

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Grado	Graduado o Graduada en Ingeniería Biomédica por la Universidad Autónoma de Madrid	No		Ver Apartado I: Anexo I.
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>				
No existen datos				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ingeniería y Arquitectura		Ingeniería y profesiones afines	Tecnología de diagnóstico y tratamiento médico	
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Fundación para el Conocimiento Madrimas				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad Autónoma de Madrid				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
023	Universidad Autónoma de Madrid			
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE FORMACIÓN BÁSICA	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
240	90	24
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
24	93	9
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
<b>MENCIÓN</b>		<b>CRÉDITOS OPTATIVOS</b>
No existen datos		

### 1.3. Universidad Autónoma de Madrid

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO
28048397	Escuela Politécnica Superior
28027060	Facultad de Ciencias
28027102	Facultad de Medicina

## 2. JUSTIFICACIÓN

### a) Exposición breve de los objetivos del título

La Ingeniería Biomédica (IB) es una disciplina que aplica los principios de la ingeniería y la tecnología al ámbito general de la biomedicina. La titulación de grado en IB de la UAM tiene como objetivo formar profesionales e investigadores con suficientes conocimientos médicos para comprender de forma directa los problemas y desafíos del sector sanitario, y dar respuesta a dichos planteamientos mediante el diseño, desarrollo y explotación de sistemas basados en ingeniería y tecnología modernas. El GIB proporciona la formación necesaria para trabajar en organismos de salud públicos y privados tales como hospitales, centros de imagen biomédica, instituciones de I+D+I multidisciplinares, así como empresas dedicadas al avance tecnológico y a su aplicación en las áreas biomédica, de bio-señalización y de rehabilitación. Los titulados en este grado, debido a su formación en medicina, realizan una función no solo técnica, sino también de coordinación e interconexión, desarrollando sus competencias tanto en los campos clínico-biomédico como en el científico-técnico.

La IB contempla el diseño, desarrollo y aplicación de tecnologías relacionadas con la captación y procesamiento de señales e imágenes biomédicas, el almacenamiento y análisis asistido o automatizado de datos biomédicos, la telemedicina y la e-salud, así como el desarrollo de dispositivos prostéticos, de instrumentación médica y quirúrgica, equipos y software asociado: sensores, prótesis, dispositivos de monitorización, alarma y diagnóstico, de prevención, terapia y rehabilitación. También interviene en la gestión y administración de recursos ligados al sistema de hospitales y centros de salud, incluyendo los relacionados con la seguridad y protección de datos.

### b) Evidencia de la demanda actual o potencial del título y referentes externos que avalen la propuesta

El Grado de Ingeniería Biomédica (GIB) se ha identificado como una titulación de altísimo interés estratégico para la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) por su fuerte impacto socioeconómico, por la madurez tecnológica en este campo de los sectores clínicos, hospitalarios e industriales de la Comunidad de Madrid (CAM), por el carácter innovador y de calidad que la UAM puede aportar a esta titulación, y por su capacidad de atracción de estudiantes de excelencia y con vocación específica tanto de origen nacional como internacional. La ingeniería biomédica tiene una enorme proyección para transformar el sector sanitario abaratando costes y mejorando en gran medida los mecanismos de diagnóstico, detección temprana, seguimiento, tratamiento y prevención de enfermedades.

El desarrollo técnico en los últimos años ha proporcionado herramientas que están revolucionando o revolucionarán a corto plazo la medicina y la investigación biomédica. Algunos ejemplos son las nuevas generaciones de sensores, la posibilidad de adquirir y analizar multimodalmente con técnicas de aprendizaje automático datos masivos (el *big-data* biomédico) permitiendo relacionar la información genética, la proveniente de imagen médica, de electrofisiología, de comportamiento, etc., lo que está ya contribuyendo de forma incipiente al desarrollo de una medicina y una farmacología cada vez más personalizada y con herramientas eficaces de diagnóstico y tratamiento precoz. De la misma manera, el desarrollo de tecnologías de control en ciclo-cerrado viene a proporcionar nuevas posibilidades para todo tipo de dispositivos prostéticos y de rehabilitación. Otros campos de aplicación se enmarcan en el contexto de la bioinformática asociada a las técnicas de proteómica y la genómica, la caracterización y modelización de redes (de proteínas, de neuronas, etc.), la integración de información en distintas escalas de descripción (nivel molecular, celular, de sistemas), los

entornos virtuales, de realidad aumentada, robotizados, la programación de nanomateriales, etc. El tratamiento de información proveniente de las redes sociales también tiene su repercusión en el campo de la salud, con fuertes implicaciones en la reducción de costes sanitarios en países con distinto grado de desarrollo económico. Esta rápida evolución tecnológica, en el contexto de los cambios demográficos y del aumento de la esperanza de vida, exige la formación de profesionales que participen en todas las etapas del diseño, implementación y explotación de las TIC en el contexto biomédico; y que tengan conocimientos médicos suficientes para permitir un buen entendimiento con los profesionales sanitarios y que favorezcan la innovación en el ámbito biomédico.

