los profesores del programa aportan todo este equipamiento más vinculado a las especificidades de la investigación de la tesis doctoral.

En el programa de doctorado se ofrece la **realización de tesis doctorales en grupos y laboratorios de reconocido prestigio internacional**, pertenecientes a los siguientes centros:

- Institute for Bioengineering of Catalonia (**IBEC**) (<http://ibecbarcelona.eu/>). Centro de Excelencia **Severo Ochoa**.
- Research Centre for Biomedical Engineering (**CREB**) (<https://creb.upc.edu/en>). Centro de Innovación y Tecnología de la UPC.
- Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón (**I3A**) (<http://i3a.unizar.es/es>). Centro de Investigación de la Universidad de Zaragoza.
- Centro de Investigación Biomédica en Red "Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina" (**CIBER-BBN**) (<http://www.ciber-bbn.es/>). Centro del **Instituto de Salud Carlos III**.
- Plataforma **NANBIOSIS** del CIBER-BBN (<http://www.ciber-bbn.es/plataformas/nanbiosis-icts>). Es una de las 29 **ICTS** (Infraestructuras Científico Técnicas Singulares) recientemente reconocidas por el Consejo de Política Científica, Tecnológica e Innovación (CPCTI del MINECO).

Esta combinación de recursos garantiza que el doctorando tenga acceso a material muy especializado y de calidad en su ámbito de investigación.

Para más detalles, véase también el Informe de Universidad elaborado por la Escuela de Doctorado de la UPC.

5.2 Los servicios al alcance de los doctorandos soportan adecuadamente el proceso de aprendizaje y facilitan la incorporación al mercado laboral.

En el programa se ofrece una **información de acogida** al nuevo estudiante de doctorado:

<https://doctorat.upc.edu/es/nuevos-estudiantes/manual-de-acogida>

Además, al inicio de cada curso académico se realiza una **Jornada de Bienvenida** a los nuevos doctorandos:

<https://www.upc.edu/es/agenda/eventos/welcome-ceremony-to-phd-students-2017-2018-academic-year-by-the-upc-doctoral-school>

<https://escueladoctorado.unizar.es/es/jornada-de-bienvenida-los-nuevos-doctorandos-curso-2017-18>

Además de la formación investigadora específica se ofrece una información sobre **cursos de formación transversal**:

<https://doctorat.upc.edu/es/programas/formacion-transversal>

<https://escueladoctorado.unizar.es/es/tr-informacion-general-sobre-las-actividades-transversales-organizadas-por-la-escuela-de-doctorado>

Hay que destacar que también se potencia la posibilidad de realizar un **doctorado industrial en diversas empresas** con las que se mantiene contacto permanente. De esta manera se incentiva la relación del programa de doctorado en Ingeniería Biomédica con el sector industrial y el acceso al mercado laboral.

Para ello se cuenta con las iniciativas de **doctorados industriales**, que se informan en:

- la UPC: <https://doctorat.upc.edu/es/programas/doctorado-industrial>
- la UNIZAR: <https://otri.unizar.es/es/convocatoria/doctorados-industriales>
- el MECD:
<http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.dbc68b34d11ccbd5d52ffeb801432ea0/?vgnnexto id=c1155779c003b410VgnVCM1000001d04140aRCRD>

ESTÁNDAR 6: CALIDAD DE LOS RESULTADOS

6.1 Las tesis doctorales, las actividades de formación y su evaluación son coherentes con el perfil formativo pretendido.

Las tesis se desarrollan con la **dirección del profesorado experto en el ámbito de investigación**. Esto garantiza la coherencia con la temática y el perfil formativo que se pretende en el programa de doctorado.

Durante el **primer año** de formación del doctorando, debe presentar el "**Plan de Investigación**", donde presenta la propuesta de tesis doctoral que desarrollará a lo largo del doctorado. Este plan es **evaluado por un tribunal experto en la temática**, formado por tres profesores del programa expertos en la temática de la tesis.

Por otra parte, la **evaluación de la tesis se realiza por un tribunal experto y con investigación acreditada en la línea de investigación**, que es nombrado por la CEPD.

Este sistema de evaluación garantiza la **coherencia con el perfil formativo** que se pretende en el programa de doctorado.

Los criterios de calidad del programa **para aceptar una tesis** a trámite de lectura incluyen la **revisión por revisores externos de reconocido prestigio o un mínimo de dos publicaciones JCR**. En el caso de las tesis con mención internacional, los revisores son también profesores de universidades extranjeras.

