

**MEMORIA JUSTIFICATIVA****INFORMACIÓN ACREDITATIVA DE LA ADECUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS A LA PROGRAMACIÓN UNIVERSITARIA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA Y SOBRE LA NECESIDAD Y VIABILIDAD ACADÉMICA Y SOCIAL DEL TÍTULO DE GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA PREVIO A LA VERIFICACIÓN***(Anexo II del Decreto 154/2023, de 27 de junio, de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía).***A) INFORMACIÓN BÁSICA.**

<b>1. UNIVERSIDAD</b>			
1.1. Universidad proponente/responsable		Universidad de Granada	
1.2. Participantes		Universidad de Granada Universidad de Jaén	
<b>2. TÍTULO</b>			
2.1. Denominación del Título		Graduado o Graduada en Ingeniería Biomédica	
2.2. Ámbito del conocimiento <sup>1</sup>		Interdisciplinar	
2.3. Nuevo título	<input checked="" type="checkbox"/>	2.4. Modificación sustancial de otro anterior	<input type="checkbox"/>
2.5. Título al que sustituye (en su caso)			
2.6. Título conjunto	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	2.7. Habilitante	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
2.8. Modalidad docente	Presencial <input checked="" type="checkbox"/>	Híbrida <input type="checkbox"/>	Virtual <input type="checkbox"/>
2.9. Denominación del centro de impartición		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos / Facultad de Medicina (Universidad de Granada) Escuela Politécnica Superior de Linares (Universidad de Jaén)	
2.10. Naturaleza del centro		Propio <input checked="" type="checkbox"/>	Adscrito <input type="checkbox"/>
<b>2.11. Calendario de implantación</b>			
2.11.1. Años para la implantación		1	2.11.2. Curso académico
			2025-2026
2.11.3. Plazas ofertadas nuevo ingreso		60	
2.11.4. ECTS máximo para el primer año de matriculación		A tiempo completo	60
		A tiempo parcial	Entre 24 y 41
2.11.5. ECTS mínimo para el primer año de matriculación		A tiempo completo	60
		A tiempo parcial	Entre 24 y 41

2.12. Idioma en que se imparte <sup>2</sup>	Español/Inglés
Observaciones:	

<sup>1</sup> Anexo I del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad (consultar en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2021/BOE-A-2021-15781-consolidado.pdf>)

<sup>2</sup> En el supuesto de que sean varios, establecer la distribución del número de créditos para los distintos idiomas.

<b>3. ESQUEMA-RESUMEN DE LA ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIO (con Mención DUAL)</b>			
MATERIA	ECTS	CURSO	ORGANIZACIÓN TEMPORAL
<b>Materias de formación básica</b>	60	1º - 2º	S1 a S4
<b>Materias obligatorias</b>	120	1º - 3º	S1 a S6
<b>Materias optativas</b> (ECTS a cursar por el estudiante / total créditos ofertados)	18/72	3º - 4º	S5 a S8
<b>Prácticas externas</b> (en entidad colaboradora)	30	4º	S7 a S8
<b>Trabajo Fin de Grado (TFG)</b>	12	4º	S8

<b>3. ESQUEMA-RESUMEN DE LA ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIO (sin Mención DUAL)</b>			
MATERIA	ECTS	CURSO	ORGANIZACIÓN TEMPORAL
<b>Materias de formación básica</b>	60	1º - 2º	S1 a S4
<b>Materias obligatorias</b>	120	1º - 3º	S1 a S6
<b>Materias optativas</b> (ECTS a cursar por el estudiante / total créditos ofertados)	48/72	3º - 4º	S5 a S8
<b>Trabajo Fin de Grado (TFG)</b>	12	4º	S8

<b>4. DECLARACIONES RESPONSABLES.</b>	
<b>SE DECLARA</b> , a efectos de la información acreditativa de la adecuación del plan de estudios a la programación universitaria de la Junta de Andalucía y sobre la necesidad y viabilidad académica y social del título previo a la verificación (Anexo II del Decreto 154/2023, de 27 de junio), que esta Universidad:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Garantiza el cumplimiento de los principios rectores en el diseño de los planes de estudio de los títulos universitarios oficiales, así como de los principios y valores democráticos establecidos en el artículo 4 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre.
<input checked="" type="checkbox"/>	Manifiesta el compromiso de respeto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de

conformidad con lo previsto en el artículo 35.2 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

## B) CRITERIOS A VALORAR.

### 1) Estructura socioeconómica, unidades de inserción y títulos con formación dual.

Durante los últimos 20 años, la Ingeniería Biomédica ha empezado a jugar un papel muy importante en muchas áreas de la medicina, desde la investigación básica en fisiología, hasta el desarrollo de nuevas técnicas de biotecnología o el desarrollo de mejoras de tratamientos y procedimientos médicos. Debido a su carácter interdisciplinar, la Ingeniería Biomédica requiere una formación no sólo en ciencias aplicadas (matemáticas, física, y química aplicadas) y en técnicas de ingeniería sino también en fisiología y otras ciencias biológicas. En la última década, la actividad de la Ingeniería Biomédica ha experimentado una expansión enorme y su alcance se ha extendido muy rápidamente a un gran número de áreas tales como la bioinformática, la bioingeniería computacional, la ingeniería de tejidos celulares, la tecnología de materiales biocompatibles, la tecnología de administración y suministro de fármacos, la imagen médica, y muchas otras áreas. Este crecimiento exponencial de la actividad ha hecho que prácticamente todos los centros líderes del mundo reconozcan la necesidad de concentrar la enseñanza e investigación en el campo de la bioingeniería en centros especializados. Como consecuencia, en los últimos años se han establecido en todas las universidades de mayor prestigio del mundo departamentos, centros y escuelas específicamente dedicados a la ingeniería médica.