c) Perspectivas de empleabilidad de los egresados

Según la Asociación de Empresas Biotecnológicas de la Comunidad de Madrid, en esta comunidad existen más de 400 empresas relacionadas con la tecnología biomédica (centros de investigación públicos y privados, compañías de dispositivos médicos de diagnóstico, monitorización y terapia, empresas proveedoras de servicios sanitarios de base tecnológica, etc. La Ingeniería Biomédica está en constante desarrollo. El GIB de la EPS-UAM proporcionará la formación necesaria para trabajar en un amplio espectro de organismos de salud públicos y privados tales como hospitales, centros de imagen biomédica, organizaciones/empresas relacionadas con el deporte, instituciones de investigación multidisciplinares, así como empresas dedicadas al avance tecnológico y a su aplicación en las áreas biomédica, de bio-señalización y de rehabilitación.

Este grado está diseñado para promover la iniciativa en la creación de nuevas empresas relacionadas con la adquisición, gestión y tratamiento de datos biomédicos, el diseño de nuevos tipos de sensores, su implementación en dispositivos móviles y la explotación masiva de nuevas tecnologías para el diagnóstico, seguimiento y tratamiento de enfermedades, así como la mejora de la calidad de vida.

d) Relación del título con el plan estratégico de la Universidad/Centro y justificación con respecto al número de titulaciones ofertadas, número de matriculados por titulación, etc.

Esta titulación se enmarca en los planes estratégicos de la Escuela Politécnica Superior, de la Facultad de Medicina, de la Facultad de Ciencias y, en general, de la Universidad Autónoma de Madrid por su alineación con los objetivos del Campus de Excelencia Internacional UAM+CSIC, por promover la colaboración docente, de investigación y de innovación en una disciplina de alto impacto socio-económico y gran prospectiva de desarrollo en el contexto local de la CAM, en España e internacionalmente, favoreciendo la incorporación de alumnos con nota de corte alta. El diseño de la titulación aprovecha la fuerte interdisciplinariedad docente e investigadora de los centros, institutos y hospitales de la UAM para dotar al Grado de Ingeniería Biomédica de un carácter singular de excelencia e innovación.

El Grado de Ingeniería Biomédica se imparte actualmente en las siguientes universidades españolas:

- U. Carlos III Madrid (Implantación: 2010-11, nota de corte 2018-19: 12,747), 70 plazas en inglés exclusivamente.
- U. Politécnica de Madrid (Implantación: 2011-12: nota de corte 2018-19: 12,494; 90 plazas en castellano)
- U. Rey Juan Carlos Madrid (Implantación: 2016-17: nota de corte 2018-19: 12,008; 60 plazas castellano. Nota de corte 2018-19 en inglés: 11,857; 50 plazas en inglés)

- U. Politécnica de Valencia (Implantación: 2012-13: nota de corte 2018-19: 12,702; 75 plazas castellano)
- U. Barcelona (Implantación: 2010-11, nota de corte 2018-19: 12,288; 40 plazas en catalán)
- U. Pompeu Fabra (Implantación: 2011-12, nota de corte 2018-19: 12,002; 40 plazas bilingüe castellano-inglés)
- U. Politécnica de Cataluña (Implantación: 2009-10, nota de corte 2018-19: 11,254; 50 plazas en catalán y castellano)
- U. Rovira i Virgili (Implantación 2017-18: nota de corte 2018-19: 9,982; 40 plazas en catalán, castellano e inglés)
- U. de Girona (Implantación 2018-19: nota de corte 2018-19: 6,190; 40 plazas bilingüe castellano y catalán)
- U. de Vigo (Implantación 2018-19: nota de corte 2018-19: 10,410; 50 plazas en castellano, gallego e inglés)
- U. Pública de Navarra (Implantación 2018-19: nota de corte 2018-19: 10,371; 25 plazas)

#### Grado en Ingeniería Biomédica en Universidades Privadas Españolas:

- U. Navarra (Implantación: 2009-10)
- U. San Pablo CEU (Implantación 2013-14)
- U. Europea de Madrid (Implantación 2015-16)
- U. de Mondragón (Implantación 2015-16).
- Universidad de Vic (Implantación 2016-17).