Este procedimiento ha garantizado una elevada calidad de los resultados científicos derivados de las tesis doctorales del programa.

A modo de ejemplo se detalla la **cantidad y excelencia de las publicaciones derivadas de las tesis** presentadas en el último curso académico 2016-17, indicando el número de publicaciones en cada cuartil:

	Num. Tesis	Num public / tesis	1Q	2Q	3Q	4Q
UPC	9	3,44	16	6	6	3
UNIZAR	9	4	23	8	5	0
Total	18	3,72	39	14	11	3
%	100%		58,20%	20,89%	16,41%	4,47%

Hay que destacar que el promedio de publicaciones derivadas de cada tesis del programa es de 3,72. Y de ellas, el 58,20% son de primer cuartil.

La relación detallada de las tesis doctorales realizadas en el programa durante los últimos años puede encontrarse en:

UPC: en la pestaña "tesis y resultados" de <https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica>

UNIZAR: <http://www.masterib.es/tesis.php>

6.2 Los valores de los indicadores académicos son adecuados para las características del programa de doctorado.

Los valores de los indicadores considerados son adecuados para las características del programa y permiten hacer el seguimiento de los últimos 5 cursos académicos (2012-13 a 2016-17).

El **rendimiento del programa**, en cuanto a **número de tesis doctorales leídas** (12, 15, 15, 17 y 18), es elevado en relación con los matriculados de nuevo ingreso (23, 15, 23, 24 y 19) mostrado en el punto 1.1.

Tesis leídas	2012-2013			2013-2014			2014-2015			2015-2016			2016-2017		
	Mujeres	Hombres	Total												
UPC	6	2	8	5	5	10	2	8	10	0	10	10	5	4	9
UNIZAR	1	3	4	2	3	5	2	3	5	2	5	7	3	6	9
TOTAL	7	5	12	7	8	15	4	11	15	2	15	17	8	10	18

Todas estas tesis se han realizado en la modalidad de **"tiempo completo"**.

La **duración promedio de las tesis** (en años) es de:

Curso académico	UPC	UNIZAR
2012-13	5,5	5,5
2013-14	5,3	4,6
2014-15	4,8	4
2015-16	6,4	3,5
2016-17	5,4	4,5
Promedio	5,5	4,4

Hay que destacar que el número de tesis del programa en curso, con doctorado industrial, es de 5. También, en este último curso académico 2016-17, se han presentado en régimen de cotutela una tesis con la Universidad de Rennes 1 (Francia) y dos tesis con el Politécnico de Milán (Italia).

La calidad de las tesis leídas viene avalada por el porcentaje de **tesis con mención internacional (superior al 50%)** y por el porcentaje de **tesis con mención de cum laude (88%)**. Se adjunta tablas con porcentaje de tesis con cum laude y mención internacional:

Porcentaje de tesis con cum laude	2012-2013						2013-2014			2014-2015				2015-2016				2016-2017			
	A	ACL	AP	E	N	ECL	N	E	ECL	AP	N	E	ECL	AP	N	E	ECL	AP	N	E	ECL
UPC	0%	63%	13%	25%	0%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	10%	90%	0%	0%	22%	77%
UNIZAR	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
TOTAL	0%	31%	6%	13%	0%	50%	0%	5%	95%	0%	0%	5%	95%	0%	0%	5%	95%	0%	0%	11%	89%

En las columnas se indican las siguientes calificaciones. A: apto, ACL: apto "cum laude", AP: aprobado, N: "notable", E: sobresaliente, ECL: sobresaliente "cum laude".

Cabe destacar que, en la sede del PD de Ingeniería Biomédica tanto en la UPC como en UNIZAR, la puesta en marcha del sistema de votación secreta para proponer el "cum laude" ha llevado a un criterio muy exigente en la valoración de las tesis. Y de esta manera se ha reservado la máxima calificación a las tesis de excelencia y gran nivel científico. Queda la sensación de que no todos los PD de esta u otras universidades han aplicado el mismo criterio. Sería importante, establecer unos criterios homogéneos entre los diferentes programas con el fin de otorgar el cum laude de manera más equitativa.