Dado que el grado es un título **interuniversitario con formación dual**, a continuación se describe brevemente el entorno socioeconómico de las provincias de Granada y Jaén que justifica la propuesta.

En Andalucía, los costes laborales, incluidos sueldos, carga fiscal y costes operativos de la empresa, son inferiores en un 10% a los de la media nacional y representan casi un 30% menos que los de la UE. Andalucía cuenta con 30.000 investigadores y doctores trabajando en I+D. Tenemos más de cuatro millones de empleados, siendo la región con más población activa de España y la tercera en número de trabajadores graduados. Nuestra región ofrece ayudas de hasta el 30% de la inversión (50% para pymes) para empresas que adquieran nuevas instalaciones, creen empleo, incrementen su capacidad productiva o inviertan en innovación tecnológica. La normativa española sobre ensayos clínicos simplifica los procedimientos, reduce los plazos e incrementa ensayos en las fases tempranas. En el sector de Ingeniería Médica de Granada el nivel de productividad por encima de la media de la UE-27, atractivas políticas salariales y costes operativos inferiores a la mayoría de regiones españolas y europeas. A eso hay que unir la disponibilidad de mano de obra altamente cualificada y un sólido entorno tecnológico y de I+D.

Los datos más recientes de empleo, inflación y actividad económica en la provincia de Granada sugieren que las proyecciones de crecimiento para los años 2023 y 2024 serán moderadas en

comparación con el 2022. A pesar de que la pandemia ha acentuado notablemente los datos de desempleo, los registros históricos siempre han mostrado niveles altos en la región, siendo hoy en día la cuarta provincia con mayor desempleo a nivel nacional. La tasa de paro continúa en niveles superiores al 20%, cerrando en 20,5% en 2023, y llegando al 20,1% en 2024. Además, la evolución del número de ocupados es escasa porque apenas hay variación entre el número de ocupados totales en Granada en el primer trimestre de 2023 (360,2 miles) y la registrada en el mismo trimestre del año anterior (355,4 miles), según la última Encuesta de Población Activa (EPA). La agroindustria es el presente de la Granada industrial, pero el futuro no puede depender únicamente de ella. El Parque Tecnológico de la Salud de Granada (PTS) es, junto a la Universidad, el elemento diferenciador de la industria granadina, la «punta de lanza» de una actividad que puede convertir a la provincia en una referencia internacional.

Dentro de las actividades económicas con mejores perspectivas de empleo según el Informe del Mercado de Trabajo de la provincia de Granada 2023 del SEPE, destacan las Actividades Sanitarias (CNAE 86) y profesionales, científicas y técnicas (CNAE 74). Concretamente se cita “Otras actividades económicas en las que el nivel de cualificación exigido a muchos de sus trabajadores es alto (otras actividades profesionales, científicas y técnicas, o programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática) tienen un futuro prometedor en el corto y medio plazo. Pueden beneficiarse de la escasez estructural de profesionales, no sólo a nivel local, sino también nacional e internacional, y del impulso que se está dando en los últimos años a esos subsectores a nivel provincial”.

En el entorno geográfico de influencia, Granada cuenta con el Parque Tecnológico de la Salud (PTS), una tecnópolis relacionada con la I+D y la biotecnología donde actualmente se localizan alrededor de un centenar de empresas e instituciones en las que trabajan casi 2.800 personas (exceptuando los más de 3.000 trabajadores del Hospital Universitario Campus de la Salud), un 49% de ellas dedicadas principalmente a actividades de I+D. En el Parque se han generado ya más de 1.400 puestos de trabajo de nueva creación de cualificación media-alta. El ecosistema de la Ingeniería Médica en la UGR+PTS está formado por los cuatro ejes que nutren y son alimentados por el mismo. El eje Docencia provee al ecosistema de talento y toma información del mismo para mejorar la calidad de la formación dando respuesta a las necesidades de capacitación. El eje Investigación provee al ecosistema de conocimiento generado por su propia actividad y se nutre del talento como de las necesidades de conocimiento generados en el ecosistema. El eje Desarrollo empresarial proporciona soluciones a problemas en el ámbito de la Salud, y se nutre del conocimiento y del talento del ecosistema. Por último, el eje de Asistencia Sanitaria añade la aplicación directa de talento, soluciones y conocimiento generados, y nutre al ecosistema con las necesidades que orienten la actividad del resto de los ejes.

Por otro lado, la provincia de Jaén se caracteriza por una estructura socioeconómica que ha evolucionado a lo largo del tiempo. En las últimas décadas ha experimentado cambios significativos en su tejido económico y social. La agricultura ha sido durante mucho tiempo uno de los pilares económicos de la provincia de Jaén, destacando la producción de aceite de oliva y originando el

desarrollo de la industria agroalimentaria. Empresas dedicadas al procesamiento, envasado y comercialización de aceite de oliva tienen una presencia significativa en la provincia.

Sin embargo, la provincia de Jaén se enfrenta a un desafío significativo en forma de emigración de su población joven en busca de oportunidades económicas en otras regiones de España y en el extranjero. Este fenómeno ha tenido un impacto en la estructura demográfica de la provincia.