La propuesta de Grado en Ingeniería Biomédica (GIB) de la Universidad Autónoma de Madrid tiene elementos claramente diferenciadores en el contexto de los títulos actualmente existentes en la Comunidad de Madrid y en el resto de España, que recalcan e inciden en su vocación de excelencia, interdisciplinaridad, adaptación a la rápida evolución del campo, innovación /emprendimiento y fomento del impacto socio-económico respecto a las competencias profesionales:

1. En la oferta actual de grado en IB en otras Universidades, se observa que la mayor parte de asignaturas de carácter biomédico no son impartidas por PDI asociado a una Facultad de Medicina y hospitales de primer nivel. La propuesta del plan de estudios contempla un elevado número de créditos impartidos por el PDI de la Facultad de Medicina de la UAM, la primera en los rankings nacionales, así como profesionales vinculados a los cuatro grandes hospitales adscritos a la UAM, de referencia internacional en el tratamiento de patologías específicas. La integración e interrelación de asignaturas de carácter biomédico y de carácter ingenieril en el plan de estudios tiene como objetivo la formación de ingenieros con nuevas competencias altamente atractivas para el sector profesional biomédico.
2. La propuesta asimismo cuenta con el asesoramiento de ingenieros, médicos y gerentes que trabajan en hospitales, centros de investigación biomédica, institutos mixtos, unidades de investigación del entorno de la CAM y empresas de distinto perfil que incorporan una visión privilegiada de las necesidades presentes y futuras del mercado profesional de enorme progresión en Ingeniería Biomédica.
3. El plan de estudios se ha diseñado para abordar la complejidad creciente derivada de que la tecnología da un acceso cada vez mayor a información biomédica, lo que permite mejorar los procesos de diagnóstico, prognosis, evaluación y seguimiento clínicos. El programa incorpora elementos altamente multidisciplinares e innovadores para integrar tecnologías del estado del arte en todas las etapas del diseño, implementación y explotación de las TIC en el contexto biomédico. La red de hospitales de la UAM, así como los centros asociados a

su campus de excelencia internacional, centros de excelencia de la CAM y los contactos establecidos con empresas de distinto perfil contribuyen a detectar y dar soporte a retos clínicos/médicos y empresariales estratégicos, presentes y futuros, y facilitarán la orientación del diseño curricular de los alumnos en la frontera del conocimiento de la Ingeniería Biomédica.

4. El plan de estudios, su optatividad, las rotaciones hospitalarias y las prácticas de innovación y emprendimiento se han diseñado para maximizar las oportunidades y los proyectos de alto impacto socioeconómico y sanitario que abarcan desde las tecnologías informáticas y de hardware de bajo coste e implantación inmediata en pequeñas y medianas empresas (tales como las aplicaciones de seguimiento y recomendación de diagnóstico en dispositivos móviles, y el diseño de pequeños sensores), hasta la concepción de grandes infraestructuras de *big-data* biomédico promovido por los sistemas públicos de salud. La promoción de la “bioinnovación” y el “bioemprendimiento” permitirá involucrar a los estudiantes en proyectos de colaboración público-privado (Instituto de Salud Carlos III, CAM, hospitales, universidad, empresas y fundaciones) para dar respuestas a necesidades emergentes del sector salud que puedan dar lugar a creación de *start-ups* y nuevas propuestas en los sectores clínico y asistencial con menor coste público.
5. El programa GIB de la UAM vertebrará programas multianuales de tecnología biomédica, identificados mediante la interlocución con la CAM y el Instituto de Salud Carlos III, realizados en colaboración con centros de la UAM asociados a esta titulación y empresas, en los que participarán los alumnos como parte fundamental de su curriculum. Esta estrategia tendrá un impacto no solo en la formación de profesionales altamente cualificados, sino también en la solución de problemas reales del sistema de salud y para situar a la CAM como región líder en este ámbito.

El impacto de la creación del título de GIB en la UAM va más allá de la formación de estudiantes de excelencia en esta disciplina. Este título fomentará una mayor colaboración interdisciplinar en la investigación de varios centros, institutos y hospitales públicos y privados de la CAM y empresas del ámbito. Las TIC proporcionan un enorme potencial para actuar como eje integrador de disciplinas biomédicas, expandiendo el uso de elementos científicos y tecnológicos claves en diferentes ámbitos; permitiendo e implementando nuevas técnicas experimentales y clínicas; y promoviendo el impacto de los resultados de la investigación, así como la variedad y el número de los elementos de transferencia a una gran diversidad de empresas. Esta nueva interacción entre investigadores de distintas disciplinas se enmarca en los objetivos del Campus de Excelencia Internacional y está en sintonía con el énfasis en la formación y en la investigación interdisciplinar y traslacional de la Unión Europea, así como del National Institute of Health (NIH) y la National Science Foundation (NSF) americanos.

#### e) Internacionalización

Siguiendo la larga tradición de internacionalización de la Universidad Autónoma de Madrid, este grado hará uso de todos los programas y convenios internacionales establecidos para la atracción de alumnos y profesorado internacionales, y para el desarrollo de proyectos de colaboración con empresas público-privadas, la propuesta de nuevas cátedras de patrocinio con empresas europeas y multinacionales, el desarrollo de trabajos de fin de grado y prácticas de innovación y emprendimiento.