Porcentaje de tesis con Mención internacional (MI)	2012-2013			2013-2014			2014-2015			2015-2016			2016-2017		
	MI	NO MI	Total												
UPC	38%	63%	8	40%	60%	10	30%	70%	10	10%	90%	100%	66%	33%	100%
UNIZAR	75%	25%	4	60%	40%	5	100%	0%	5	43%	57%	100%	78%	22%	100%
TOTAL	56%	44%	12	50%	50%	15	27%	35%	15	27%	74%	100%	72%	28%	100%

En las columnas se indican las tesis con mención internacional (MI) y las presentadas sin mención (NO MI).

Hay que destacar una **tendencia claramente creciente del número de tesis con mención internacional**, lo cual confirma la internacionalización del programa de doctorado.

El porcentaje de **abandono del programa se mantiene por debajo del 15%**, lo que muestra que los estudiantes disponen del entorno científico adecuado y la dirección para desarrollar adecuadamente su tesis doctoral.

Finalmente, como indicador de calidad hay que destacar que, **en el período 2012-17**, un total de **11 tesis doctorales del programa de Ingeniería Biomédica han obtenido el Premio Extraordinario de Doctorado**: 8 en la UPC (tres de ellas en la última edición) y 3 en la UNIZAR.

El **listado de los premiados** de los últimos años del programa de Ingeniería Biomédica se puede consultar en UPC: <https://doctorat.upc.edu/es/tesis/premios-extraordinarios> (ámbito "Ingeniería Industrial"), y en UNIZAR: <https://escueladoctorado.unizar.es/es/premios-extraordinarios>

Todos esos resultados avalan de forma evidente la **calidad de las tesis** realizadas en el programa.

Respecto a la calidad científica de las contribuciones derivadas de las tesis doctorales, se publican esos datos en la pestaña de las "tesis y resultados" en: https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica?set_language=es

6.3 Los valores de los indicadores de inserción laboral son adecuados para las características del programa de doctorado.

El valor de este indicador está sólo disponible como cifra global de todo el ámbito de la escuela de doctorado.

Se disponen también de los datos de un estudio significativo, realizado en 2014 por la AQU, sobre la inserción laboral de los doctores y doctoras de las universidades catalanas. Los datos están desglosados por ámbitos.

Hay que destacar que las tasas de ocupación globales, para el ámbito de la Ingeniería son superiores al 95%, que indican una muy buena adecuación de los estudios a las diversas ofertas del mercado laboral.

En el caso del **programa de doctorado en Ingeniería Biomédica**, se estima que el **porcentaje de inserción laboral es superior al general del 95%**, ya que se tiene constancia que, en el máster de Ingeniería Biomédica de la UPC y de la UNIZAR, relacionado con el programa, se alcanza la cifra de plena ocupación del 100%.

De todos modos, se propone realizar en los próximos cursos un seguimiento de los egresados del programa de doctorado, para poder verificar el porcentaje de inserción laboral y su orientación hacia los centros de investigación, la universidad o la industria.

Para ello, se plantea una **propuesta del plan de mejora** para realizar el “Seguimiento de los egresados” para verificar el porcentaje de inserción laboral y su orientación hacia los centros de investigación, la universidad o la industria (véase la propuesta de mejora 907.M.7.2018).

3. Plan de Mejora

Relación de propuestas de mejora

Se finalizó una propuesta de mejora en la etapa anterior, que ya está implementada:

- Estándar 3: Creación de una intranet para la CAPD para mejorar la eficacia del sistema de garantía interna de calidad.

Por otra parte, se propone **continuar con el plan de mejora planteado en la memoria de seguimiento**, relacionado con los **estándares 1, 2, 3**:

- Estándar 1: Acciones para mejorar la internacionalización del programa.
- Estándar 2: Información pública más clara. La Escuela de Doctorado debería estructurar la web para poder incluir los datos que faltan, genéricos a todos los programas. El Programa de Doctorado de Ingeniería Biomédica facilitará la información y también mejorará el contenido de la web específica del programa.
- Estándar 3: Incremento de la coordinación entre las dos sedes del programa de doctorado.

Ahora se amplía con **tres nuevas propuestas**, relacionadas con los **estándares 1, 4 y 6**:

- Estándar 1: Incremento de la incorporación de nuevos estudiantes al programa de doctorado. Para ello se plantean diversas iniciativas destinadas a atraer más alumnos de nuevo ingreso, intensificando la difusión del programa y la diseminación de la actividad científica de los grupos de investigación vinculados al programa. De ese modo se pretende aumentar el número de estudiantes de nuevo ingreso que puedan realizar tesis doctorales de alta calidad.
- Estándar 4: Aumento de la internacionalización y la visibilidad de la participación de profesorado extranjero en el programa de doctorado. Para ello, se propone incluir en la web el listado de profesores de otras universidades que están participando en la codirección de las tesis. Y también la difusión de los acuerdos y convenios con otras universidades y centros de investigación para la realización de la tesis doctoral.
- Estándar 6: Seguimiento de los egresados. Se propone realizar en los próximos cursos un seguimiento de los egresados del programa de doctorado, para poder verificar el porcentaje de inserción laboral y su orientación hacia los centros de investigación, la universidad o la industria.

