



Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en España

Grado en:
Ingeniería Biomédica

Centro:
Facultad de Medicina

Documentos que acompaña:

Los documentos que se acompañen serán aquellos obligatorios según la propuesta de la titulación, como por ejemplo los acuerdos entre universidades, y deberán ser remitidos en formato pdf para ser incorporados a la memoria oficial.

Si la propuesta es conjunta: Convenio con otras universidades

Estado de la propuesta (sólo para el servicio de gestión):

Revisión interna:	<input type="checkbox"/>	2º Informe de la COAP::	<input type="checkbox"/>
Acuerdo/ Informe de Junta de Centro:	<input type="checkbox"/>	Aprobación en Consejo de Gobierno:	<input type="checkbox"/>
Exposición pública (anteproyecto):	<input type="checkbox"/>	Verifica enviada:	<input type="checkbox"/>
1º Informe de la COAP:	<input type="checkbox"/>	Verifica aceptada:	<input type="checkbox"/>

Revisiones		
Número	Fecha	Motivo de modificación
03	20/10/2011	Adaptación al R.D. 861/2010
04	07/10/2013	Adaptación a las directrices UVa Master
05	01/02/2016	Actualización
06	16/06/2017	Adaptación a las directrices de ACSUCYL
07	27/04/2018	Actualización
Aprobado por:		
Fecha:		



Objetivo de este formulario.

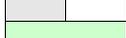
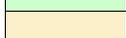
El objetivo de este formulario es guiar a los centros y responsables de realizar la memoria de las titulaciones estableciendo:

- Un formato único que facilite el proceso de apoyo a la verificación de las titulaciones.
- Los puntos institucionales que son desarrollados por la UVa y que serán incorporados posteriormente a la memoria (por ejemplo, punto 9 del sistema de garantía de calidad).
- Los puntos institucionales que son desarrollados por la UVa y que pueden ser incorporados o adaptados en parte para la titulación según las características de la misma o del propio centro (por ejemplo, punto 4.3, sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes).
- Los puntos que deben centrar la atención del centro y que configuran el plan formativo.

Formatos y estándares del formulario

Se han establecidos una serie de estándares por medio de colores e iconos descritos como:

Colores:

	Punto institucional integro.
	Punto institucional adaptable.
	Punto a desarrollar por el centro.
	Cumplimentar en caso afirmativo.
	Información sobre el punto.

Iconos:

	Punto a desarrollar por el centro.
	Información en la guía.

Apoyo a Verifica:

Las dudas, preguntas y seguimiento de la memoria puede realizarlas en:

- jefatura.gabinete.estudios@uva.es



Índice de la memoria:

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre

La Universidad de Valladolid, establece dos tipos de apoyo en la elaboración de esta memoria, la aportación de puntos de carácter institucional que serán incluidos íntegramente o bien servirán de base para que el Centro los adapte (los puntos marcado en rojo y rojo claro), y la elaboración de una serie de consejos, recomendaciones y obligaciones descritos en la "Guía de grado y master" elaborada al efecto.

Los centros deben trabajar los puntos marcados en gris y adaptar, si es necesario, los marcados en rojo claro.

Centro Institucional adaptable

0 Personas asociadas a la solicitud

Representante legal de la Universidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Responsable del título	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 Descripción del título

1.1 Datos básicos		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a. Nivel académico		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Denominación		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Nivel MECES		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. La titulación es conjunta		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Rama de conocimiento		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Código ISCED		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. El título incluye menciones o especialidades		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Distribución de Créditos en el Título		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 Datos asociados al Centro		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a. Tipo de enseñanza		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Plazas de nuevo ingreso ofertadas		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Normativa de permanencia		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 Justificación

2.1 Justificación del título.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a. Interés académico, científico o profesional del mismo.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a.1. Normas reguladoras del ejercicio profesional.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a.2. Referentes externos.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Idoneidad de la localización de la nueva titulación en el campus elegido por la Universidad		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Impacto en la internacionalización del sistema universitario, con especial referencia a la capacidad de la nueva titulación para atraer alumnos		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Efectos sobre la especialización del campus y la Universidad dentro del Sistema Universitario de Castilla y León		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Capacidad de la Universidad para afrontar la nueva titulación		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Procedimientos de consulta internos y externos.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a. Descripción de los procedimientos de consulta internos		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Descripción de los procedimientos de consulta externos		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Competencias

3.1 Competencias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------

4 Acceso y admisión de estudiantes

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación:		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
a. Acciones de difusión.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
a.1 Acciones de difusión que el centro realiza directamente y que no estén reflejadas el apartado institucional		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
a.2 Perfil de ingreso específico para la titulación.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión:		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
a. Acceso y admisión		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Condiciones o pruebas de acceso especiales		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 Apoyo y orientación a estudiantes, una vez matriculados.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a. Transferencia		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

b. Reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5	Curso puente o de adaptación al Grado (opcional)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.6	Complementos de formación para Master (opcional)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Planificación de las enseñanzas				
5.1	Descripción general del plan de estudios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a.	Descripción general del plan de estudios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.1	Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.2	Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.3	Convenios de colaboración y experiencia del centro en movilidad de estudiantes propios y de acogida.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2	Estructura del Plan de Estudios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Personal académico				
6.1	Personal académico disponible:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a.	Personal docente e investigador.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	Previsión de profesorado y recursos humanos necesarios	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	Adecuación del profesorado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2	Otros recurso humanos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Descripción de asignaturas y posibles áreas de conocimiento (Información sólo para la UVa)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3	Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con disc.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Recursos materiales y servicios				
7.1	Justificación de los medios materiales y servicios disponibles:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a.	Descripción de los medios materiales y servicios disponibles.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	Justificación los medios descritos son adecuados para desarrollar las actividades planificadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	Justificación de que los medios descritos cumplen los criterios de accesibilidad.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.	Justificación de los mecanismos de mantenimiento, revisión y óptimo funcionamiento de los medios.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.2	Previsión de adquisición de los recursos materiales en el caso de no disponer de ellos en la actualidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Resultados previstos				
8.1	Tasas:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
a.	Tasa de graduación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b.	Tasa de abandono	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c.	Tasa de eficiencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.2	Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9 Sistema de garantía de la calidad				
9.1	Responsables del sistema de garantía de la calidad del plan de estudios.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.2	Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.3	Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.4	Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.5	Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.6	Criterios específicos en el caso de extinción del título.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.7	Mecanismos para asegurar la transparencia y la rendición de cuentas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Calendario de implantación				
10.1	Cronograma de implantación del título.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.2	Procedimiento de adaptación de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.3	Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anexos: (Los anexos dependen de cada titulación)				
I	Normas de permanencia de la Universidad de Valladolid.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
II	Fichas de Materias \ Asignaturas (En el caso que hayan sido realizadas)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
III	Cartas de apoyo (En el caso de haberse recogido)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IV	Documentación oficial (Si procede, por ejemplo profesiones reguladas por ley)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Documentación Adicional (a presentar ante la Junta de Castilla y León)				



0 Personas asociadas a la solicitud

Representante legal de la Universidad

1º Apellido:	Calle
2º Apellido:	Montes
Nombre:	Abel
NIF:	12749153T
Domicilio	Palacio de Santa Cruz – Plaza de Santa Cruz, 8
Código Postal	47002
Provincia	Valladolid
Municipio	Valladolid
Email	vicerrector.ordenacion@uva.es
Fax	983186461
Teléfono	983184284
Cargo que ocupa:	Vicerrector de Ordenación Académica Resolución de 23 de mayo de 2018, del Rectorado de la Universidad de Valladolid, por la que se delegan determinadas competencias del propio Rector en diversos órganos unipersonales de esta universidad.

Responsable del título

1º Apellido:	Hornero
2º Apellido:	Sánchez
Nombre:	Roberto
NIF:	11780691E
Domicilio	E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación, Paseo Belén 15
Código Postal	47011
Provincia	Valladolid
Municipio	Valladolid
Email	robhor@tel.uva.es
Fax	983-423667
Teléfono	983-185570
Cargo que ocupa:	Catedrático de Universidad



1 Descripción del título

1.1 Datos básicos

1.1.a Nivel académico

Grado

Master

1.1.b Denominación (incluir el nombre del título)

Graduado/a en Ingeniería Biomédica

Por la Universidad de Valladolid

1.1.c Nivel MECES

2

3

d. La titulación es conjunta:

Sí No

En caso afirmativo, se presentará una única solicitud conjunta cuya propuesta debe venir acompañada del convenio firmado a tal efecto. Dicho convenio deberá ser adjuntado a la propuesta y aportado en formato pdf. El convenio debe especificar claramente la(s) universidad (es) responsable(s) de la custodia de los expedientes de los estudiantes y de la expedición del título. También deberá indicarse el procedimiento de modificación o extinción del plan de estudios, así como el resto de responsabilidades. En el supuesto de convenios con Universidades extranjeras, en todo caso, la Universidad española custodiará los expedientes de los títulos que expida

¿Se ha firmado el convenio entre Universidades implicadas? Sí No

Indica las Universidades que participan en el título y el centro responsable:

Universidad	Centro responsable

Indica la universidad responsable de: En el caso de convenio internacional, señalar la Universidad española responsable.