En cuanto al mercado de trabajo, en el último trimestre de 2022, la provincia de Jaén tiene 269.900 personas activas, lo que representa una disminución de 14.200 con respecto a 2021. De estos activos, el 82,23% están empleados y el 17,67% están desempleados. A pesar de un aumento en el empleo femenino, la reducción de empleo masculino ha llevado a una disminución general en el empleo en comparación con el año anterior. De hecho, la población inactiva ha aumentado significativamente en el último año, con un total de 12.600 personas adicionales en comparación con 2021.

Se presenta, por tanto, la necesidad de ofrecer a la población juvenil oportunidades de formación que les permitan insertarse en el mercado laboral. En el ámbito de las Ciencias de la Salud, uno de los perfiles universitarios con mayor inserción laboral es el Ingeniero Médico.

La inserción laboral de los titulados en este campo, según la encuesta Inserción Laboral de Titulados Universitarios 2019 del Instituto Nacional de Estadística (INE), es la siguiente:

	Tasa de actividad	Tasa de empleo	Tasa de paro
<b>Ambos sexos</b>			
<b>Ingeniería médica y de la salud</b>	91,7	90,1	1,8
<b>Hombres</b>			
<b>Ingeniería médica y de la salud</b>	92,5	92,5	0,0
<b>Mujeres</b>			
<b>Ingeniería médica y de la salud</b>	91,1	88,4	3,0

*Situación laboral en 2019 de los graduados universitarios del curso 2013-2014. Cifras relativas (%).*

*Fuente: INE, 2023*

En relación a titulaciones afines, las tasas de inserción laboral (%) son:

	Tasa de actividad	Tasa de empleo	Tasa de paro
<b>Ambos sexos</b>			
<b>Bioquímica</b>	93.0	77.7	16.5
<b>Biotecnología</b>	94.3	86.8	8.0
<b>Biomedicina</b>	96.4	92.9	3.7

<b>Medicina</b>	97.0	95.0	2.1
<b>Hombres</b>			
<b>Bioquímica</b>	87.1	62.0	28.8
<b>Biotechnología</b>	100.0	90.8	9.2
<b>Biomedicina</b>	95.8	90.2	5.8
<b>Medicina</b>	98.1	97.7	0.3
<b>Mujeres</b>			
<b>Bioquímica</b>	96.0	85.6	10.8
<b>Biotechnología</b>	90.7	84.2	7.2
<b>Biomedicina</b>	96.6	93.5	3.2
<b>Medicina</b>	96.4	93.7	2.9

*Situación laboral en 2019 de los graduados universitarios del curso 2013-2014. Cifras relativas.*

*Fuente: INE, 2023*

En la siguiente tabla se muestra el tiempo medio para encontrar el primer empleo en titulaciones afines a Ingeniería Médica.

	Menos de tres meses	De 3 a 6 meses	De 6 meses a 1 año	De 1 año a año y medio	De 1 año y medio a 2 años	2 o más años
<b>Ambos sexos</b>						
<b>Bioquímica</b>	6,5	7,9	18,4	31,8	8,3	18,8
<b>Biotechnología</b>	10,3	3,8	11,5	34,8	11,8	23,7
<b>Biomedicina</b>	13,8	9,4	10,8	19,8	16,5	14,1
<b>Hombres</b>						
<b>Bioquímica</b>	6,7	3,6	25,2	29,2	10,5	11,2
<b>Biotechnología</b>	12,3	3,8	15,6	24,6	14,7	27,7
<b>Biomedicina</b>	14,6	13,2	10,1	34,1	8,9	5,7
<b>Mujeres</b>						
<b>Bioquímica</b>	6,5	10,0	15,2	33,1	7,2	22,4
<b>Biotechnología</b>	9,0	3,8	8,8	41,4	9,9	21,1
<b>Biomedicina</b>	13,6	8,6	10,9	16,7	18,2	16,0

*Graduados universitarios del curso 2013-2014 que han tenido un trabajo remunerado desde que acabaron la carrera. Primer empleo tras acabar la carrera. Cifras relativas. Fuente: INE, 2023*

Las salidas profesionales de los egresados en esta titulación son potencialmente numerosas y diversas, por ejemplo:

- Dirección y gestión de proyectos de diseño, fabricación, evaluación y certificación de tecnologías, productos y servicios hospitalarios en el ámbito biomédico y tecnologías sanitarias.
- Diseño, mantenimiento y uso de equipos de diagnóstico, monitorización, intervención y terapia, incluyendo instrumentación electrónica, biosensores, control y robótica.

- Diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas basados en las tecnologías de la información y comunicaciones para procesos clínicos, hospitalarios y de telemedicina.
- Diseño, desarrollo y uso de herramientas para el procesamiento de señales biomédicas y de imágenes para la diagnosis y monitorización, y de sistemas de apoyo a la toma de decisiones que incorporen inteligencia artificial, aprendizaje automático y minería de datos en los distintos procesos clínicos (preintervención, intervención y postintervención), y de salud en general.
- Científico de datos biotecnológicos, visualización de resultados y diseño de sistemas inteligentes de soporte a la toma de decisiones.
- Ingeniero de control en procesos biomédicos, con capacidad para modelar y diseñar algoritmos de control, manipuladores y sistemas robóticos y de cirugía asistida por ordenador.
- Análisis, diseño y soporte al desarrollo de soluciones biomecánicas y de materiales.
- Ingeniería en informática médica, incluyendo redes y sistemas de comunicación en sanidad, diseño de soluciones basadas en dispositivos móviles y sistemas de interacción y visualización de información.
- Gestión de empresas de tecnología médica.
- Departamentos de I+D en el ámbito de la ingeniería médica.
- Docencia e investigación.