La docencia en castellano e inglés tiene también como objetivo el fomento de la internacionalización.

f) Calidad de las prácticas externas

El plan de estudios incluye un novedoso plan de rotaciones hospitalarias en cuatro hospitales de referencia de Madrid y prácticas de innovación y emprendimiento diseñadas para maximizar las oportunidades y los proyectos de muy alto impacto socioeconómico y sanitario que utilizará la posición ventajosa de la Comunidad de Madrid en biomedicina. La promoción de la “bioinnovación” y el “bioemprendimiento” permitirá que los estudiantes participen en proyectos de colaboración público-privado (Instituto de Salud Carlos III, CAM, hospitales, universidad, empresas y fundaciones) favorecer la creación de *start-ups*.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
<b>GENERALES</b>
CG1 - Integrar información multidisciplinar de ingeniería, medicina y ciencias, y abordar los problemas desde diferentes perspectivas
CG2 - Diseñar y desarrollar productos y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería biomédica, por medio de técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas
CG3 - Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico en el ámbito de la ingeniería
CG4 - Aplicar especificaciones, legislación, normas y procedimientos de gestión de seguridad y calidad
CG5 - Conocer el estado del arte de las tecnologías y aplicar el método científico para permitir la innovación en el ámbito de la ingeniería
CG6 - Organizar y planificar en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT1 - Identificar y manejar adecuadamente diversas fuentes de información
CT2 - Trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida en el diseño y comunicación de tareas y proyectos
CT3 - Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva, estructurada y concisa
CT4 - Gestionar proyectos tecnológicos, incluyendo aspectos de coordinación, planificación estratégica, y desarrollo técnico
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE01 - Entender los conceptos fundamentales de cálculo, álgebra y estadística, y ser capaz de aplicarlos en ingeniería y medicina
CE02 - Conocer y aplicar los modelos físicos que permiten describir, cualitativa y cuantitativamente, las interacciones de la materia sujeta a un estudio médico, así como la interacción de dicha materia con radiación de diversa índole
CE03 - Comprender los principios básicos de la química general y aplicarlos en el ámbito de la ingeniería
CE04 - Conocer, diseñar y aplicar tecnologías informáticas y algoritmos para proporcionar soluciones eficientes
CE05 - Dominio de los conceptos básicos sobre teoría de circuitos eléctricos y circuitos electrónicos digitales, así como su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
CE06 - Dominar los conceptos básicos asociados a la caracterización temporal y espectral de señales deterministas y aleatorias, y al diseño y análisis de sistemas de procesamiento y transmisión de señales, con vistas a su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

CE07 - Dominio de fundamentos de aprendizaje automático aplicables a problemas de clasificación, regresión y clustering en el ámbito de la Ingeniería Biomédica

CE08 - Conocer los principios básicos del desarrollo de un biosensor y los avances en la integración de nanobiomateriales en biosensores y actuadores biomédicos

CE09 - Conocer la estructura anatómica externa e interna del cuerpo humano a lo largo de la vida como base fundamental para su exploración instrumental y para el razonamiento fisiopatológico, denominarla con lenguaje anatómico y adquirir visión tridimensional del cuerpo humano y sus componentes anatómicos

CE10 - Conocer el funcionamiento normal del organismo humano, de sus órganos y sistemas, en las distintas etapas del ciclo vital y las principales técnicas utilizadas para determinar parámetros fisiológicos

CE11 - Conocer la teoría y aplicar principios de la biomecánica y los biomateriales

CE12 - Dominio de los conceptos básicos relacionados con aplicación de la electrónica en dispositivos médicos. Ser capaz de entender y utilizar los principios de sensores, acondicionadores y sistemas de adquisición de señales biomédicas

CE13 - Conocer y manejar las diferentes tecnologías y estándares para la adquisición, almacenamiento, caracterización, gestión y manipulación masiva de datos y señales biomédicas, incluyendo los que garantizan la anonimidad y privacidad de la información

CE14 - Comprender y dominar los conceptos fundamentales sobre captura y caracterización de señales, sobre los distintos grupos de técnicas orientadas al análisis de las mismas con vistas a sus aplicaciones en el ámbito biomédico, sobre compatibilidad electromagnética y seguridad en dispositivos médicos, y sobre técnicas de radiofrecuencia y microondas aplicadas al tratamiento y diagnóstico médico

CE15 - Determinar requisitos, diseñar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos y de comunicaciones en el ámbito sanitario, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos, estándares, legislación y normativa vigentes.