La custodia de los expedientes:

La expedición del título:

¿El convenio recoge los mecanismos de extinción del plan de estudios? Sí No

¿El convenio describe las responsabilidades de cada universidad? Sí No

1.1.e Rama de conocimiento

- Artes y Humanidades
- Ciencias
- Ciencias de la salud
- Ciencias sociales y jurídicas
- Ingeniería y arquitectura

1.1.f Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título.

El título está vinculado a alguna profesión Sí No

En el caso de un título vinculado a una profesión regulada indicar el nombre de la profesión.

Indica las profesiones concretas:



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

1.1.g Código ISCED (Indicar uno o dos códigos de clasificación internacional del títulos de entre los siguientes)

e.1 ISCED 1: 725 – Tecnología de diagnóstico y tratamiento médico

e.2 ISCED 2: 520 – Ingeniería y profesiones afines

Educación	Ciencias	Salud y servicios sociales
140 Form. de personal doc. y ciencias de la educ.	420 Ciencias de la vida	720 Salud
142 Ciencias de la educación	421 Biología y Bioquímica	721 Medicina
143 Formación de docentes de enseñanza infantil	422 Ciencias del medio ambiente	723 Enfermería y atención a enfermos
144 Formación de doc. de enseñanza primaria	440 Ciencias Físicas, químicas, geológicas	724 Estudios dentales
145 Form. de doc. de enseñanza especiales	441 Física	725 Tecnología de diagnóstico y trat. médico
146 Form.de docentes de formación profesional	442 Química	726 Terapia y rehabilitación
Artes y humanidades	443 Geología y meteorología	727 Farmacia
210 Artes	460 Matemáticas y estadística	760 Servicios Sociales
211 Bellas artes	461 Matemáticas	762 Trabajo social y orientación
212 Música y artes del espectáculo	462 Estadística	Servicios
213 Téc. audiovisuales y medios de comunicación	481 Ciencias de la computación	811 Hostelería
214 Diseño	Ingeniería, industria y construcción	812 Viajes, turismo y ocio
220 Humanidades	520 Ingeniería y profesiones afines	813 Deportes
221 Religión	521 Mecánica y metalurgia	840 Servicios de transporte
222 Lenguas extranjeras	522 Electricidad y energía	850 Protección del medio ambiente
223 Lenguas y dialectos españoles	523 Electrónica y automática	851 Control y tecnología medioambiental
225 Historia y arqueología	524 Procesos químicos	860 Servicios de seguridad
226 Filosofía y ética	525 Vehículos de motor, barcos y aeronaves	861 Protección de la propiedad y las personas
Ciencias Sociales, educación comercial y derecho	540 Industria manufacturera y producción	862 Salud y seguridad en el trabajo
310 Ciencias sociales y del comportamiento	541 Industria de la alimentación	863 Enseñanza militar
311 Psicología	542 Industria textil, confección, del calzado y piel	Sectores desconocidos o no especificados
312 Sociología, antropología y geografía social y cultural	543 Industrias de otros materiales (madera, papel, plástico, vidrio)	999 Sectores desconocidos o no especificados
313 Ciencias políticas	544 Minería y extracción	
314 Economía	580 Arquitectura y construcción	
320 Periodismo e información	581 Arquitectura y urbanismo	
321 Periodismo	582 Construcción e ingeniería civil	
322 Biblioteconomía, documentación y archivos	Agricultura y veterinaria	
340 Educación comercial y administración	620 Agricultura, ganadería y pesca	
342 Marketing y publicidad	621 Producción agrícola y explotación ganadera	
343 Finanzas, banca y seguros	622 Horticultura	
344 Contabilidad y gestión de impuestos	623 Silvicultura	
345 Administración y gestión de empresas	624 Pesca	
380 Derecho	640 Veterinaria	



1.1.h **El título incluye menciones o especialidades** Sí No

Menciones o especialidades

Indicar las menciones o especialidades:

Menciones (grados)

Especialidades (másteres)



Guía de apoyo para la elaboración de la Memoria de Verificación de Títulos oficiales universitarios. Página 91 a 92. Anexo V

¿Es obligatorio cursar una especialidad de las existentes para la obtención del título? Sí No

Denominación	Créditos ECTS



1.2 Distribución de Créditos en el Título

1.2.a Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia.

		Total créditos ECTS:	240
Tipo de materia:	Formación básica	60	
	Obligatorias	132	
	Optativas	30	
	Prácticas externas (si son obligatorias)	6	
	TFG / TFM	12	

1.3 Datos asociados al Centro

Centro*: Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid

1.3.a Tipo de enseñanza:

Presencial	<input checked="" type="checkbox"/>
Semipresencial	<input type="checkbox"/>
A distancia	<input type="checkbox"/>

1.3.b Plazas de nuevo ingreso ofertadas

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el primer año de implantación:	40
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el segundo año de implantación:	40
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el tercer año de implantación:	40
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el cuarto año de implantación:	40

1.3.c Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo

	Tiempo Completo		Tiempo Parcial	
	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima
Primer curso	60	90	30	36
Resto de cursos	36	90	24	36

1.3.d Normativa de permanencia

<http://bocyl.jcyl.es/boletines/2013/10/01/pdf/BOCYL-D-01102013-5.pdf>

1.3.e Lengua(s) utilizada(s) a lo largo del proceso formativo

Español

* Se indicará toda la información relativa a los apartados (a, b, c, d y e) en cada centro donde sean impartidas las enseñanzas conducentes al título.



2 Justificación

2.1 Justificación del título.

2.1.a Interés académico, científico o profesional del mismo.

La finalidad del Grado en Ingeniería Biomédica es dotar a los graduados de una sólida formación científica y tecnológica, así como de las habilidades necesarias para aplicar sus conocimientos a problemas médicos reales y para participar en proyectos donde se apliquen los principios técnicos de la ingeniería en los campos relacionados con las Ciencias de la Salud. Los conocimientos que se vertebran alrededor de la titulación permitirán a los egresados concebir, diseñar, evaluar, fabricar, comercializar, seleccionar, instalar y mantener diversas tecnologías para la comprensión, diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades. Asimismo, el Grado en Ingeniería Biomédica facilitará la investigación y la colaboración entre especialistas para aportar soluciones científicas y médicas relacionadas con las Ciencias de la Salud.

Es destacable que el Grado en Ingeniería Biomédica proporcionará a sus estudiantes unas capacidades que tienen cada vez mayor demanda a escala nacional e internacional, y que requieren una actitud de permanente actualización, colaboración nacional e internacional, comunicación multidisciplinar y compromiso ético con la sociedad.

El perfil de los egresados les capacitará para poder trabajar en muy distintos ámbitos, que incluyen, el mundo empresarial de la Ingeniería Biomédica y la Biotecnología, el mundo hospitalario, los centros públicos o privados de investigación biomédica y la administración pública.

2.1.a.1 Normas reguladoras del ejercicio profesional.

No procede

2.1.a.2 Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta.

TITULACIÓN COMPARABLE Y RECONOCIDA A NIVEL INTERNACIONAL

Uno de los objetivos del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) es la existencia de titulaciones comparables que favorezcan los programas de movilidad. En este sentido, conviene destacar que la Ingeniería Biomédica es una titulación ampliamente reconocida a nivel internacional, a pesar de las diferencias sustanciales que existen entre países, tanto en la estructura como en las competencias. Bajo las denominaciones "*Biomedical Engineering*", "*Bioengineering*" y "*Clinical Engineering*" se vienen impartiendo en Europa prestigiosos títulos con reconocido impacto industrial, sanitario y científico, que dan soporte a toda una importante actividad directa del sector o que actúan como medio de desarrollo de actividad en sectores próximos al ámbito clínico-sanitario.

De forma inexcusable hay que destacar el papel desarrollado hasta el momento por las Facultades de Medicina y los hospitales del Sistema Nacional de Salud, como promotores, ejecutores y, en muchos casos, receptores de los productos y servicios desarrollados en colaboración con los egresados de las titulaciones previamente citadas. En este sentido, la formación en las disciplinas básicas de la biología y la medicina es considerada un componente crítico, con un peso comparable a las matemáticas, la física o la química. La formación biológica y médica no debe ser, en consecuencia, un simple complemento, sino que debe comprender una parte sustancial de la formación básica del Ingeniero Biomédico. Ello exige una participación activa y directa de las Facultades de Medicina en la impartición no sólo de las disciplinas básicas en las áreas biológica y médica, sino también en las asignaturas interdisciplinares que requieren de la cooperación entre diferentes ámbitos. Para ello, es imprescindible que aporten sus recursos docentes e infraestructuras de laboratorios en función de los contenidos concretos de las materias que se definan en los planes de estudio. Actualmente, en los planes de estudios de Ingeniería Biomédica consolidados y con mejores resultados en los *rankings* internacionales la docencia se organiza en torno a universidades con una participación, implicación o liderazgo significativo de las Facultades de Medicina.