Además, diversos informes y declaraciones emitidas por prestigiosas entidades nacionales e internacionales avalan la relevancia y oportunidad del concepto de digitalización de la industria y la necesidad de un perfil profesional similar al propuesto en este Grado, entre otros:

- [El US Bureau of Labour Statistics prevé un crecimiento de la Ingeniería Médica del 5% \("Faster than average"\) en el periodo 2019-2029](#). Este crecimiento es superior al promedio del resto de las ingenierías. El salario promedio en ese país es de 91.410 \$ por año, 43,95 \$ por hora.
- [En la lista de los 10 mejores trabajos del New York Times](#), Ingeniería Médica ocupa el primer puesto.
- [En la lista de los 10 mejores trabajos de CNN](#), Ingeniería Médica ocupa el primer puesto.

En cuanto al estado del sector biotech en España, [ASEBIO](#), la asociación española de empresas biotech publica anualmente un informe sobre el estado del sector Biotech en España. Este sector ha estado creciendo, incluso durante los años de la crisis económica de 2009.

## **2) Justificación sobre la viabilidad de nuevas titulaciones.**

La Ingeniería Biomédica es una nueva rama de la Ingeniería que se centra en la aplicación de los principios y técnicas de la ingeniería clásica al campo de la medicina. Se trata pues, de una titulación interdisciplinar relativamente joven en la que las técnicas de las ingenierías electrónica, mecánica, química, informática, telecomunicaciones y materiales se aplican al análisis y resolución de problemas relacionados con la biología y la medicina del siglo XXI.

El Grado en Ingeniería Biomédica forma a los futuros profesionales en la dirección y gestión de proyectos de ingeniería relacionados con el diseño de equipos de monitorización, diagnóstico y terapia, y de sistemas de información y comunicación aplicados a la sanidad, la telemedicina, la monitorización remota y el control de calidad de equipos. También, prepara a los futuros profesionales de una manera multidisciplinar en los ámbitos de la electromedicina, la captación de señales biológicas como el cardiovascular, la neurocirugía y el tratamiento del dolor, los implantes para cirugía ortopédica y traumatología, la medicina del deporte, los productos sanitarios de un solo uso, la gestión y el asesoramiento técnico de equipos y sistemas biomédicos, y los procesos de evaluación y certificación de tecnología médica. Además, se adquieren las competencias necesarias en técnicas de análisis e interpretación de señales e imágenes biomédicas, biomecánica y biomateriales, sensores, mejora de la calidad asistencial y optimización de equipos y procesos.

Es interesante resaltar que los centros líderes en la enseñanza e investigación en esta ingeniería en los Estados Unidos están ubicados en: Johns Hopkins University, Georgia Institute of Technology, University of California San Diego, Duke University, MIT, Boston University, University of Pennsylvania, University of California Berkeley y Rice University. Aunque estas universidades también cuentan con departamentos de biología y bioquímica y facultades de medicina, no es evidente que la presencia de estos departamentos beneficie de una manera directa al crecimiento de la Ingeniería Biomédica en estos centros. En la Unión Europea el desarrollo de la Ingeniería Médica se ha rezagado varios años con respecto a los EEUU y hoy día los mejores centros se encuentran ubicados en Delft University of Technology (Holanda), University of London, Queens College (Inglaterra), Imperial College of Science, Technology and Medicine (Inglaterra), y ETH Zurich (Suiza).

En la siguiente tabla se indican los centros universitarios donde se imparte actualmente este título de grado (consulta en la web del Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT), sección títulos; <https://www.educacion.gob.es/ruct/consultaestudios?actual=estudios>). Es importante destacar que en la Comunidad Andaluza no se oferta un Grado en Ingeniería Médica como tal, por lo que su impartición es extremadamente oportuna. La Universidad de Málaga y la Universidad de Sevilla ofertan de forma conjunta el Grado de Ingeniería de la Salud, siendo Ingeniería Biomédica una mención en esta titulación.

UNIVERSIDAD	CENTRO
Universidad San Pablo-CEU	Escuela Politécnica Superior
Universidad de Mondragón	Escuela Politécnica Superior
Universidad Alfonso X El Sabio	Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid	Escuela Politécnica Superior – Facultad de Ciencias – Facultad de Medicina
Universidad Carlos III de Madrid	Escuela Politécnica Superior



Universidad de Alicante	Escuela Politécnica Superior
Universidad de Barcelona	Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad de Castilla-La Mancha	Escuela Politécnica de Cuenca
Universidad de Deusto	Facultad de Ingeniería
Universidad de Girona	Escuela Politécnica Superior
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica
Universidad de Navarra	Escuela de Ingeniería
Universidad de Valladolid	Facultad de Medicina
Universidad de Vigo	Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Europea de Madrid	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Universidad Francisco de Vitoria	Facultad de Ciencias Experimentales
Universidad Politécnica de Cartagena	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
Universidad Politécnica de Catalunya	Escuela de Ingeniería de Barcelona Este (EEBE)
Universidad Politécnica de Madrid	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Universidad Pompeu Fabra	Escuela de Ingeniería
Universidad Pública de Navarra	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Informática y Telecomunicación
Universidad Rey Juan Carlos	Escuela de Ingeniería de Fuenlabrada
Universidad Rovira i Virgili	Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad San Jorge	Escuela de Arquitectura y Tecnología

*Universidades en las que se imparte el Grado en Ingeniería Médica o similar.*

El título tuvo una primera implantación en el año 2009 en los principales centros económicos del país, Madrid y Barcelona, ampliándose el número de centros en las mismas áreas geográficas en años posteriores. Destaca también la implantación progresiva en universidades del norte de España, y prácticamente la ausencia en el sur, existiendo un único centro. Esto puede ser reflejo de la vinculación del título a las demandas del sector empresarial y a la existencia o ausencia del mismo en el entorno más cercano.