En cuanto a las **propuestas de mejora de alcance transversal**, véase el Informe de Universidad elaborado por la Escuela de Doctorado.

A continuación, se detallan las 7 propuestas de mejora del programa de doctorado:

Relación de propuestas de Mejora

907.M.1.2016	Creación de una intranet para la CAPD	
	Cargo:	Coordinador del programa de doctorado Ingeniería Biomédica
	Origen:	seguimiento
	Estándar:	Estándar 3: Eficàcia del sistema de garantia interna de la qualitat de la titulació
	Diagnóstico:	Falta un sistema eficaz de comunicación interna dado que los miembros de la CAPD se encuentran ubicados en Campus diferentes de la UPC.
	¿Implica modificación de la memoria verificada?:	No
	Objetivos para cumplir:	Mejorar el proceso de comunicación y resolución de los procesos de evaluación de candidatos y doctorandos.

	<p>Acciones propuestas: Crear una intranet donde subir expedientes de candidatos y doctorandos a evaluar.</p> <p>Ámbito: Ingeniería Biomédica</p> <p>Prioridad: media</p> <p>Plazo: 27/10/2018</p> <p>Estat: Finalizada</p> <p>Actuaciones realizadas: Creación de una intranet para la CAPD</p> <p>Resultados obtenidos: Agilidad en la toma de decisiones de la CAPD.</p>
907.M.2.2016	<p>Información pública más clara</p> <p>Cargo: Coordinador del programa de doctorado Ingeniería Biomédica</p> <p>Origen: seguimiento</p> <p>Estándar: Estándar 2: Pertinència de la informació pública</p> <p>Diagnóstico: La información pública está distribuida entre diferentes webs de la UPC y de la UNIZAR y, en ocasiones, es difícil encontrar algún aspecto de forma rápida y cómoda. Por otra parte, falta mejorar la información relativa a las salidas profesionales y a las actividades de colaboración internacional.</p> <p>¿Implica modificación de la memoria verificada?: No</p> <p>Objetivos para cumplir: Habría que recoger toda la información que falta y estructurarla. Como esta situación se repite en todos los programas de doctorado de la UPC se considera también una carencia transversal. Por ello se sugiere incorporar esta información del Programa, coordinada con los contenidos de la web de la Escuela de Doctorado de ambas universidades.</p> <p>Acciones propuestas: - La Escuela de Doctorado debería estructurar la web para poder incluir los datos que faltan, genéricos a todos los programas . - El Programa de Doctorado de Ingeniería Biomédica facilitará la información y también mejorará el contenido de la web específica del programa.</p> <p>Ámbito: Ingeniería Biomédica</p> <p>Prioridad: media</p> <p>Plazo: 27/10/2018</p> <p>Estado: En curso</p> <p>Actuaciones realizadas: Se actualizado el contenido de las webs del programa de doctorado en ambas universidades</p>
907.M.3.2016	<p>Incremento de la coordinación entre las dos sedes del programa de doctorado, UPC y Universidad de Zaragoza (UNIZAR)</p> <p>Cargo: Coordinador del programa de doctorado Ingeniería Biomédica</p> <p>Origen: seguimiento</p> <p>Estándar: Estándar 3: Eficàcia del sistema de garantia interna de la qualitat de la titulació</p> <p>Diagnóstico: Es necesario incrementar la coordinación entre las dos sedes del programa de doctorado interuniversitario Ingeniería Biomédica, para mantener un registro de datos actualizado de estudiantes y profesores de manera continuada.</p>