En este sentido, es importante destacar el cambio de paradigma que se está produciendo en la docencia de la Ingeniería Biomédica. Originalmente, era considerada como la aplicación de las técnicas clásicas de la ingeniería a la solución de problemas en biología y medicina. Los profesionales en Ingeniería Biomédica tenían al menos un grado en una disciplina tradicional de la ingeniería y se consideraban a sí mismos como los que llevaban el rigor de la ingeniería a la biología y la medicina. Así, los ingenieros eléctricos se concentraban en desarrollar instrumentos electrónicos para la medida de variables fisiológicas o en el desarrollo de modelos de los sistemas fisiológicos. Los ingenieros de telecomunicación trasladaban su experiencia en el campo del procesado de señal e imagen al análisis de señales y sistemas biológicos, o sus conocimientos sobre sistemas distribuidos al desarrollo de aplicaciones de telemedicina y gestión de información médica. Los ingenieros



mecánicos diseñaban dispositivos ortopédicos y utilizaban técnicas matemáticas para describir el movimiento. El conocimiento de las ciencias de la vida a menudo se limitaba a la aplicación particular considerada. Los programas educativos tendían puentes entre la ingeniería, la biología y la medicina. Aunque los puentes y el contenido en biología y medicina se fortalecieron progresivamente, el énfasis se mantenía en establecer puentes entre mucha ingeniería y poca biología y medicina.

A medida que la comprensión biológica y médica básica empezó a expandirse en las décadas de 1980-1990, se abrieron nuevas posibilidades de resolver problemas biológicos y médicos. En lugar de usar enfoques puramente eléctricos, mecánicos y químicos, también emergieron enfoques biológicos y médicos. Estos nuevos enfoques han añadido una nueva dimensión a la Ingeniería Biomédica, reorientando la educación de los Ingenieros Biomédicos hacia una profunda capacitación biológica. En efecto, muchos nuevos programas docentes en Ingeniería Biomédica enfatizan una temprana y rigurosa integración de la ingeniería y las ciencias de la vida, obviando la necesidad posterior de construir puentes entre disciplinas dispares. Los estudiantes graduados en los programas con una perspectiva integrada desarrollan verdadera pericia en la interfase.

La Universidad de Valladolid dispone de un excelente nivel docente, investigador y asistencial en biología y medicina adscritos a la Facultad de Medicina, al Instituto de Biología y Genética Molecular y al Instituto en Oftalmobiología Aplicada. Asimismo, el Hospital Clínico Universitario y el Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid son referentes en investigación y asistencia médica a nivel autonómico. En base a esta elevada potencialidad, el Grado en Ingeniería Biomédica ofertado por la Universidad de Valladolid tiene un claro perfil educativo diferencial centrado en la formación integrada de la ingeniería y las ciencias de la vida y la salud. Este Grado tiene, por tanto, un carácter traslacional que busca la sinergia y la interdisciplinariedad surgida en la conjunción de la ingeniería y medicina. Asimismo, se fomenta la interacción entre grupos de investigación de diversos ámbitos adscritos a las Facultades y Escuelas Técnicas de la Universidad de Valladolid, así como el Instituto de Biología y Genética Molecular, el Instituto en Oftalmobiología Aplicada, el Instituto de Neurociencias de Castilla y León y el Instituto de Investigación en Matemáticas. Esta estrecha colaboración tiene como objetivo lograr la excelencia en formación e investigación interdisciplinar, que traslade sus resultados a la aplicación práctica de forma significativa y con impacto real en la sociedad.

PLANES DE ESTUDIOS DE UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS, DE OTROS PAÍSES U OTROS REFERENTES INTERNACIONALES DE CALIDAD

Son diversas las referencias a nivel nacional e internacional que avalan el Grado en Ingeniería Biomédica, como se describe a continuación. Por un lado, en España existen actualmente 15 programas oficiales de Grado en Ingeniería Biomédica, ofertado en las siguientes universidades:

- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad de Barcelona** (240 ECTS, 4 años). Estos estudios los imparte la Facultad de Medicina en colaboración con la Facultad de Física, de tal manera que los estudiantes tienen su docencia repartida entre ambos centros. Tiene una orientación que hace énfasis en la investigación biomédica actual, de manera similar a la propuesta aquí planteada.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad Pompeu Fabra** (240 ECTS, 4 años). Esta titulación la organizan la Escuela Superior Politécnica y la Facultad de Ciencias de la Salud de la Vida, con una marcada orientación biomédica. Predominan las asignaturas básicas del ámbito de la biología, que se combinan con asignaturas básicas propias de una ingeniería. Al igual que otros planes de estudios, no ofrece especialidades. Los ámbitos temáticos más relevantes son el modelado computacional y la biología de sistemas, alineándose sólo parcialmente con la presente propuesta.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad Carlos III de Madrid** (240 ECTS, 4 años). Su plan de estudios pondera asignaturas de carácter ingenieril, biológico y médico. Las prácticas externas son optativas. Ofrece tres intensificaciones en imagen médica, instrumentación médica e ingeniería de tejidos y medicina regenerativa.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad Politécnica de Madrid** (240 ECTS, 4 años). Este grado se cursa en una escuela de ingeniería con tradición en la impartición de titulaciones de postgrado en el ámbito de la Ingeniería Biomédica. Dispone de cuatro itinerarios: bioingeniería, informática biomédica, imágenes biomédicas y telemedicina.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad Politécnica de Cataluña** (240 ECTS, 4 años). Este grado se cursa en una escuela de ingeniería. No dispone de menciones ni especialidades. Los aspectos que se estudian con mayor profundidad son la instrumentación biomédica, el procesado de señales biomédicas y la biomecánica. El primer curso es común al de otras ingenierías.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad Politécnica de Valencia** (240 ECTS, 4 años). El plan de estudios propone un proyecto formativo completo, equilibrado entre materias propias de ingeniería y de biomedicina, y con una interesante formación en biomecánica.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad Rey Juan Carlos** (240 ECTS, 4 años). Este grado tiene un marcado carácter ingenieril, con un perfil biológico y médico menos desarrollado. El plan de estudios no contempla asignaturas optativas. Resulta interesante el planteamiento de dos prácticas externas en hospitales y en empresas o centros de transferencia de tecnología biomédica.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad de Vic-Central de Cataluña** (240 ECTS, 4 años). Esta universidad ofrece una titulación con un carácter ingenieril, sin especialidades. Los aspectos técnicos



contemplados con más énfasis son la bioinformática, el procesado de datos “ómicos” y los dispositivos médicos.

- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad de Vigo** (240 ECTS, 4 años). Se trata de una titulación con un perfil técnico, que da un mayor énfasis a las asignaturas técnicas en relación a las médicas, ya que la mayoría de las asignaturas son del área de Ingeniería y Arquitectura.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad Pública de Navarra** (240 ECTS, 4 años). El plan de estudios tiene un carácter ingenieril, con un peso menor de los ámbitos biológico y médico (sólo 18 ECTS del área de Ciencias de la Salud).
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad de Rovira i Virgili** (240 ECTS, 4 años). El plan de estudios de esta titulación proporciona materias y asignaturas relacionadas con las áreas de Ingeniería y Arquitectura y Ciencias de la Salud, dando mayor relevancia a la primera, pero ofreciendo un peso significativo a la segunda.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad de Navarra** (240 ECTS, 4 años). La titulación plantea un plan de estudios coherente, con un perfil técnico-médico y algunas asignaturas de carácter humanista.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad San Pablo-CEU** (240 ECTS, 4 años). El plan de estudios en Ingeniería Biomédica que oferta esta Universidad es equilibrado entre las asignaturas de carácter técnico y las de perfil biológico o médico. No se ofertan asignaturas optativas.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad Europea de Madrid** (240 ECTS, 4 años). El plan de estudios ofrece un marcado carácter ingenieril, con un peso menor de los ámbitos biológico y médico. Las asignaturas optativas tienen un peso limitado en el plan de estudios.
- Grado en Ingeniería Biomédica, **Universidad de Mondragón** (240 ECTS, 4 años). La titulación se cursa en una escuela politécnica con un carácter ingenieril. Se ha detectado un peso inferior en áreas multidisciplinares. La formación en aspectos biológicos y médicos tiene menor peso.

De manera adicional a los Grados anteriores, existen titulaciones muy semejantes. Tal es el caso del Grado de Ingeniería de la Salud, ofertado conjuntamente por la Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga, o el Grado en Tecnologías de la Información para la Salud por la Universidad de Alicante.