CE16 - Dominar los conceptos relacionados con la captura, caracterización y procesado de las imágenes digitales así como los fundamentos físicos, biológicos y tecnológicos necesarios para generar y utilizar imágenes en aplicaciones médicas

CE17 - Conocer, integrar y aplicar tecnologías para la rehabilitación motora y del sistema nervioso, y su uso en el tratamiento de la discapacidad

CE18 - Conocer la organización, la dotación y los protocolos de funcionamiento de la asistencia sanitaria hospitalaria en sus diversas áreas y en sus vertientes diagnóstica y terapéutica, así como los aspectos traslacionales de la ingeniería en el ámbito bio-sanitario

CE19 - Aplicar la formación recibida y completarla de forma autónoma en el entorno profesional de la ingeniería biomédica

CE20 - Conocer y aplicar el estado del arte de las tecnologías biomédicas en distintos contextos bio-sanitarios y fomentar la innovación y el emprendimiento en ingeniería biomédica

CE21 - Conocer los principios éticos y las responsabilidades legales de la profesión de ingeniero biomédico

CE22 - Conocer y aplicar las diferentes metodologías existentes para simulación y modelización en biomedicina

CE23 - Identificar y conocer técnicas y materiales para la regeneración y/o reparación funcional de tejidos y órganos

CE24 - Comprender el concepto de diana terapéutica para desarrollar la capacidad para concebir nuevos fármacos y nuevas herramientas computacionales para su diseño y evaluación

## 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Módulo	Materia	Asignaturas	carácter	ECTS	Curso	semestre	Centro asignado	Departamentos asignados	
Fundamentos de Matemáticas, Física y Química	Matemáticas (18 ECTS)	Matemáticas I	FB	6	1	1	Ciencias	Matemáticas	
		Matemáticas II	FB	6	1	2	Ciencias	Matemáticas	
		Matemáticas III	OB	3	2	3	Ciencias	Matemáticas	
		Bioestadística	FB	3	2	4	Medicina	Medicina Preventiva	
	Física (15 ECTS)	Física I		FB	4	1	1	Ciencias	Física (5 deptos) [4 ECTS]
					2	1	1	EPS	Escuela Politécnica Superior [2 ECTS]
		Física II	FB	9	2	3-4	Ciencias	Física (5 deptos)	
Química (6 ECTS)	Química General	FB	6	1	1	Ciencias	Química (7 deptos)		
Fundamentos de Biomedicina	Estructura, función del cuerpo humano y adaptación a la enfermedad (21 ECTS)	Anatomía	FB	6	1	1	Medicina	Anatomía	
		Fisiología	FB	6	1	2	Medicina	Fisiología	
		Fisiopatología	OB	9	2	3-4	Medicina	Medicina	
	Biología celular y bioquímica (12 ECTS)	Biología Celular y Genética	FB	6	1	1	Medicina	Anatomía	
		Bioquímica General	FB	6	1	2	Medicina	Bioquímica	
Fundamentos de Ingeniería	Programación (12 ECTS)	Programación	FB	6	1	2	EPS	Escuela Politécnica Superior	
		Algoritmos y Estructuras de Datos	FB	6	2	3	EPS	Escuela Politécnica Superior	
	Tecnología Electrónica y de Ordenadores (12 ECTS)	Tecnología Electrónica	FB	6	1	2	EPS	Escuela Politécnica Superior	
		Circuitos Digitales	FB	6	2	3	EPS	Escuela Politécnica Superior	
	Fundamentos de Señales y Sistemas (12 ECTS)	Señales y Sistemas	OB	6	2	3	EPS	Escuela Politécnica Superior	
		Tratamiento Digital de Señales	OB	6	2	4	EPS	Escuela Politécnica Superior	
	Gestión de Datos (6 ECTS)	Gestión de datos biomédicos	OB	6	2	4	EPS	Escuela Politécnica Superior	

Formación Transversal	Administración y Gestión de empresas y proyectos tecnológicos (6 ECTS)	Administración y Gestión de empresas y proyectos tecnológicos	FB	6	2	4		Organización de Empresas/Escuela Politécnica Superior
	Bioética (3 ECTS)	Bioética	OB	3	4	8	Medicina	Psiquiatría
	Emprendimiento (6 ECTS)	Emprendimiento para Empresas Basadas en el Conocimiento	OPT B	6	4	8		Organización de Empresas/Escuela Politécnica Superior/Facultad de Ciencias/Facultad de Medicina
	Biosensores y bio/nanobiomateriales (3+6 ECTS)	Biosensores químicos	OB	3	3	6(1)	Ciencias	Química (7 deptos)
		Nanobiomateriales	OPT A	6	4	7	Ciencias	Física (5 deptos)
	Tecnologías clínicas (6+24 ECTS)	Biomecánica y biomateriales	OB	6	3	5	Medicina	Cirugía
		Simulación y Modelado clínico	OPT A	6	4	7	Medicina	Varios
		Ingeniería de tejidos y medicina regenerativa	OPT A	6	4	7	Medicina	Cirugía
		Diseño de fármacos y evaluación de medidas terapéuticas	OPT B	6	4	8	Medicina	Farmacología
		Tecnologías de rehabilitación	OPT B	6	4	8	EPS	Escuela Politécnica Superior
		Bio-instrumentación Electrónica	OB	6	3	5	EPS	Escuela Politécnica Superior
		Sensores y acondicionamiento de bioseñales	OB	6	3	6	EPS	Escuela Politécnica Superior