La demanda de esta titulación y titulaciones afines es muy elevada como muestran los datos disponibles de plazas ofertadas y solicitudes en primera opción.

Titulación	Plazas ofertadas 2021/22	Solicitudes en 1ª opción 2021/22	Plazas ofertadas 2022/23	Solicitudes en 1ª opción 2022/23
Grado en Ingeniería Médica (UPM)	90	221	75	200
Grado en Medicina (UJA)	No implantado	No implantado	60	2.531
Grado de Medicina (UGR)	253	>3000	253	>3000
Grado en Biotecnología (UPM)	88	450	88	451

Indicadores de demanda. Fuentes: [www.upm.es](http://www.upm.es), [www.ujaen.es](http://www.ujaen.es), [www.ugr.es](http://www.ugr.es)

Si bien la nota de corte no es un estadístico ideal para analizar la demanda de un grado, ofrece una idea de la demanda según las plazas ofertadas que este tiene. En la siguiente tabla se presentan las notas de corte de algunos grados que se ofertan en la UJA, UGR y los de Ingeniería Médica en otras Universidades en el curso 2022-23:

UNIVERSIDAD	GRADO	NOTA DE CORTE
Universidad de Jaén	Medicina	13,260
	Enfermería	11,931
	Fisioterapia	11,161
Universidad de Granada	Bioquímica	12,607
	Biotecnología	12,921
	Enfermería	12,387
	Fisioterapia	12,493
	Odontología	13,010
	Medicina	13,347
Universidad Carlos III de Madrid	Ingeniería Biomédica	13,176
Universitat Politècnica de València	Biotecnología	12,77
	Ingeniería Biomédica	12,936
Universidad Politécnica de Madrid	Biotecnología	13,168
	Ingeniería Biomédica	12,921
Universidad Autónoma de Madrid	Bioquímica	12,877
	Medicina	13,392
	Ingeniería Biomédica	12,896
Universidad de Málaga	Ingeniería de la Salud	9,511
	Medicina	13,340
	Bioquímica	11,951

Universidad Rey Juan Carlos	Medicina	13,303
	Ingeniería Biomédica	12,741
	Ingeniería Biomédica (inglés)	12,016
Universitat de Barcelona	Bioquímica	11,646
	Biotecnología	11,524
	Ciencias Biomédicas	12,367
	Ingeniería Biomédica	12,684
	Medicina	12,66
Universitat Pompeu Fabra	Ingeniería Biomédica	12,630
	Medicina	13,080
	Biología Humana	12,366
Universidad de Alicante	Ingeniería Biomédica	12,374
	Medicina	13,306
Universidade de Vigo	Ingeniería Biomédica	11,623

*Notas de corte en Grados en Ingeniería Médica y afines.*

En resumen, se trata de una titulación en el ámbito de la ingeniería que da respuesta a una necesidad social, con mucha proyección y fuerte demanda, con unas elevadas tasas de inserción en el mercado laboral y que involucraría a varias áreas de conocimiento de las universidades de Granada y Jaén. Estas características la hacen ideal para dar contenido a las nuevas instalaciones del Campus Científico Tecnológico de Linares (CCTL) , así como de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos (ETSCCP), Facultad de Medicina y Parque Tecnológico de la Salud (PTS) de Granada, cumpliendo así con nuestro compromiso con la sociedad.

Por último, y considerando los aspectos positivos que se plantean desde la Consejería de Universidades, Investigación e Innovación en la búsqueda de alianzas estratégicas entre universidades, este título se oferta de forma conjunta entre las universidades de Granada y Jaén.

### **3) Equilibrio territorial en la oferta de enseñanzas.**

La Universidad de Granada contribuye al desarrollo socioeconómico no sólo regional sino también nacional y al internacional a través de una educación universal, una investigación de alto nivel, proporcionando servicios de alta calidad y colaborando estrechamente con la administración y las empresas locales. Esta institución está comprometida con las técnicas de entrenamiento e investigación, con la transferencia de conocimiento y el compromiso socioeconómico. Esto ha permitido crear cerca de 82 spin-offs, tener alrededor de 580 proyectos de investigación activos y lanzar alrededor de 230 productos patentados en los últimos años. Todos estos avances se han alcanzado en línea con los más altos estándares de responsabilidad social corporativa. La Universidad de Granada tiene un firme compromiso con la inversión en la innovación y la excelencia en la investigación.

La Universidad de Granada cuenta con un reconocido y amplio desarrollo histórico como institución universitaria. En el área de Ciencias de la Salud los orígenes de los estudios en Medicina se remontan a 1532, siendo una muestra de la consolidación y prestigio de estas enseñanzas. Asimismo, la Facultad de Farmacia fue creada en 1850 y durante el siglo XX, especialmente en las últimas décadas, se implantaron los diferentes títulos del área. Actualmente la Universidad de Granada cuenta con una amplia oferta en el área de conocimiento de Ciencias de la Salud (10 grados, dos dobles grados, 23 másteres universitarios y 6 programas de doctorado). En el ámbito de ingeniería oferta 5 grados, 3 dobles grados, 7 másteres universitarios, 3 dobles másteres y 3 programas de doctorado. Podemos apreciar que existe una sólida base de estudios oficiales en los tres niveles universitarios (grado, máster y doctorado) en las áreas de conocimiento de Ciencias de la Salud e Ingeniería. Asimismo, es muy relevante la oferta formativa no reglada de especialización, tanto por número de títulos, ediciones y carga docente (diplomas de especialización y másteres propios son los de más duración), justificando una elevada demanda en el tiempo debido a la calidad de la formación y a la existencia de profesionales especializados que requieren dicha formación. No obstante, no existe una oferta formativa similar a la Ingeniería Médica y que solape con los contenidos planificados.