En general los programas oficiales de Grado en Ingeniería Biomédica ofrecen una formación en bioingeniería volcada en los aspectos más técnicos, lo cual puede estar condicionada por la existencia previa de estudios relacionados con ese tipo de perfiles (p.ej. Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Navarra, Universidad de Vigo, Universidad Pública de Navarra, Universidad Rovira i Virgili) o por su impartición en escuelas politécnicas (Universidad Rey Juan Carlos, Universidad de Vic-Central de Cataluña, Universidad Europea de Madrid, Universidad San Pablo-CEU, Universidad de Mondragón). La presente propuesta nace con una vocación marcadamente traslacional, con puntos afines a los estudios impartidos en la Universidad de Barcelona y la Universidad Pompeu Fabra, que ocupan los dos primeros puestos en el *ranking* de Shanghái del 2017 en la modalidad de programas de Ingeniería Biomédica en España. Asimismo, de forma similar al esquema planteado en la Universidad Carlos III de Madrid, la presente propuesta plantea una titulación dirigida a formar a profesionales capaces de llevar a cabo proyectos sobre productos y métodos innovadores que puedan tener un impacto en el ámbito biomédico. Nace como resultado de la coordinación entre una escuela de ingeniería (Escuela de Ingenierías Industriales), una facultad de biomedicina (Facultad de Medicina) y varias unidades de investigación consolidadas (UIC035: Biocritic; UIC041: Canales Iónicos y Fisiopatología Vascular; UIC043: Daño Tisular Inmune e Inmunidad Innata; UIC059: Lípidos Bioactivos y Lipidómica; UIC060: Grupo de Ingeniería Biomédica; UIC069: Sustratos Cerebrales de la Psicosis; UIC093: Calcio Mitocondrial en Quimipreención y Neuroprotección; UIC099: BIOFORGE; UIC123: Laboratorio de Procesado de Imagen; UIC138: Calcio y Función Celular; UIC211: Fisiología Celular y Molecular de la Sensibilidad a Oxígeno; UIC224: Diabetes y Célula Beta Pancreática; UIC238: Oftalmobiología Aplicada) en el ámbito de la Universidad de Valladolid. Además, existe una colaboración permanente con el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y el Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid. Tiene una marcada vocación científica y de transferencia en el ámbito de la bioingeniería, lo cual dota al nuevo grado de una orientación y unas características diferenciales e innovadoras. El enfoque del mismo es marcadamente **traslacional**, haciendo mucho **énfasis en la investigación biomédica** actual.

En el plano internacional, a comienzos del siglo XX ya existían dispositivos que combinaban las características de la ingeniería, las biociencias y la medicina. Entre la Primera y la Segunda Guerra Mundial, varios laboratorios de investigación trabajaron en biofísica e Ingeniería Biomédica, aunque sólo ofrecía formación reglada el Instituto Oswalt en Medicina-Física, establecido en 1921 en Frankfurt y precursor del actual Instituto Max Planck. Posteriormente, a finales de la década de 1940, la Universidad Tecnológica de Varsovia incorpora un plan de estudios que incluye formación en Ingeniería Biomédica. Tras la Segunda Guerra Mundial, se formaron comités en todo el mundo tratando de forma conjunta la ingeniería, la medicina y la biología. Se estableció una sociedad de biofísica en Alemania en 1943. Cinco años más tarde, tiene lugar la primera conferencia de aplicaciones en ingeniería en medicina y biología en los Estados Unidos de América (EEUU). Esta conferencia fue organizada por el *Institute of Radio Engineers* (IRE, precursor del *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, IEEE). En la década de 1960, el NIH (*National Institute of Health*) tomó varias medidas importantes de apoyo a la Ingeniería Biomédica en los EEUU. En primer lugar, se creó un



programa/proyecto en el marco del Comité General del Instituto de Ciencias Médicas para evaluar el programa de solicitudes de proyectos, muchos de los cuales tenían relación con la biofísica y la Ingeniería Biomédica. Se creó una rama propia del IEEE dedicada al estudio de la biofísica y la Ingeniería Biomédica (*IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, IEEE-EMBS). Debido a este impulso, es en las universidades de los EEUU en las que se empiezan a generalizar los estudios de Ingeniería Biomédica. Los primeros programas académicos empezaron a tomar forma en la década de 1950, gracias a la colaboración de tres universidades: *Johns Hopkins University*, *University of Pennsylvania* y *University of Rochester*. Durante finales del decenio de 1960 y principios de 1970, el desarrollo en otras instituciones americanas siguió caminos similares (*Boston University* en 1966; *Case Western Reserve University* en 1968; *Northwestern University* en 1969; *Carnegie Mellon*, *Duke University*, *Rensselaer Polytechnic Institute*, y un programa conjunto entre el *Massachusetts Institute of Technology* y la *Harvard University* en 1970; etc.). En la actualidad, más de 181 Universidades ofertan estudios en Ingeniería Biomédica. Hay que resaltar que en los EEUU la Fundación Whitaker se dedicó durante 30 años (1975-2005) a la promoción de estos estudios. Aunque la Fundación cesó sus actividades en 2006, todavía mantuvo su programa de becas, enfocadas a reforzar los lazos de colaboración internacional entre jóvenes investigadores de todo el mundo en el campo de la Ingeniería Biomédica. En cualquier caso, sus archivos siguen siendo un referente en el diseño de programas formativos en Ingeniería Biomédica. Asimismo, en los EEUU existe el organismo de acreditación ABET¹ (*Accreditation Board for Engineering and Technology*), que tiene por función principal la monitorización, evaluación y certificación de la calidad de la educación en ingeniería en sus universidades. En el caso de los estudios en Ingeniería Biomédica, la ABET tiene establecido unos criterios generales para la acreditación de estos estudios, que se resumirían en:

“The structure of the curriculum must provide both breadth and depth across the range of engineering and science topics consistent with the program educational objectives and student outcomes. The curriculum must prepare graduates with experience in:

- *Applying principles of engineering, biology, human physiology, chemistry, calculus-based physics, mathematics (through differential equations) and statistics;*
- *Solving bio/biomedical engineering problems, including those associated with the interaction between living and non-living systems;*
- *Analyzing, modeling, designing, and realizing bio/biomedical engineering devices, systems, components, or processes; and*
- *Making measurements on and interpreting data from living systems”.*

En Europa los estudios de Ingeniería Biomédica, si bien se iniciaron en la década de 1920, se potenciaron realmente a principios de la década de 1970. Paulatinamente, se han ido implantando en todos los países desarrollados, frecuentemente como enseñanzas que incluyen los tres ciclos universitarios. En 2010 se podían contar 77 programas de grado en Ingeniería Biomédica². Actualmente, hay aproximadamente 169 universidades que imparten títulos de Ingeniería Biomédica en 38 países europeos³. Concretamente, existen 280 títulos, de los cuales 86 están enfocados en estudios de Grado, 134 de Máster y 54 de Doctorado. Europa tiene un potente sector de bioingeniería, si bien se ha encontrado con problemas en la creación de normas uniformes. No obstante, recientemente la EAMBES (*European Alliance for Medical and Biological Engineering and Science*)⁴ conjuntamente con la IFMBE (*International Federation for Medical and Biological Engineering*)⁵ están preparando un procedimiento para la acreditación de los estudios de Ingeniería Biomédica. En este sentido, han surgido diversas iniciativas adicionales. En 2004 se inició el proyecto europeo BIOMEDEA, en el cual se definieron las directrices para la elaboración de planes de estudios de Grado y Máster en Ingeniería Biomédica. Concretamente, se plantea un programa de Grado de 180 ECTS y un programa de Máster de 120 ECTS. Asimismo, se indica que para programas que no se ajustan al modelo de 3 años de Grado y 2 años de Máster, debería haber un trasvase de créditos del programa de Máster al programa de Grado. Las directrices de BIOMEDEA consideran la docencia en Ingeniería Biomédica desglosada en los siguientes módulos:

- Matemáticas (álgebra, cálculo y estadística).
- Ciencias naturales (física general, química, termodinámica y mecánica).
- Fundamentos de ingeniería.
- Fundamentos médicos y biológicos.
- Contenido básico de Ingeniería Biomédica.
- Temas optativos de Ingeniería Biomédica.
- Competencias generales y sociales.
- Trabajo final de grado y actividades externas.

Tanto los criterios establecidos por la ABET⁶ como las directrices de BIOMEDEA⁷ se han tenido en cuenta a la hora de diseñar el actual plan de estudios de Grado en Ingeniería Biomédica. Asimismo, otro proyecto europeo

¹ Web de ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) (<http://www.abet.org/about-abet/>)

² Web MEDICON (<http://www.medicon2010.org/>)

³ Web Organización Mundial de la Salud (<http://www.who.int/>)

⁴ Web EAMBES (<http://eambes.org/>)

⁵ Web IFMBE (<http://2016.ifmbe.org/>)

⁶ Criterios acreditación de ABET (<http://www.abet.org/accreditation/>)

⁷ Web proyecto BIOMEDEA (<http://www.biomedea.es/>)



de interés es EVICAB⁸. Se inició en 2006 y ha permitido crear una plataforma virtual que ofrece un programa formativo de alta calidad en Ingeniería Biomédica, con contenidos de acceso abierto impartidos por profesores con una trayectoria de renombre en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.