**Tecnologías de Ingeniería Biomédica**

Instrumentación biomédica (15+3 ECTS)	Fundamentos de dispositivos inalámbricos y compatibilidad electromagnética	OB	3	3	6	EPS	Escuela Politécnica Superior
	Tecnologías de seguridad de ondas de radiofrecuencia y microondas	OPT A	3	4	7	EPS	Escuela Politécnica Superior
Big Data y Señales Biomédicas (15+3 ECTS)	Fundamentos de Aprendizaje Automático	OB	6	3	5	EPS	Escuela Politécnica Superior
	Ciencia de datos biomédicos	OB	6	3	6	EPS	Escuela Politécnica Superior
	Fundamentos de Tratamiento digital de señales biomédicas	OB	3	3	6	EPS	Escuela Politécnica Superior
	Ampliación de Tratamiento digital de señales biomédicas	OPT A	3	4	7	EPS	Escuela Politécnica Superior
Sistemas Informáticos (6+6 ECTS)	Sistemas Informáticos	OB	6	3	5	EPS	Escuela Politécnica Superior
	Sistemas y aplicaciones para e-Salud	OPT A	6	4	7	EPS	Escuela Politécnica Superior
Imagen Médica (15+0 ECTS)	Fundamentos de Tratamiento digital de imágenes	OB	6	3	5	EPS	Escuela Politécnica Superior
	Fundamentos Tecnológicos de Imagen Médica	OB	6	3	6	EPS	Escuela Politécnica Superior

		<b>Fundamentos Clínicos de Imagen Medica</b>	OB	3	3	6(2)	<b>Medicina</b>	<b>Medicina</b>
<b>Rotaciones y Prácticas</b>	<b>Rotaciones hospitalarias (12 ECTS)</b>	<b>Rotaciones hospitalarias</b>	OB	12	4	7	<b>Medicina</b>	<b>Varios</b>
	<b>Prácticas en Empresa (12 ECTS)</b>	<b>Prácticas en Empresa/Ampliación de rotaciones</b>	OB	12	4	8	<b>PrEmpresa</b>	
<b>Trabajo Fin de Grado</b>	<b>TFG (9 ECTS)</b>	<b>Trabajo de fin de grado</b>	OB	9	4	8	<b>TFG</b>	

## 6.1 PERSONAL ACADÉMICO

La Universidad Autónoma de Madrid dispone del personal académico cualificado para asegurar la viabilidad de la propuesta, teniendo en cuenta la estructura del plan de estudios, el número de créditos a impartir, las ramas y áreas de conocimiento involucradas, y el número de estudiantes. Para garantizar, además, que la implantación del título no perjudicará en ningún caso a las condiciones en las que se vienen impartiendo otros títulos de grado, se está elaborando un documento de necesidades de profesorado, que será sometido a la aprobación del Consejo de Gobierno de diciembre 2019, con la planificación de la plantilla de PDI, a corto, medio y largo plazo, para prever y atender las necesidades docentes derivadas de la evolución natural de la plantilla y de la oferta de enseñanzas de la Universidad Autónoma de Madrid.

A continuación, se presentan las tablas de la estructura de personal de los centros involucrados, así como una tabla del plan de estudios con la estimación de carga y asignación a los distintos centros y departamentos.

### ESTRUCTURA DEL PERSONAL ACADEMICO PERMANENTE POR CENTROS, DEPARTAMENTOS y AREAS DE CONOCIMIENTO

#### ESCUELA POLITÉCNIA

CENTRO	Nº profesores	Quinquenios	Sexenios
<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR</b>	<b>88</b>	<b>253</b>	<b>185</b>
Catedrático de Universidad	11	58	48
Profesor Titular Universidad	32	122	75
Profesor contratado Doctor LOU	33	73	62
Profesor Ayudante Doctor LOU	12		

#### FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO	Nº profesores	Quinquenios	Sexenios
<b>FÍSICA APLICADA</b>	<b>26</b>	<b>99</b>	<b>89</b>
<b>Electrónica</b>			
Profesor Ayudante Doctor LOU	1		
Profesor contratado Doctor LOU	2	3	5
Profesor Titular Universidad	4	23	16
<b>Física Aplicada</b>			
Catedrático de Universidad	4	24	23
Profesor Ayudante Doctor LOU	1		
Profesor contratado Doctor LOU	3	3	5
Profesor Titular Universidad	11	46	40
<b>FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA</b>	<b>30</b>	<b>119</b>	<b>112</b>
<b>Física Materia Condensada</b>			
Catedrático de Universidad	5	30	26
Profesor contratado Doctor LOU	8	19	22
Profesor Interino Titular Universidad	1		
Profesor Titular Universidad	15	70	64
Profesor contratado Doctor Interino LOU	1		
<b>FÍSICA DE MATERIALES</b>	<b>29</b>	<b>96</b>	<b>85</b>
<b>Física Aplicada</b>			
Catedrático de Universidad	6	36	33
Profesor Asociado LOU	2		
Profesor Ayudante Doctor LOU	4		
Profesor contratado Doctor LOU	4	8	8

Profesor Titular Universidad	9	41	35
Profesor contratado Doctor Interino LOU	1	1	0
<b>Física Materia Condensada</b>			
Catedrático de Universidad	1	6	6
Profesor Titular Universidad	1	4	3
<b>Sin área asignada</b>			
Profesor Asociado LOU	1		
<b>FÍSICA TEÓRICA</b>	<b>31</b>	<b>133</b>	<b>128</b>
<b>Astronomía y Astrofísica</b>			
Catedrático de Universidad	2	12	12
Profesor contratado Doctor LOU	5	5	8
Profesor Titular Universidad	2	12	11
<b>Física Teórica</b>			
Catedrático de Universidad	7	42	40
Profesor contratado Doctor LOU	3	4	3
Profesor Titular Universidad	7	34	31
<b>Sin área asignada</b>			
Profesor Visitante LOU	1		
<b>Física Atómica, Molecular y Nuclear</b>			
Catedrático de Universidad	2	12	12
Profesor Titular Universidad	1	6	5
<b>Historia de la Ciencia</b>			
Catedrático de Universidad	1	6	6
<b>FÍSICA TEÓRICA DE LA MATERIA CONDENSADA</b>	<b>20</b>	<b>76</b>	<b>75</b>
<b>Materia Condensada</b>			
Catedrático de Universidad	8	48	43
Profesor Asociado LOU	1		
Profesor contratado Doctor LOU	6	12	14
Profesor Titular Universidad	5	16	18
<b>GEOLOGÍA Y GEOQUÍMICA</b>	<b>25</b>	<b>95</b>	<b>38</b>
<b>Estratigrafía</b>			
Profesor Titular Universidad	1	6	2
<b>Geodinámica externa</b>			
Profesor Asociado LOU	1		
Profesor contratado Doctor Interino LOU	1	1	0
<b>Geodinámica Interna</b>			
Profesor Titular Universidad	1	2	3
<b>Cristalografía y Mineralogía</b>			
Profesor Asociado LOU	1		
Profesor Ayudante Doctor LOU	1		
Profesor contratado Doctor LOU	2	3	4
Profesor Titular Universidad	7	41	14
<b>Edafología y Química Agrícola</b>			
Catedrático de Universidad	1	6	5
Profesor Ayudante Doctor LOU	1		
Profesor contratado Doctor LOU	1	1	2
Profesor Titular Universidad	3	17	5
<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>66</b>	<b>277</b>	<b>164</b>
<b>Álgebra</b>			
Catedrático de Universidad	1	6	5
Profesor Ayudante Doctor LOU	2		
Profesor Titular Universidad	8	38	17
<b>Análisis Matemático</b>			
Catedrático de Universidad	7	41	33
Profesor Ayudante Doctor LOU	2		