La Escuela Politécnica Superior de Linares es heredera de una tradición centenaria de más de 130 años formando a titulados en diversas ramas de la ingeniería. Actualmente su oferta académica incluye titulaciones en el ámbito de la Ingeniería de Minas, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Civil.

Igualmente, los estudios en el campo de la Ciencias de Salud de la Universidad de Jaén van a cumplir en breve 80 años de historia. En concreto, la Escuela de Enfermería de Jaén fue fundada en 1954. Posteriormente, se amplió la oferta con el Grado en Fisioterapia. Recientemente, en el curso 2022-2023, han arrancado los estudios de Medicina en la Universidad de Jaén. Aparte de estos títulos, en la Facultad de Ciencias Experimentales se ofertan los Grados en Biología, Ciencias Ambientales y Química.

La oferta del Grado en Ingeniería Médica en las Universidades de Granada y de Jaén combinaría la tradición formativa en ambas áreas del conocimiento. Además, la impartición conjunta en ambas universidades refuerza la solidez de este título, así como su viabilidad.

Respecto al panorama a nivel autonómico, es de destacar que la única titulación similar que se imparte en estos momentos en la Comunidad Autónoma de Andalucía es el Grado en Ingeniería de la Salud que se imparte de forma conjunta por la Universidad de Málaga y la Universidad de Sevilla. Este grado oferta 65 plazas y actualmente cuenta con una nota de corte de 9.3.

#### **4) Títulos conjuntos.**

El título se impartirá conjuntamente entre la Universidad de Granada y la Universidad de Jaén. Ello permitirá la creación de sinergias entre la experiencia en ingeniería médica de grupos de referencia en ambas Universidades, del tejido empresarial, y la posibilidad de desarrollo socioeconómico en ambas áreas geográficas.

Los dos primeros cursos se impartirán en la Escuela Politécnica Superior de Linares y los dos restantes en la E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, y la Facultad de Medicina de la Universidad de Granada.

#### **5) Internacionalización.**

El grado se impartirá 50 - 50 en español e inglés para favorecer la internacionalización del alumnado y las demandas del sector laboral.

La Universidad de Jaén, en el marco de la Planificación Estratégica del Vicerrectorado de Internacionalización, y en colaboración con el Vicerrectorado de Enseñanzas Oficiales, convoca más de 100 Becas para estudiantes internacionales de excelencia que desean cursar estudios de Grado y Máster. Con esta convocatoria, se pretende fomentar la internacionalización del alumnado de la Universidad de Jaén, facilitar el acceso de estudiantes internacionales a los estudios adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y promover la atracción de estudiantes de excelencia a los estudios de grado y posgrado de la Universidad de Jaén.

En cuanto a movilidad académica, la UJA convoca becas de movilidad internacional Erasmus+ KA103 y KA107, aparte de disponer de un Plan Propio de Movilidad Internacional UJA con América, Asia, Europa (no Erasmus) y Oceanía, tanto para titulaciones de Grado como de Máster.

Por otro lado, la UGR cuenta con programas Erasmus+ con 27 países de la UE, con los Balcanes, vecinos del Este y vecinos del Sur. Mantiene 16 oficinas de relaciones internacionales y es el primer emisor y receptor de alumnos Erasmus de España. Además, la UGR participa en el programa MENTOR financiado por la UE, forma parte de la Asociación Erasmus Student Network (ESN), en la que participan 42 países, 530 secciones locales, 14,000 voluntarios y ofrece ayuda a 215,000 estudiantes, y cuenta con un Plan Propio de Internacionalización. La UGR participa junto con otros nueve universidades en la Alianza Arqus, red europea de universidades con dilatada experiencia en investigación integral y compromiso regional.

#### **6) Principio de especialización de la Universidad y complementariedad de la programación universitaria.**

El Grado en Ingeniería Biomédica es un programa de estudios altamente especializado y multidisciplinar. Sólo existe un grado similar en toda la comunidad autónoma. En concreto, desde el curso 2011-12 se oferta el grado en Ingeniería de la Salud de forma conjunta por la Universidad de Málaga y la Universidad de Sevilla, siendo Ingeniería Biomédica una de las tres menciones que ofrece. En la siguiente tabla se presenta la evolución de las notas de corte de esta titulación en ambas universidades que evidencia una línea ascendente en la demanda de este título:

Curso	UMA	USE
2011-12	5,000	5,000
2012-13	5,000	6,860
2013-14	7,100	8,339
2014-15	7,417	7,579
2015-16	5,458	8,902
2016-17	7,780	8,441
2017-18	7,940	7,140
2018-19	7,517	9,089
2019-20	8,981	9,833
2020-21	7,817	10,125
2021-22	9,300	10,246
2022-23	9,511	9,175

*Evolución notas de corte en el Grados en Ingeniería de la Salud impartido de forma conjunta en las Universidad de Málaga (UMA) y de Sevilla (USE).*

La Ingeniería Biomédica abarca conocimientos de electrónica, comunicaciones, procesado de señal, materiales, ciencias médicas y biología para abordar desafíos relacionados con la salud, respondiendo a la creciente demanda de profesionales con conocimientos específicos en tecnología médica y dispositivos biomédicos, áreas de alto impacto en la atención sanitaria y la investigación biomédica. La singularidad de este programa radica en su capacidad para formar ingenieros altamente especializados, preparados para desarrollar tecnología médica avanzada que mejora la atención sanitaria y la calidad de vida de los pacientes. Además, al proporcionar una formación completa en el ámbito de la biomedicina, este grado representa una oportunidad única en el sistema universitario andaluz.