	<p>¿Implica modificación de la memoria verificada?: No</p> <p>Objetivos para cumplir: Incremento de la coordinación entre las dos sedes del programa de doctorado (UPC y UNIZAR)</p> <p>Acciones propuestas: Hacer una reunión a principio de curso académico en una de las dos sedes de forma rotativa para exponer un informe sobre el año académico anterior y tratar las directrices del año académico siguiente. Compartir al inicio y final del curso académicos los datos de nueva matrícula, seguimiento de estudiantes y tesis doctorales</p> <p>Ámbito: Ingeniería Biomédica</p> <p>Prioridad: media</p> <p>Plazo: 27/10/2018</p> <p>Estado: En curso</p> <p>Acciones realizadas: Se ha intensificado la coordinación entre ambas universidades, con motivo del procedimiento de seguimiento y acreditación</p>
907.M.4.2016	<p>Actuaciones para mejorar la internacionalización del programa</p> <p>Cargo: Coordinador del programa de doctorado Ingeniería Biomédica</p> <p>Origen: seguimiento</p> <p>Estándar: Estándar 1: Qualitat del programa formatiu</p> <p>Diagnóstico: El porcentaje de tesis con Mención Internacional puede mejorar. El porcentaje de estudiantes extranjeros es todavía bajo.</p> <p>¿Implica modificación de la memoria verificada?: No</p> <p>Objetivos para cumplir: Mejorar la internacionalización del programa</p> <p>Acciones propuestas: Difusión de información sobre estas becas entre los doctorandos: - Becas predoctorales en el marco de los centros Severo Ochoa (UPC); - IBEC International PhD Programme "la Caixa" - Severo Ochoa - INPhINIT "la Caixa" Fellowship - Becas predoctorales en el marco de redes internacionales (UZ); - BioMEP (Marie Skłodowska-Curie). Aumentar la relación con instituciones y universidades del ámbito de Ingeniería Biomédica</p> <p>Ámbito: Ingeniería Biomédica</p> <p>Prioridad: media</p> <p>Plazo: 27/10/2018</p> <p>Estado: En curso</p> <p>Acciones realizadas: Se han activado nuevas propuestas en el marco de las convocatorias Marie Skłodowska-Curie, para favorecer la internacionalización del programa.</p>
907.M.5.2018	<p>Incremento de la incorporación de nuevos estudiantes al programa de doctorado</p> <p>Cargo: Coordinador del programa de doctorado Ingeniería Biomédica</p> <p>Origen: acreditación</p> <p>Estándar: Estándar 1: Qualitat del programa formatiu</p>

	<p>Diagnóstico: El número de matriculados de nuevo ingreso está por debajo del máximo planificado en la memoria de verificación, que ofertaba un total de 35 plazas por curso.</p> <p>¿Implica modificación de la memoria verificada?: No</p> <p>Objetivos para cumplir: Incremento de la incorporación de nuevos estudiantes al programa de doctorado.</p> <p>Acciones propuestas: Para ello se plantean diversas iniciativas destinadas a atraer más alumnos de nuevo ingreso, intensificando la difusión del programa y la diseminación de la actividad científica de los grupos de investigación vinculados al programa. También se va a potenciar la participación del profesorado y de las empresas más próximas al programa en las convocatorias públicas de financiación orientadas a los Doctorados Industriales que se ofrecen tanto en las dos Universidades, a nivel Nacional y en convocatorias europeas (Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks). De ese modo se pretende aumentar el número de estudiantes de nuevo ingreso que puedan realizar tesis doctorales de alta calidad.</p> <p>Ámbito: Ingeniería Biomédica</p> <p>Prioridad: alta</p> <p>Plazo: 8/1/2019</p> <p>Estado: En curso</p> <p>Actuaciones realizadas: Se ha incrementado la difusión de los doctorados industriales y convocatorias europeas ITN</p>
907.M.6.2018	<p>Aumento de la internacionalización y la visibilidad de la participación de profesorado extranjero en el programa de doctorado.</p> <p>Cargo: Coordinador del programa de doctorado Ingeniería Biomédica</p> <p>Origen: acreditación</p> <p>Estándar: Estándar 4: Adequació del professorat al programa formatiu</p> <p>Diagnóstico: Habría que aumentar la internacionalización y la visibilidad de la participación de profesorado extranjero en el programa de doctorado,</p> <p>¿Implica modificación de la memoria verificada?: No</p> <p>Objetivos para cumplir: Aumento de la internacionalización y la visibilidad de la participación de profesorado extranjero en el programa de doctorado.</p> <p>Acciones propuestas: Para ello, se propone incluir en la web el listado de profesores de otras universidades que están participando en la codirección de las tesis. Y también la difusión de los acuerdos y convenios con otras universidades y centros de investigación para la realización de la tesis doctoral.</p> <p>Ámbito: Ingeniería Biomédica</p> <p>Prioridad: media</p> <p>Plazo: 8/1/2020</p> <p>Estado: En curso</p> <p>Actuaciones realizadas: Se ha recopilado la información del profesorado extranjero que participa en el programa para realizar su difusión en la web.</p>
907.M.7.2018	Seguimiento de los egresados