A nivel mundial, existen un total de 1.050 instituciones que imparten algún programa de Ingeniería Biomédica. No obstante, para la elaboración de la presente propuesta se han tomado como referencia los programas formativos en Ingeniería Biomédica que se indican a continuación, en base a la coherencia y solidez de su plan de estudios, a su valoración en los *rankings* internacionales y a su prestigio internacional:

- *Program in Biomedical Engineering, Harvard John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences, Harvard University, United States of America* (3 años). Ocupa el primer puesto en el *ranking* de Shanghái del 2017 en la modalidad de programas de Ingeniería Biomédica. El plan de estudios de la titulación presenta una sólida formación en aspectos químicos y biológicos de la bioingeniería. Asimismo, se pone especial énfasis en el modelado de sistemas para entender y modelar matemáticamente sistemas biológicos complejos, en la aplicación de principios termodinámicos para entender las fuerzas de transporte básicas subyacente a los sistemas químicos y biológicos, y en conocimientos sobre ingeniería molecular y de tejidos.
- *Bachelor of Science in Biomedical Engineering, Georgia Institute of Technology, United States of America* (3 años). Su programa de formación en Ingeniería Biomédica ha sido considerado consistentemente entre los mejores de los EEUU según el "*US News & World Report*", ocupando el segundo puesto en el *ranking* de Shanghái del 2017. La formación proporcionada incluye fundamentos sólidos en ingeniería, matemáticas, ciencias biológicas, química y física, así como una educación en humanidades, ciencias sociales y habilidades comunicativas. Un aspecto distintivo del plan de estudios es la incorporación de metodologías de aprendizaje basadas en proyectos para fomentar el desarrollo de habilidades de aprendizaje autodirigidas y de resolución de proyectos en un entorno de trabajo cooperativo.
- *Bachelor of Science in Biomedical Engineering, Johns Hopkins University, United States of America* (3 años). La calidad de la formación proporcionada en Ingeniería Biomédica ha sido reconocida de forma continuada entre los mejores por el "*US News & World Report*" y el *ranking* de Shanghái. El plan de estudios se basa en dos niveles. El primero está destinado a adquirir los conocimientos básicos sobre biología molecular y celular, sistemas lineales, sistemas de control biológicos, modelado y simulación, principios de termodinámica en biología y análisis computacional de fisiología y biología a nivel de sistemas. En un segundo nivel, se contempla una especialización en cinco áreas: ingeniería de sistemas biológicos, ingeniería celular y tisular y biomateriales, biología computacional, imagen médica, y sensores, microsistemas e instrumentación.
- *Bachelor of Science in Biomedical Engineering, Massachusetts Institute of Technology, United States of America* (3 años). Se sitúa en el octavo puesto en el *ranking* de Shanghái de programas de Ingeniería Biomédica. El plan de estudios hace énfasis en la adquisición de una base sólida de química orgánica, biología molecular, física, genética, programación, instrumentación y procesado de señales biomédicas. A su vez, se oferta una formación especializada en biomateriales, diseño de dispositivos biomédicos, neuroingeniería, computación biomédica e ingeniería genética. Se da especial importancia a la adquisición de competencias de comunicación y capacidad de escritura de documentos científico-técnicos.
- *Bachelor of Science in Bioengineering, Stanford University, United States of America* (4 años). La calidad de este programa de Ingeniería Biomédica ha sido reconocida por su décimo puesto en el *ranking* de Shanghái. El programa de Ingeniería Biomédica ofrecido se caracteriza por su interdisciplinariedad, residiendo de forma conjunta en la escuela de Ingeniería y Medicina. Los estudiantes obtienen una base sólida en química, física y biología, así como bioingeniería y programación. Posteriormente se adquiere el conocimiento especializado en las diferentes ramas de la Ingeniería Biomédica, con múltiples itinerarios específicos ofrecidos, de forma que los estudiantes puedan continuar con programas de postgrado, el Grado en Medicina o entrar a trabajar en la industria.
- *Bachelor of Science in Biomedical Engineering, College of Engineering, Boston University, United States of America* (4 años). El programa de estudios en Ingeniería Biomédica fusiona la orientación práctica de la ingeniería con la formación en ciencias de la vida y de la salud. El currículum del egresado integra una formación completa en ingeniería con un amplio rango de conocimientos de las ciencias de la vida, investigación biomédica y fisiología de sistemas.
- *Interdisciplinary Program in Bioengineering, College of Engineering, Seoul National University, South Korea* (4 años). Este programa multidisciplinar ofrece formación especializada para estudiantes de ingeniería o medicina, incluyendo bloques de bioelectrónica, bioinformática, ingeniería biomolecular, biomateriales y biomecánica.
- *Bachelor of Science in Biomedical Engineering, Faculty of Applied Science & Engineering, University of Toronto, Canada* (3 años). El programa especializado en Ingeniería Biomédica pone énfasis en campos como tecnologías terapéuticas, dispositivos médicos, diagnóstico médico, bioestadística, imagen médica o ingeniería de tejidos, células y molecular.

⁸ Web proyecto EVICAB: <http://www.evicab.eu/>



- *Biomedical Engineering Program, Ryerson University, Canada* (4 años). Esta Universidad es de las primeras que impartió un programa de Ingeniería Biomédica en Norteamérica. Combina materias propias de la ingeniería (mecánica, electrónica, informática) con disciplinas clínicas. Al igual que la presente propuesta, tiene un itinerario profesional en el que hay asignaturas muy relacionadas con la práctica hospitalaria, y un itinerario más básico y abierto, en el que el alumno puede escoger entre un abanico de asignaturas muy amplio.
- *MEng Biomedical Engineering, Imperial College London, United Kingdom* (240 ECTS, 4 años). Los alumnos tienen una formación básica balanceada en ingeniería, biología y medicina. Se ofertan tres especialidades: *bioengineering pathway*, *mechanical engineering pathway* y *electrical engineering pathway*.
- *Bachelor's program of Biomedical Engineering, Technische Universiteit Eindhoven, The Netherlands* (180 ECTS, 3 años). Los alumnos combinan asignaturas tecnológicas con asignaturas de las ciencias de la vida y de la salud, compartiendo asignaturas con alumnos que cursan medicina. La orientación de los estudios es parecida a la de las universidades españolas. Imparten dos especialidades: *Major Biomedical Engineering* y *Major Medical Sciences and Technology*.
- *BEng Biomedical Engineering, King's College London, United Kingdom* (3 años). Durante el primer año los estudiantes obtienen una base en programación, estadística, física, anatomía, fisiología, matemáticas y electrónica. En el segundo año se comienzan a estudiar asignaturas específicas como señales y sistemas, física médica o procesamiento de señal e imagen. Finalmente, en el tercer año se ofertan asignaturas especializadas como imagen médica, mecatrónica, biomateriales o *machine learning*.
- *Degree in Biomedical Engineering, Université de Lyon, France* (4 años). Este programa lleva en activo desde 2004 y se enfoca hacia la adquisición de competencias en cinco áreas: física e imagen médica, electrónica e instrumentación, procesamiento de señal, técnicas biomédicas y gestión de equipos médicos. Este programa hace hincapié en la preparación laboral de los alumnos, ya que tienen que completar prácticas de 8 semanas en un hospital, un semestre en una empresa como asistentes de un ingeniero y un semestre desarrollando un proyecto de ingeniería biomédica en una empresa, hospital o laboratorio académico.

LIBROS BLANCOS, INFORMES DE ORGANIZACIONES EMPRESARIALES E INTERNACIONALES, Y NORMATIVA EUROPEA

En España hay una tradición de más de 25 años en la impartición de asignaturas obligatorias y optativas relacionadas con la Ingeniería Biomédica en diversos planes de estudios de ingeniería, así como en programas de posgrado, incluidos los de Doctorado. La potencialidad de los conocimientos que se vertebran alrededor de la titulación de Ingeniería Biomédica abre un amplio abanico de posibilidades en diferentes ámbitos. Actividades relacionadas con los productos y servicios socio-sanitarios en torno a su concepción y diseño, fabricación, evaluación y certificación, comercialización, selección, instalación y mantenimiento, adiestramiento en el uso de equipos e instrumentos médicos e investigación son, entre otras, las posibles competencias profesionales relacionadas con esta titulación.