Este programa académico tiene un fuerte enfoque en la investigación y se ajusta a la política de especialización de las Universidades de Granada y Jaén, complementando otras ofertas educativas en el sistema universitario andaluz.

En las Universidades de Granada y Jaén, son numerosos los grupos de investigación que, desde una perspectiva ingenieril y médica, han abordado temáticas biomédicas como, por ejemplo, el estudio de materiales biocompatibles, tecnología de administración y suministro de fármacos, biofabricación, ingeniería regenerativa, dispositivos médicos para diagnóstico y terapia, así como en la aplicación de técnicas de procesado digital de la señal e inteligencia artificial en el análisis y detección de patologías.

En un contexto de avances tecnológicos y desarrollos en el campo de la salud, el Grado en Ingeniería Biomédica destaca por formar profesionales capaces de impulsar la investigación y la innovación en tecnología médica. Su impacto potencial en el sistema universitario andaluz radica no solo en su oferta educativa, sino también en su contribución al desarrollo de áreas de conocimiento con gran potencial de investigación y transferencia de tecnología a los sectores tanto público como privado. Este programa académico representa un avance significativo en la formación de ingenieros médicos altamente especializados y comprometidos con el progreso de la tecnología biomédica y la mejora de la atención médica en la región.

### 7) Suficiencia de recursos de personal e infraestructuras.

En la Universidad de Granada, la implementación de este programa académico se llevaría a cabo sin coste adicional para el personal docente, lo cual se fundamenta en las siguientes razones:

- La participación de un gran número de docentes implica que cada uno solo tenga que dedicar una pequeña fracción de su tiempo a este programa, lo que resulta en una asignación de recursos mínima en términos de horas de enseñanza.
- Además, en los próximos 4 años, se anticipa la consolidación de este programa a través de la incorporación de investigadores de alto nivel, quienes cuentan con programas de estabilización de excelencia como el "Ramón y Cajal" y el "MSCA", y otros programas de estabilización andaluces, ya que provienen de grupos de investigación con un alto impacto en el campo académico. Esto garantiza una sólida base de conocimiento y experiencia que enriquecerá significativamente la calidad de la titulación.

En la siguiente tabla se indica el aumento de la carga docente de las áreas de conocimiento en los dos primeros cursos que se impartirían en la Escuela Politécnica Superior de Linares:

DEPARTAMENTO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	ECTS
Biología Experimental	Biología Celular	6
Ciencias de la Salud	Anatomía y Embriología Humana	6
	Cirugía	6
	Fisiología	6
	Medicina	6
Estadística e Investigación Operativa	Estadística e Investigación Operativa	6
Física	Física Aplicada	6
Informática	Lenguajes y Sistemas Informáticos	12
Ingeniería Electrónica y Automática	Tecnología Electrónica	18
Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales	Ciencias e Ingeniería de los Materiales	6

Ingeniería de Telecomunicación	Ingeniería Telemática	12
	Teoría de la Señal y Comunicaciones	24
Matemáticas	Matemática Aplicada	6

*Asignación de carga docente a las áreas de conocimiento para impartir los dos primeros cursos del Grado en Ingeniería Médica*

En relación a las infraestructuras, la Escuela Politécnica Superior de Linares (EPSL) de la Universidad de Jaén está enclavada en las instalaciones del Campus Científico y Tecnológico de Linares. La EPSL se compone de tres edificios diferenciados en un campus de 49000 m<sup>2</sup> y cuenta con 21 aulas, con 1577 puestos.

Las aulas están equipadas con pizarra tradicional, un ordenador con conexión a red, un cañón videoprojector, micrófono, altavoces, cámaras que permiten la retransmisión por videoconferencia y, algunas de ellas, con pizarras electrónicas. Además, el Campus cuenta con 4 aulas de informática equipadas con hasta 162 puestos individuales (más el del profesor), los cuales tienen conexión a internet y software específico necesario instalado. También, existe la posibilidad de utilizar software virtualizado, lo que incrementa el potencial de uso de cada una de estas aulas.

El Centro cuenta con laboratorios docentes para la realización de prácticas de las diferentes asignaturas, específicos para cada área de conocimiento. Cada laboratorio está dotado del equipamiento necesario y tiene el tamaño y capacidad adecuados para la correcta realización de las prácticas, lo que garantiza la adquisición de las competencias que se pretende. En particular, se cuenta con Laboratorios para docencia práctica situados en el Edificio Este de Laboratorios que están equipados a la última gracias a un proceso de renovación continuo derivado de las convocatorias de equipamiento docente en las que participan cada año los departamentos con docencia en el Centro.

En el Edificio “Escuela Politécnica Superior de Linares” se encuentran los Servicios Centrales de los que dispone el Centro, tales como los Servicios Administrativos, la Biblioteca, Hemeroteca, Salas de Estudio, cafetería, Salón de Grados, Aula Magna, salas para trabajo en equipos... Por otro lado, la Universidad dispone en Linares de instalaciones deportivas, disponibles para todo el alumnado.