Cargo:	Coordinador del programa de doctorado Ingeniería Biomédica
Origen:	acreditación
Estándar:	Estándar 6: Qualitat dels resultats dels programes formatius
Diagnóstico:	El valor del indicador de inserción laboral de los egresados del programa está sólo disponible como cifra global de todo el ámbito de la escuela de doctorado. En el caso del programa de doctorado en Ingeniería Biomédica, se estima que el porcentaje de inserción laboral es superior al general del 90%, ya que se tiene constancia que, en el máster de Ingeniería Biomédica relacionado con el programa, se alcanza la cifra de plena ocupación del 100%.
¿Implica modificación de la memoria verificada?:	No
Objetivos para cumplir:	Realizar un seguimiento de los doctores egresados del programa.
Acciones propuestas:	Se propone realizar en los próximos cursos un seguimiento de los egresados del programa de doctorado, para poder verificar el porcentaje de inserción laboral y su orientación hacia los centros de investigación, la universidad o la industria.
Ámbito:	Ingeniería Biomédica
Prioridad:	media
Plazo:	8/1/2020
Estado:	No iniciada

En cuanto a las propuestas de mejora de alcance transversal, véase el Informe de Universidad elaborado por la Escuela de Doctorado.

Valoración global del Plan de Mejora

El plan de mejora propuesto en el informe de seguimiento recogía una acción de mejora referida al estándar 3, ya finalizada, y tres, no iniciadas, referentes a los estándares 1, 2 y 3.

Hay que destacar los siguientes **resultados de la aplicación de mejora** de esas tres acciones:

- **Estándar 1.** Se ha aumentado la relación con instituciones y universidades del ámbito de Ingeniería Biomédica. Y se ha incrementado la difusión de información sobre las becas entre los doctorandos:
 - Becas predoctorales en el marco de los centros Severo Ochoa (UPC): - IBEC International PhD Programme "la Caixa" - Severo Ochoa
 - INPHINIT "la Caixa" Fellowship
 - Becas predoctorales en el marco de redes internacionales:
 - UPC: AuTonomous intraLuminAI Surgery (ATLAS), MSCA – ITN 2018 (Marie Sklodowska – Curie Actions. Innovative Training Networks).
 - UNIZAR: BioMEP (Marie Sklodowska-Curie)
 - UNIZAR: MY-Atria; PIC; ITN 2018 (Marie Sklodowska – Curie Actions. Innovative Training Networks).
- **Estándar 2.** El Programa de Doctorado de Ingeniería Biomédica está facilitando la información para la mejora del contenido de la web específica del programa. También está facilitando a la Escuela de Doctorado los datos para que los incluya en la web general de doctorado
- **Estándar 3.** Se ha realizado una reunión a principio de curso académico para exponer un informe sobre el año académico anterior y tratar las directrices del año académico siguiente. La propuesta se completará, compartiendo al inicio y final del curso académicos los datos de nueva matrícula, seguimiento de estudiantes y tesis doctorales

Por otra parte, las nuevas tres acciones planteadas en esta memoria de acreditación permitirán mejorar tres de los puntos débiles identificados en la memoria de seguimiento y mejorar aspectos importantes de los estándares 1, 4 y 6.