Los tres ámbitos profesionales en los que se sitúa el desarrollo de estas actividades son: el industrial, el sanitario y el de la I+D+i. En el ámbito industrial, a partir de la estructura presentada en el Libro Blanco de I+D+i en el sector de Productos sanitarios⁹, publicado por la patronal del sector (FENIN) con el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología y del Ministerio de Sanidad y Consumo, son 10 los subsectores principales que actúan como demandantes de este tipo de especialización:

- Electromedicina.
- Diagnóstico *in vitro*.
- Nefrología.
- Cardiovascular, neurocirugía y tratamiento del Dolor.
- Implantes para cirugía ortopédica y traumatología.
- Ortopedia.
- Productos sanitarios de un solo uso.
- Servicios sanitarios.
- Tecnología dental.
- Óptica y oftalmología.

Durante los últimos años se ha aprobado un marco legislativo en la Unión Europea que regula de forma específica los productos sanitarios. Este ha sido traspasado a la legislación estatal a través de los correspondientes Reales Decretos, en particular a través del Real Decreto Legislativo 1/2015, de 24 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la "Ley de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios". Con esta normativa, cualquier diseño y/o desarrollo del producto sanitario debe

⁹ Libro Blanco de I+D+i en el sector de Productos sanitarios
(https://gestion.ibv.org/gestoribv/index.php?option=com_docman&view=download&alias=140-libro-blanco-sector-productos-sanitarios&category_slug=productos&Itemid=142)



contemplar el cumplimiento de unos requisitos esenciales que asegure la calidad, seguridad y eficacia como factores fundamentales, siendo el marcaje “CE” el aval de cumplimiento de esta legislación. Así pues, las garantías de calidad, seguridad y eficacia exigibles al sector de las tecnologías médicas, unido a la previsible convergencia durante los próximos años entre demanda y producción estatal, señalan como requisito imprescindible la presencia de profesionales que vean contemplada en su formación los aspectos estrictamente relacionados con las tecnologías médicas. La figura del responsable de la producción, los profesionales del departamento de I+D de las empresas fabricantes y el personal comercial encargado de evaluar las necesidades de los usuarios y la formación del personal sanitario, son algunas de las salidas profesionales inmediatas de estos titulados.

La segunda área fundamental en la que la presencia de graduados/as en Ingeniería Biomédica tiene un papel muy importante es el ámbito sanitario. El centro hospitalario debe ser configurado como lugar donde convergen las técnicas y tecnologías más avanzadas y sofisticadas de nuestro Sistema de Salud. No obstante, los criterios de adquisición de equipamiento, la utilización más adecuada de los equipos o la racionalización en su uso no dispone, en la mayoría de los centros, de un responsable directo que combine conocimientos técnicos con una adecuada formación sobre la aplicación de estas tecnologías. La aparición de nuevos modos de atención sanitaria (telemedicina en asistencia domiciliaria, sistemas expertos de monitorización, etc.) también requieren la participación de profesionales expertos en las tecnologías asociadas.

En la actualidad existen en España cerca de 800 centros hospitalarios de diferente naturaleza (36 en Castilla y León), de los cuales sólo unos pocos cuentan con algún tipo de personal técnico que asume, en la práctica totalidad de los casos, tareas de mantenimiento de las instalaciones. Las actividades de adquisición, actualización, utilización y racionalización, fuertemente ligadas con una mayor eficacia de procesos y una mejora de la calidad asistencial, quedan dispersadas entre distintos responsables (gerencia, jefes de servicio, personal sanitario diverso, etc.). Además, el vehículo habitual de formación es el personal comercial de las distintas empresas distribuidoras de los productos. Ante esta situación, la presencia de profesionales de la Ingeniería Biomédica, con buenos conocimientos que permitan discernir, desde una perspectiva vinculada a las necesidades del centro sanitario, las políticas más adecuadas en todos estos aspectos, modificará la confusa situación existente.

La tercera área fundamental que justifica la necesidad de graduados/as en Ingeniería Biomédica es la de la I+D+i. En la Acción Estratégica de Biotecnología del Plan Nacional de I+D+i 2008-2011 y en particular la Línea 1 (Biotecnología para la Salud) y la Línea 6 (Biología de Sistemas, Biología Sintética y Nanobiotecnología) se especificaba que la Biotecnología es uno de los factores clave de la revolución de la economía basada en el conocimiento. Su avance potencia nuevas disciplinas científicas, aporta respuestas y genera aplicaciones con repercusiones socioeconómicas múltiples. La investigación en este campo es una actividad muy importante para el éxito de cualquier estrategia que se proponga mejorar la salud de los ciudadanos, la mejora de la producción agraria, la alimentación, las tecnologías de producción, la generación de energía, el desarrollo sostenible y la conservación y mejora del medio ambiente. Atendiendo a la definición de Biotecnología de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), *“la aplicación de la ciencia y la tecnología a organismos vivos, así como también a partes, productos y modelos de los mismos, para alterar materiales vivos o no vivos para la producción de conocimientos, bienes y servicios”*, podemos considerar que la Biotecnología no es una ciencia *per se*, sino que aglutina varias disciplinas como agricultura, biología, bioquímica, genética, ingeniería, medicina, microbiología, química, veterinaria, etc. y se alimenta y co-desarrolla gracias a disciplinas complementarias como las relacionadas con las ingenierías, las TIC, los materiales y las micro y nanotecnologías, entre otras. Recientemente ha sido desarrollado un nuevo Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020. En él se destaca en el punto 6.3.3 la importancia de fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la aplicación a tecnologías habilitadoras con especial atención a la biotecnología, entre otras disciplinas. Asimismo, la “Acción Estratégica en Salud” engloba un conjunto de instrumentos de ayudas de fomento y promoción de la I+D, destacando la *“formación de personal técnico y gestores de I+D+i en el campo de la investigación biomédica y de la innovación en tecnologías y servicios sanitarios”*. Este interés por el desarrollo y la investigación biomédica junto con nuevas estrategias económicas como la “Estrategia en Bioeconomía 2030” han supuesto, desde finales de 2015, un paso importante en la definición de las líneas de investigación científico-técnica, innovación y competitividad en el ámbito de los recursos de origen biológico. Gracias a ello se han logrado *“avances sin precedentes que ha experimentado el conocimiento científico y tecnológico en materia de investigación biomédica en nuestro país”*. Asimismo, la importancia creciente de la Ingeniería Biomédica queda patente en los planes nacionales de investigación, tras la inclusión de una subárea temática de gestión en “Ingeniería Biomédica (IBI)” dentro del área temática de “Diseño y Producción Industrial (DPI)”.

El núcleo del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea y su componente más grande, con diferencia, fue el Programa Cooperación, que fomentaba la investigación colaborativa en toda Europa y entre los países socios, conforme a varios campos temáticos fundamentales. La Ingeniería Biomédica estaba presente como pilar fundamental de muchos de estos campos temáticos, tales como: salud; alimentación, agricultura y pesca y biotecnología; tecnologías de la información y la comunicación; nanociencias y nanotecnologías. Además, un gran número de Universidades, tanto europeas como estadounidenses, forman ingenieros especializados en el área biomédica. Por su parte, el mayor programa de investigación e innovación en la Unión Europea



actualmente en vigor, el Horizonte 2020, con un presupuesto de casi 80 mil millones de euros para el periodo 2014-2020, considera los ámbitos y tecnologías sanitarios afines a la Ingeniería Biomédica (p.ej. la Biotecnología) como elementos prioritarios de inversión en I+D+i. Así, se introdujo la biotecnología como una Tecnología de Habilitación Clave (*Key Enabling Technology*, KET), junto con otras tres KET: nanotecnologías, materiales avanzados, y fabricación y procesamiento avanzados. La investigación en biotecnología cuenta, por tanto, con el apoyo de Horizonte 2020 para explotar los conocimientos actuales y futuros y para impulsar la innovación tecnológica y el liderazgo industrial en esos sectores.

El papel relevante de la Ingeniería Biomédica también ha sido reivindicado recientemente por el informe de 2017 (*Human Resources for Medical Devices. The Role of Biomedical Engineers*) de la OMS¹⁰. Concretamente, el informe fue generado de acuerdo con la resolución WHA60.29(1) en la que se insta a los estados miembros:

- “ 1) a que recopilen, verifiquen, actualicen e intercambien información sobre tecnologías sanitarias, en particular dispositivos médicos, a modo de instrumento auxiliar para jerarquizar las necesidades y la asignación de recursos;
- 2) a que formulen, según proceda, estrategias y planes nacionales para la implantación de sistemas de evaluación, planificación, adquisición y gestión de las tecnologías sanitarias, en particular de los dispositivos médicos, en colaboración con personal dedicado a la evaluación de las tecnologías sanitarias y la ingeniería biomédica; ”

El informe de la OMS aboga por la incorporación de profesionales de la Ingeniería Biomédica en los sistemas de salud para diseñar, evaluar, regular, adquirir, mantener, gestionar y entrenar de manera segura en tecnologías médicas y sanitarias. Asimismo, reivindica la inclusión de la profesión de Ingeniero Biomédico en la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). El sistema actual, CIUO-08, clasifica a los profesionales de la Ingeniería Biomédica como parte del subgrupo 2149 *“Engineering Professionals not Elsewhere Classified”*, si bien la clasificación y las estadísticas de la OIT relativas a este colectivo están en revisión.