Entre los recursos disponibles, es importante destacar la plataforma de Enseñanza-Aprendizaje (PLATEA), la red inalámbrica, el correo electrónico de estudiantes, el Campus Virtual, los avisos a móviles, etc. En este punto, cabe hacer mención especial a plataforma de Enseñanza-Aprendizaje (PLATEA), recurso importante del que dispone tanto el profesorado como el alumnado de la Universidad de Jaén. Esta plataforma permite al profesorado colocar material docente (temarios, apuntes, ejercicios, exámenes resueltos, transparencias, videos, enlaces web, y demás documentos, etc.) de las asignaturas en Internet de una forma cómoda, segura y eficaz, y fácilmente accesible al alumnado a través de su cuenta TIC. Esta plataforma también permite crear foros, chat, encuestas, actividades, y muchas herramientas más de colaboración según las necesidades de los usuarios.



De forma resumida, el número de instalaciones docentes y de investigación se muestran en la siguiente tabla:

AULAS		LABORATORIOS DOCENTES		LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN		BIBLIOTECA Y SALAS ESTUDIO	
Número	Puestos	Número	Puestos	Número	Puestos	Número	Puestos
30	1683	28	733	24	241	5	366

Asimismo, la Universidad de Granada cuenta con las infraestructuras de la Facultad de Medicina la ETSCCP, además de los laboratorios del Centro de Investigación Biomédica (CIBM), unidades de excelencia IISTA, MNat, y los laboratorios singulares BoiFabi3D Lab, Ultrasonics Lab, F2N2 Lab, nanoelectrónica, Grafeno y Materiales bidimensionales, entre otros. En el entorno geográfico de influencia, Granada cuenta con la Fundación Pública Andaluza Parque Tecnológico de la Salud de Granada (PTS), actualmente se localizan en el mismo alrededor de un centenar de empresas e instituciones en las que trabajan casi 2.800 personas (exceptuando los más de 3.000 trabajadores del Hospital Universitario Campus de la Salud), un 49% de ellas dedicadas principalmente a actividades de I+D. En el Parque se han generado ya más de 1.400 puestos de trabajo de nueva creación de cualificación media-alta.

#### 8) Solvencia y viabilidad económica.

El Grado en Ingeniería Biomédica es un título conjunto entre la Universidad de Granada y la Universidad de Jaén. Esta colaboración implica la utilización compartida de recursos de infraestructura y personal docente. Sin embargo, cualquier necesidad específica que surja durante la configuración del plan de estudios, tal como se detallará en la memoria de verificación, será ajustada por ambas universidades para garantizar la viabilidad del título. En todo caso, se asegurará que se disponga de las infraestructuras y el personal docente e investigador necesarios, conforme a lo establecido en el Anexo II del Decreto 154/2023, de 27 de julio, de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En cualquier caso, está previsto disponer de una financiación suficiente que garantice la puesta en marcha y la continuidad del título que, en todo caso, deberá atenerse a la dotación presupuestaria que resulte de la ejecución del modelo de financiación ordinaria de la UJA y la UGR.

Se garantiza la sostenibilidad y viabilidad del título conforme a los criterios fijados en el Decreto 154/2023 en lo relativo al número de estudiantes de nuevo ingreso y las medidas a adoptar que se recogerán en el plan de extinción para el caso de que su actividad académica resulte inviable.

#### 9) Aseguramiento de la calidad.

La Universidad de Granada como universidad responsable y con el objeto de **garantizar** la calidad del futuro título de Graduado/a en Ingeniería Biomédica está comprometida con los procedimientos de evaluación externos de acuerdo con los Criterios y Directrices de Aseguramiento de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (*European Standards and Guidelines for Quality Assurance of Higher Education*, ESG), así como los procedimientos para la verificación de los títulos tal como establece la legislación vigente.

La ETS de Ingeniería, Canales y Puertos cuenta con una trayectoria consolidada en los Sistemas Internos de Garantía de Calidad del Centro y de las dos titulaciones de grado que se imparten en la actualidad: el Grado en Ingeniería Civil, y el doble grado en Ingeniería Civil y Administración y Dirección de Empresas. La ETS de Ingeniería, Canales y Puertos cuenta con una Comisión de Calidad del Centro en funcionamiento desde el curso 2020/21, con un Plan Director aprobado por Junta de Centro y con seguimiento semestral del cumplimiento de los objetivos estratégicos.

El Grado en Ingeniería Civil, que se imparte en La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada, cuenta con el **Sello Internacional de Calidad EUR-ACE**. Este importante distintivo, es un certificado concedido por la **European Network for the Accreditation of Engineering Education (ENAAE)** siguiendo una serie de estándares definidos, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior. Este reconocimiento viene a corroborar la elevada calidad y el reconocimiento internacional de nuestro título de Grado en Ingeniería Civil y la decidida apuesta de futuro por la mejora continua.

Por otro lado, la Escuela Politécnica Superior de Linares se encuentra acreditada institucionalmente, según Resolución del Consejo de Universidades de 17 de septiembre de 2020. Igualmente, todos los grados de ingeniería impartidos en esta escuela en las ramas de Minas, Civil, Industriales y Telecomunicaciones, así como el Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones, también cuentan con el aval de los sellos internacionales EUR-ACE, siendo muestra de la calidad y reconocimiento de su oferta académica en el ámbito de la ingeniería.

#### **10) Calendario de implantación.**

El nuevo plan de estudios se implantará a partir del curso académico 2025/2026.

FIRMA DEL RECTOR (o persona en quien delegue)