4. Evidencias

Nombre de la evidencia	Localización (URL)
ESTÁNDAR 1: CALIDAD DEL PROGRAMA FORMATIVO	<p>Información del programa de doctorado de la UPC en la web de la UPC: doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica</p> <p>Información del programa de doctorado de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR): http://www.masterib.es/doctorado.php</p> <p>En el programa de doctorado se ofrece la realización de tesis doctorales en grupos y laboratorios de reconocido prestigio internacional, pertenecientes a los siguientes centros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Institute for Bioengineering of Catalonia (IBEC) (http://ibecbarcelona.eu/). Centro de Excelencia Severo Ochoa. • Research Centre for Biomedical Engineering (CREB) (https://creb.upc.edu/en). Centro de Innovación y Tecnología de la UPC. • Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón (I3A) (http://i3a.unizar.es/es). Centro de Investigación de la Universidad de Zaragoza. • Centro de Investigación Biomédica en Red “Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina” (CIBER-BBN) (http://www.ciber-bbn.es/). Centro del Instituto de Salud Carlos III. • Plataforma NANBIOSIS del CIBER-BBN (http://www.ciber-bbn.es/plataformas/nanbiosis-icts). Es una de las 29 ICTS (Infraestructuras Científico Técnico Singulares) recientemente reconocidas por el Consejo de Política Científica, Tecnológica e Innovación (CPCTI del MINECO). <p>Información de realización de la tesis doctoral en empresas del sector (“doctorado industrial”):</p> <ul style="list-style-type: none"> • UPC: https://doctorat.upc.edu/es/programas/doctorado-industrial • UNIZAR: https://otri.unizar.es/es/convocatoria/doctorados-industriales • MECD: http://www.idi.mineco.gob.es/porta/site/MICINN/menuitem.dbc68b34d11ccb5d52ffeb801432ea0/?vgnnextoid=c1155779c003b410VgnVCM1000001d04140aRCRD
ESTÁNDAR 2: PERTINENCIA DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA	<p>Información sobre las características del programa de doctorado de la UPC: https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica?set_language=es</p> <p>Información relevante para los estudiantes respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos doctorandos: https://doctorat.upc.edu/es/nuevos-estudiantes • Becas: https://doctorat.upc.edu/es/becas • Matrícula: https://doctorat.upc.edu/es/matricula • Información académica: https://doctorat.upc.edu/es/gestion-academica • Doctorado Industrial: https://doctorat.upc.edu/es/programas/doctorado-industrial/doctorado-industrial-1?set_language=es • Formación transversal: https://doctorat.upc.edu/es/programas/formacion-transversal?set_language=es <p>Los estudiantes pueden gestionar la solicitud de acceso al programa de doctorado (“admisión”), a través de la aplicación on-line: https://preinscripcio.upc.edu/home_candidat.php?idioma=2</p> <p>En la web de la UNIZAR se ofrece información equivalente y complementaria sobre el programa de doctorado e información para los estudiantes: https://escueladoctorado.unizar.es/es/informacion-general-doctorando http://www.masterib.es/doctorado.php</p>

<p>ESTÁNDAR 3: EFICACIA DEL SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE LA CALIDAD</p>	<p>Información de los procesos de gestión que garantizan la calidad (UPC): https://gpaq.upc.edu/lldades/indicador.asp?index=doctorat</p> <p>Información sobre el sistema de calidad de la Escuela de Doctorado de la UPC: http://doctorat.upc.edu/es/escuela-doctorado/sistema-de-calidad?set_language=es</p> <p>Información del "Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC)" de la UNIZAR y su aplicación al programa. Procedimiento calidad general de los programas de UNIZAR: https://escueladoctorado.unizar.es/sites/escueladoctorado.unizar.es/files/users/docto/docs/procedimiento_calidad_iced_9_11_2017.pdf</p> <p>Procedimiento de calidad de la UNIZAR para la lectura de tesis del programa: http://www.masterib.es/doc/procedimiento_garantia_2017.pdf</p>
<p>ESTÁNDAR 4: ADECUACIÓN DEL PROFESORADO</p>	<p>Información sobre el profesorado del programa IB de la UPC: https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica (apartado Investigadores y grupos)</p> <p>Información sobre el profesorado del programa IB de la UNIZAR: http://www.masterib.es/doctorado.php http://www.masterib.es/doc/profesorado_2017.pdf</p> <p>El profesorado de las dos universidades está vinculado a grupos de investigación de calidad reconocida, y pertenecen a centros de investigación de excelencia contrastada (centro Severo Ochoa, CIBER del ISCIII, grupos de investigación consolidados y reconocidos por las Comunidades Autónomas):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Institute for Bioengineering of Catalonia (IBEC) (http://ibeccarcelona.eu/). Centro de Excelencia Severo Ochoa. • Centro de Investigación Biomédica en Red "Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina" (CIBER-BBN) (http://www.ciber-bbn.es/). Centro del Instituto de Salud Carlos III. • Research Centre for Biomedical Engineering (CREB) (https://creb.upc.edu/en). Centro de Innovación y Tecnología de la UPC. • Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón (I3A) (http://i3a.unizar.es/es). Centro de Investigación de la Universidad de Zaragoza. <p>La información detallada de los grupos de investigación al que pertenecen los profesores del programa está publicada en los siguientes enlaces:</p> <p>Grupos UPC:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ BIBITE: Biomateriales, Biomecánica e Ingeniería de Tejidos ○ BIOSPIN: Procesado e Interpretación de Señales Biomédicas ○ GIE: Grupo de Informática en la Ingeniería ○ GREC: Grupo de Investigación en Ingeniería del Conocimiento ○ DRM: Dosimetría i Radiofísica mèdica ○ InSup - Grup de Recerca en Interacció de Superfícies en Bioenginyeria i Ciència dels Materials ○ GRINS: Robótica Inteligente y Sistemas ○ GRUP ISI: Grupo de Instrumentación, sensores e interfaces ○ IEB: Instrumentación Electrónica y Biomédica ○ SISBIO: Señales y Sistemas Biomédicos ○ VIS: Visión Artificial y Sistemas Inteligentes <p>Grupos UNIZAR:</p> <p>General I3A. Grupos: http://i3a.unizar.es/es/research-groups web local de cada grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ http://amb.unizar.es/ ○ http://bsicos.unizar.es/ ○ http://cos2mos.unizar.es/ ○ http://www.unizar.es/creg