Profesor contratado Doctor LOU	3	10	1
Profesor Titular Universidad	11	58	34
Profesor Asociado Permanente LRU	1	6	5
<b>Estadística e INVER. OPE.</b>			
Catedrático de Universidad	2	12	9
Profesor Ayudante Doctor LOU	1		
Profesor Titular Universidad	6	29	13
<b>Geometría y Topología</b>			
Catedrático de Universidad	2	12	9
Profesor Ayudante Doctor LOU	2		
Profesor contratado Doctor LOU	2	9	2
Profesor Titular Universidad	5	27	13
<b>Matemática Aplicada</b>			
Catedrático de Universidad	1	6	5
Profesor Ayudante Doctor LOU	1		
Profesor contratado Doctor LOU	3	3	5
Profesor Titular Universidad	5	20	13
<b>Sin área asignada</b>			
Profesor Interino Titular Universidad	1		
<b>QUÍMICA</b>	<b>16</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Química Física</b>			
Catedrático de Universidad	5	30	28
Profesor Ayudante Doctor LOU	4		
Profesor contratado Doctor LOU	3	5	8
Profesor Titular Universidad	4	19	18
<b>QUÍMICA AGRÍCOLA Y BROMATOLOGÍA</b>	<b>17</b>	<b>66</b>	<b>49</b>
<b>Edafología y Química Agrícola</b>			
Catedrático de Universidad	3	18	14
Profesor Ayudante Doctor LOU	2		
Profesor contratado Doctor LOU	1	2	1
Profesor Titular Universidad	5	25	18
<b>Nutrición y Bromatología</b>			
Catedrático de Universidad	1	6	6
Profesor Asociado LOU	1		
Profesor contratado Doctor LOU	1	2	1
Profesor Titular Universidad	2	11	9
Profesor contratado Doctor Interino LOU	1	2	0
<b>QUÍMICA ANALÍTICA Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL</b>	<b>20</b>	<b>72</b>	<b>59</b>
<b>Química Analítica</b>			
Catedrático de Universidad	5	29	25
Profesor Ayudante Doctor LOU	3		
Profesor contratado Doctor LOU	5	13	10
Profesor Titular Universidad	7	30	24
<b>QUÍMICA FÍSICA APLICADA</b>	<b>43</b>	<b>175</b>	<b>144</b>
<b>Química Física</b>			
Catedrático de Universidad	7	42	38
Profesor Ayudante Doctor LOU	2		
Profesor contratado Doctor LOU	5	14	12
Profesor Titular Universidad	14	79	51
Profesor contratado Doctor Interino LOU	2	1	2
<b>Tecnología de los alimentos</b>			
Catedrático de Universidad	1	6	5
Profesor contratado Doctor LOU	4	9	12
Profesor Titular Universidad	7	22	22
Profesor contratado Doctor Interino LOU	1	2	2

<b>QUÍMICA INORGÁNICA</b>	<b>21</b>	<b>86</b>	<b>69</b>
<b>Química Inorgánica</b>			
Catedrático de Universidad	5	30	28
Profesor Ayudante Doctor LOU	1		
Profesor contratado Doctor LOU	5	12	9
Profesor Titular Universidad	10	44	32
<b>QUÍMICA ORGÁNICA</b>	<b>33</b>	<b>122</b>	<b>113</b>
<b>Química orgánica</b>			
Catedrático de Universidad	6	35	33
Profesor Asociado LOU	1		
Profesor Ayudante Doctor LOU	1		
Profesor contratado Doctor LOU	8	16	17
Profesor Interino Titular Universidad	1		
Profesor Titular Universidad	16	71	63

## FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO	Nº profesores	Quinquenios	Sexenios
<b>Anatomía, Histología y Neurociencias</b>	<b>13</b>	<b>50</b>	<b>46</b>
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	8	43	35
Profesor Titular Universidad	2	4	6
Profesor Contratado Doctor	3	3	4
<b>Fisiología</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>48</b>
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	4	22	27
Profesor Titular Universidad	4	19	17
Profesor Contratado Doctor	2	4	4
<b>Bioquímica</b>	<b>20</b>	<b>74</b>	<b>71</b>
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	5	29	25
Profesor Titular Universidad	12	38	41
Profesor Contratado Doctor	3	7	5
<b>Medicina</b>	<b>35</b>	<b>74</b>	<b>135</b>
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	10	35	46
Profesor Titular Universidad	19	28	68
Profesor Contratado Doctor	6	11	21
<b>Cirugía</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>41</b>
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	8	22	33
Profesor Titular Universidad	11	16	28
Profesor Contratado Doctor	0	0	0
<b>Farmacología</b>	<b>13</b>	<b>55</b>	<b>54</b>
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	7	38	35
Profesor Titular Universidad	5	15	17
Profesor Contratado Doctor	1	2	2

<b>Psiquiatría</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
<b>Área de conocimiento: Psiquiatría</b>			
Catedrático de Universidad	1	5	4
Profesor Titular Universidad	1	2	4
Profesor Contratado Doctor	1	1	2
<b>Área de conocimiento: Humanidades médicas y bioética</b>			
Profesor Contratado Doctor	1	4	3
<b>Anatomía patológica</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	0	0	0
Profesor Titular Universidad	3	7	11
Profesor Contratado Doctor	0	0	0
<b>Pediatría</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	2	7	9
Profesor Titular Universidad	3	5	4
Profesor Contratado Doctor	1	2	3
<b>Ginecología/Obstetricia</b>	<b>4</b>		
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	2		
Profesor Titular Universidad	2		
Profesor Contratado Doctor	0	0	0
<b>Medicina preventiva y Salud Pública</b>	<b>12</b>	<b>53</b>	<b>33</b>
<b>Área de conocimiento</b>			
Catedrático de Universidad	4	22	15
Profesor Titular Universidad	5	15	15
Profesor Contratado Doctor	3	16	3

## 10.1. CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

Cronograma de implantación del título						
Curso de inicio:	Sept. 2020					
Cronograma (si procede):	2º curso	Sept. 2021	3º curso	Sept. 2022	4º curso	Sept. 2023