	<ul style="list-style-type: none"> ○ http://cvlab.unizar.es/ ○ http://www.discouz.es/ ○ http://webdiis.unizar.es/gaz/ ○ http://gde.unizar.es/ ○ http://gdmz.unizar.es/ ○ http://giga.cps.unizar.es/ ○ http://webdiis.unizar.es/gised/ ○ http://gpt.unizar.es/ ○ http://gtf.unizar.es/index_es.php ○ http://howlab.unizar.es/ ○ http://iaaa.cps.unizar.es/ ○ http://www.idergo.es/ ○ http://m2be.unizar.es/ ○ http://www.unizar.es/marte/ ○ http://robots.unizar.es/ ○ http://sid.cps.unizar.es/ ○ http://www.tiip.unizar.es/ ○ https://uif.unizar.es/ ○ http://vehivial.unizar.es/ ○ http://vivolab.unizar.es/
<p>ESTÁNDAR 5: EFICACIA DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE AL APRENDIZAJE</p> <hr/>	<p>Equipamiento general de la UPC: espacio para doctorandos, aulas de informática, bibliotecas, etc.:</p> <p>https://doctorat.upc.edu/es/escuela-doctorado/espacios-de-doctorado http://biblioteca.upc.edu/biblioteques</p> <p>Realización de tesis doctorales en grupos y laboratorios de reconocido prestigio internacional, para las diversas intensificaciones del programa (Señales y Sistemas Biomédicos, Robótica y Visión, Biomecánica y Biomateriales, Instrumentación Electrónica y Biomédica, Dosimetría de las Radiaciones), en los departamentos, institutos y centros de investigación vinculados, pertenecientes a los siguientes centros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Institute for Bioengineering of Catalonia (IBEC) (http://ibecbarcelona.eu/). Centro de Excelencia Severo Ochoa. • Research Centre for Biomedical Engineering (CREB) (https://creb.upc.edu/en). Centro de Innovación y Tecnología de la UPC. • Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón (I3A) (http://i3a.unizar.es/es). Centro de Investigación de la Universidad de Zaragoza. • Centro de Investigación Biomédica en Red “Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina” (CIBER-BBN) (http://www.ciber-bbn.es/). Centro del Instituto de Salud Carlos III. • Plataforma NANBIOSIS del CIBER-BBN (http://www.ciber-bbn.es/plataformas/nanbiosis-icts). Es una de las 29 ICTS (Infraestructuras Científico Técnicas Singulares) recientemente reconocidas por el Consejo de Política Científica, Tecnológica e Innovación (CPCTI del MINECO).
<p>ESTÁNDAR 6: CALIDAD DE LOS RESULTADOS</p> <hr/>	<p>La relación de las tesis doctorales realizadas en el programa durante los últimos años puede encontrarse en:</p> <p>UPC: en la pestaña “tesis y resultados” de https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica</p> <p>UNIZAR: http://www.masterib.es/tesis.php</p> <p>El listado de los premiados de los últimos años del programa de Ingeniería Biomédica se puede consultar en: https://doctorat.upc.edu/es/tesis/premios-extraordinarios que están vinculados al ámbito general de “Ingeniería Industrial”</p> <p>Respecto a la calidad científica de las contribuciones derivadas de las tesis doctorales, se publican esos datos en la pestaña de las “tesis y resultados” en: https://doctorat.upc.edu/es/programas/ingenieria-biomedica?set_language=es</p>