Asimismo, el informe de la OMS identifica dos grandes familias de conocimientos básicos que la formación de los Ingenieros Biomédicos debería contemplar:

- Anatomía humana y fisiología.
- Fundamentos de Ingeniería.

De manera adicional, a los conocimientos anteriores se debería sumar una formación especializada dependiendo del área de trabajo concreta:

- Órganos artificiales y sistemas de soporte.
- Biomateriales.
- Ingeniería clínica.
- Modelado computacional.
- Implantes y prótesis.
- Ingeniería neural.
- Estándares regulatorios.
- Rehabilitación.
- Ingeniería de procesos y sistemas.

ASOCIACIONES, REDES Y ORGANIZACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES QUE AVALAN LA NECESIDAD Y PERTINENCIA DE LA TITULACIÓN

El interés por los estudios de Ingeniería Biomédica se apoya también en las diferentes asociaciones y organizaciones regionales, nacionales e internacionales que existen para promocionar, fomentar y apoyar los distintos ámbitos de la Ingeniería Biomédica. A continuación, se destacan algunas de ellas:

- Instituto de Biología y Genética Molecular (IBGM). El IBGM es un centro mixto de la Universidad de Valladolid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), con un carácter multidisciplinar, donde se desarrollan proyectos encaminados a entender los mecanismos utilizados por las células para llevar a cabo sus funciones básicas en diferentes sistemas y tejidos, desde el ámbito estrictamente molecular hasta los niveles más complejos de integración.
- Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA). El IOBA es un instituto de la Universidad de Valladolid que compite en calidad y resultados con los mejores centros europeos, que aglutina investigadores y clínicos que combinan su trabajo asistencial con proyectos de investigación y actividades docentes.

¹⁰ Informe Organización Mundial de la Salud (<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255261/9789241565479-eng.pdf;jsessionid=6AC9564C09F2A6A40C7A1EB847D38339?sequence=1>)



- Instituto de Investigación en Matemáticas de la Universidad de Valladolid (IMUVa). Es un instituto universitario de investigación multidisciplinar en todos los ámbitos de las Matemáticas y sus aplicaciones, dando cabida a los grupos y líneas de investigación de la Universidad de Valladolid y, al mismo tiempo, fomentando la apertura de nuevas líneas de investigación interdisciplinares y la transferencia de los resultados de la investigación a los sectores productivos.
- Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL). Es un centro multidisciplinar dedicado a la investigación científica en el sistema nervioso normal y sus patologías, referente a nivel regional, nacional e internacional.
- Clúster de Soluciones Innovadoras para la Vida Independiente (SIVI). Con sede en Castilla y León, SIVI agrupa a un importante número de organizaciones públicas y privadas (prestadores de servicios socio-asistenciales, empresas de carácter tecnológico, grupos de investigación de Universidades, centros tecnológicos y tercer sector) con experiencia en el diseño, desarrollo y aplicación de soluciones tecnológicas innovadoras en los campos de envejecimiento activo y saludable, la salud mental y la vida independiente.
- Clúster de Salud de Castilla y León (BIOTECYL). BIOTECYL es el foro de referencia y representación del conjunto de la actividad de la salud en Castilla y León, constituido por unas 30 empresas y entidades públicas y privadas, que pretenden hacer de la Comunidad de Castilla y León, un polo de atracción de negocio en el ámbito de la Biotecnología, mediante la cooperación entre empresas, Administración, Universidades, Centros de Investigación, Hospitales e Industrias.
- Clúster de Oftalmología y Ciencias de la Visión (CLUSTER4EYE). CLUSTER4EYE agrupa empresas, grupos de investigación e institutos tecnológicos, que centran sus esfuerzos en la investigación y el desarrollo de la oftalmología y las ciencias de la visión y su promoción a nivel nacional e internacional.
- Sociedad Española de Ingeniería Biomédica (SEIB). Aglutina a los principales grupos de investigación españoles en áreas tales como la Bioinstrumentación y Biosensores, Procesado de Señales Biomédicas, Imágenes Médicas, Telemedicina y Sistemas de Información, Modelización de Sistemas Biológicos, Bioinformática, Biomecánica, Biorrobótica, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos, junto con otros socios procedentes de diversas entidades sanitarias y empresariales.
- Sociedad Española de Electromedicina e Ingeniería Clínica (SEIC). La SEIC agrupa a investigadores y empresas dedicadas a la gestión, seguridad, desarrollo, fabricación y mantenimiento de los equipos electromédicos a nivel nacional.
- Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria (AEIH). La AEIH reúne a profesionales que desempeñan funciones de gestión y técnicas en Instituciones Hospitalarias, y en general, a todos los profesionales que desarrollan actividades de diseño, ejecución o mantenimiento, relacionadas con la ingeniería, los servicios, los equipamientos médicos y la arquitectura sanitaria.
- Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular (SEHIT). Esta asociación sin ánimo de lucro reúne a profesores e investigadores interesados en la Histología y en las diversas ciencias que de ésta se derivan.
- Capítulo Español de la Sociedad Europea en Biomecánica. Conecta investigadores académicos, médicos y la industria de la salud para fomentar colaboraciones multisectoriales, así como para promover y diseminar la investigación en biomecánica a nivel nacional.
- Sociedad Española de Informática de la Salud (SEIS). Es una sociedad científica, no lucrativa, compuesta por más de quinientos profesionales técnicos o sanitarios con interés en mejorar y promover el uso de las TIC en el entorno sanitario.
- Centro Nacional de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomecánica y Nanomedicina (CIBER-BBN). El CIBER-BBN es un referente de la investigación e innovación a nivel nacional e internacional, posicionándose como líder en la investigación sobre avances tecnológicos y su transferencia a la práctica clínica.
- Red Temática de Investigación en Neurotecnologías para la Asistencia y la Rehabilitación (NEUROTEC). NEUROTEC es una red cooperativa nacional centrada en generar avances en el conocimiento sobre las neurotecnologías que den lugar al desarrollo de productos innovadores en el ámbito de las tecnologías asistenciales y de rehabilitación.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). La FECYT es una fundación del sector público que depende del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Su misión es impulsar la ciencia, la tecnología e innovación, promover su integración y acercamiento a la sociedad y dar respuesta a las necesidades del Sistema Español de Ciencia, Tecnología y Empresa (SECTE).
- Plataforma de Innovación en Tecnologías Médicas y Sanitarias (ITEMAS). ITEMAS es una estructura de apoyo a la innovación sanitaria promovida por el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), que tiene como objetivo facilitar que las ideas innovadoras de los profesionales sanitarios lleguen a generar valor para el sistema, para lo cual su principal herramienta es la creación de Unidades de Apoyo a la Innovación (UAI) en los hospitales.
- Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN). FENIN es una federación intersectorial que agrupa empresas y asociaciones de fabricantes, importadoras y distribuidoras de tecnologías y productos sanitarios, cuya característica común es la de ser suministradoras de todas las instituciones sanitarias españolas.



- Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO). ASEBIO agrupa a empresas, asociaciones, fundaciones, universidades, centros tecnológicos y de investigación que desarrollan sus actividades de manera directa o indirecta en relación con la biotecnología en España.
- *European Alliance for Medical and Biological Engineering and Sciences (EAMBES)*. Organización internacional que agrupa 24 sociedades científicas nacionales y 5 transnacionales, así como 26 instituciones académicas y de investigación europeas relacionadas con la Ingeniería Biomédica. A través de sus organizaciones participantes, agrupa aproximadamente 8.000 expertos europeos en el área de la Ingeniería Biomédica.
- *European Society for Engineering and Medicine (ESEM)*. Organización internacional formada por un consorcio de docentes, investigadores y personas comprometidas con la mejora de la educación en Ingeniería Biomédica en Europa.
- *European Federation of Biotechnology (EFB)*. La EFB es una federación europea de asociaciones nacionales de biotecnología, sociedades científicas y académicas, universidades, institutos científicos, empresas de biotecnología y biotecnólogos que trabajan para promover la biotecnología en Europa.
- *The European Association for Bioindustries (EUROPABIO)*. EUROPABIO es la asociación de industrias biotecnológicas más grande e influyente de Europa.
- *IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (IEEE EMBS)*. Es la mayor sociedad científica mundial de Ingeniería Biomédica.
- *Biomedical Engineering Society (BMES)*. Sociedad ubicada en los EEUU dedicada al avance y colaboración en bioingeniería.
- *American Institute for Medical and Biological Engineering (AIMBE)*. Organización norteamericana que agrupa investigadores en el ámbito de la Ingeniería Médica y Biológica, instituciones académicas, empresas privadas y sociedades profesionales de ingeniería, que fomenta nuevos avances en Ingeniería Médica y Biológica en áreas como la práctica clínica, la práctica industrial y la educación.
- *Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)*. AAMI una organización que surgió en 1967 y que es la principal fuente de estándares de consenso, tanto nacionales como internacionales, para la industria de dispositivos médicos, así como información práctica, soporte y orientación para profesionales de la tecnología de la salud y la esterilización.
- *Engineering World Health (EWH)*. Organización norteamericana que busca soluciones innovadoras para abordar los desafíos técnicos que condicionan la atención médica en los países en desarrollo.
- *National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (NIBIB)*. Instituto que forma parte de los "National Institutes of Health" de los EEUU. Proporciona un centro de investigación para el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías y técnicas biomédicas para la mejora en la prestación de asistencia sanitaria.
- *Institute of International Education (IIE)*. Organización líder mundial en estudios en el extranjero, programas de ayuda y administrador del programa Whitaker.
- *International Federation for Medical and Biological Engineering (IFMBE)*. Federación de sociedades nacionales y transnacionales que representan intereses en Ingeniería Médica y Biológica. La IFMBE es una organización no gubernamental de las Naciones Unidas y de la Organización Mundial de la Salud, que pretende influir en la mejora de la prestación de servicios de salud a todo el mundo gracias a la Ingeniería Biomédica y Clínica.
- *International Council on Medical and Care Computetics (ICMCC)*. La fundación se centra en la discusión y análisis de las implicaciones sociales, sociales y éticas de la informática y las redes (*computetics*) en medicina.
- *International Organization for Medical Physics (IOMP)*. La IOMP agrupa más de 25.000 físicos médicos y 86 organizaciones nacionales, con el objetivo de promocionar a nivel mundial la profesión de física médica.
- *International Union for Physical and Engineering Sciences in Medicine (IUPESM)*. Es la organización que agrupa a su vez a la *International Federation for Medical and Biological Engineering (IFMBE)* y a la *International Organization for Medical Physics (IOMP)*, que representa los esfuerzos combinados de más de 40.000 físicos médicos e ingenieros biomédicos que trabajan en el desarrollo de tecnología en el ámbito de la salud.

2.1.b Idoneidad de la localización de la nueva titulación en el campus elegido por la Universidad, haciendo referencia expresa a:

2.1.b.1 Grado de complementariedad y competencia con los restantes estudios del campus, de la Universidad y del Sistema Universitario de Castilla y León.

La Ingeniería Biomédica es la disciplina que intenta responder a los problemas que aparecen en la práctica médica, en base a la aplicación de principios de la física, las matemáticas y la ingeniería. El título que aquí se presenta pretende capacitar al alumno para desarrollar actividades propias de la Ingeniería Biomédica en los ámbitos industrial, sanitario y universitario. Los graduados podrán llegar a colaborar en su vida laboral con



profesionales de muchos ámbitos: medicina, enfermería, ingeniería, matemáticas, física, química, etc. Por este motivo, el Grado en Ingeniería Biomédica propuesto tendrá un cierto grado de **complementariedad** con las siguientes titulaciones que se imparten en la Universidad de Valladolid:

- Grado en Medicina.
- Grado en Enfermería.
- Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación.
- Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación.
- Grado en Ingeniería de Electrónica Industrial y Automática.
- Grado en Ingeniería Eléctrica.
- Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales.
- Grado en Ingeniería Mecánica.
- Grado en Ingeniería Informática.
- Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones.
- Grado en Matemáticas.
- Grado en Estadística.
- Grado en Física.
- Grado en Ingeniería Química.
- Grado en Química.

Además, la nueva titulación permitirá complementar la oferta existente en el Sistema Universitario de Castilla y León. En el caso de las titulaciones ofertadas por la Universidad de Salamanca, el nuevo Grado en Ingeniería Biomédica complementaría los siguientes títulos:

- Grado en Medicina.
- Grado en Enfermería.
- Grado en Biología.
- Grado en Biotecnología.
- Grado en Farmacia.
- Grado en Ingeniería de Electrónica Industrial y Automática.
- Grado en Ingeniería Eléctrica.
- Grado en Ingeniería Mecánica.
- Grado en Ingeniería Informática.
- Grado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información.
- Grado en Ingeniería de Materiales.
- Grado en Matemáticas.
- Grado en Estadística.
- Grado en Física.
- Grado en Ingeniería Química.
- Grado en Química.

En el caso de la Universidad de León, la nueva titulación podría complementar los siguientes Grados:

- Grado en Enfermería.
- Grado en Biología.
- Grado en Biotecnología.
- Grado en Ingeniería de Electrónica Industrial y Automática.
- Grado en Ingeniería Eléctrica.
- Grado en Ingeniería Mecánica.
- Grado en Ingeniería Aeroespacial.
- Grado en Ingeniería Informática.

Por parte de la Universidad de Burgos, el Grado en Ingeniería Biomédica complementaría los siguientes estudios:

- Grado en Enfermería.
- Grado en Ingeniería de Electrónica Industrial y Automática.
- Grado en Ingeniería Mecánica.
- Grado en Ingeniería Informática.
- Grado en Química

En relación a los estudios de Grado ofertados por la Universidad Europea Miguel de Cervantes, la nueva titulación complementaría:

- Grado en Ingeniería Informática.

En el caso de la Universidad Pontificia de Salamanca, se complementarían los siguientes estudios de Grado:

- Grado en Enfermería.
- Grado en Ingeniería Informática.



En relación a la Universidad Isabel I, el Grado en Ingeniería Biomédica complementaría los estudios:

- Grado en Ingeniería Informática.

Finalmente, en el caso de la Universidad Católica de Ávila, la nueva titulación complementaría los siguientes Grados:

- Grado en Enfermería.
- Grado en Ingeniería Mecánica.
- Grado en Ingeniería de Sistemas de la Información.

No obstante, el elevado componente tecnológico, la transversalidad e inmediatez de su aplicación, así como su clara orientación hacia la innovación, confieren a la titulación propuesta un notable valor añadido y carácter propio respecto a cualquier Grado del mapa de titulaciones de Castilla y León.

El Grado en Ingeniería Biomédica es una titulación con un gran futuro. De hecho, el *US Bureau of Labour Statistics*¹¹ prevé que crecerá un 23% en el periodo 2014-2024. Es con diferencia la rama de la ingeniería que más crece, con un crecimiento medio de puestos de trabajo de un 7%. A pesar de la elevada importancia de esta disciplina, no existe ningún Grado en Ingeniería Biomédica en Castilla y León, y tampoco en las regiones limítrofes de Aragón, Cantabria, Extremadura, La Rioja y Principado de Asturias. Por tanto, la **competencia** del Grado de Ingeniería Biomédica con las restantes titulaciones impartidas en el Sistema Universitario de Castilla y León es nula. En base a ello, y dada la fuerte necesidad de formar a profesionales con conocimientos en biología, medicina, física, matemáticas e ingeniería, se espera atraer a numerosos alumnos, pues no existe ninguna titulación similar en el entorno.

2.1.b.2 Beneficios sociales y económicos que la implantación tendrá sobre el entorno geográfico más próximo y sobre el conjunto de la Comunidad de Castilla y León.

La importancia cada día mayor del envejecimiento poblacional en Europa, la expectativa y exigencia de una mejor calidad de vida, y el acceso a nuevas tecnologías que permiten avances importantes en todo el ciclo del cuidado de la salud de los ciudadanos, son algunos de las razones que justifican el sostenido desarrollo del sector de la Ingeniería Biomédica. Los **beneficios sociales** asociados a este campo son evidentes: diagnóstico temprano de diferentes enfermedades, disminución de costes asistenciales, desarrollo de prótesis y biomateriales para usos clínicos, asistencia a discapacitados y, en resumen, mejora en la calidad de vida de los ciudadanos castellano-leoneses. Por ello, cada vez es mayor la inversión en materia de I+D+i tanto de origen privado como público en este campo. La implantación del Grado en Ingeniería Biomédica tendrá unos beneficios sociales directos sobre Castilla y León, ya que se contará con profesionales altamente cualificados que trabajarán mayoritariamente en las empresas del sector tecnológico-sanitario, tanto público como privado, así como en el tejido de empresas del sector biotecnológico.

La Ingeniería Biomédica es un sector económico emergente. Se está convirtiendo en uno de los pilares de la economía del siglo XXI. Junto con las TIC y la salud, estos sectores son lo que están recibiendo una mayor inversión, tanto de las administraciones públicas como los sectores privados. Además, son sectores con un alto porcentaje de creación de empresas *spin-off*. Este hecho viene motivado, en parte, por la calidad de la I+D+i en salud y biomedicina, tanto en centros de investigación públicos como privados. En el Sistema Universitario de Castilla y León no existe actualmente la posibilidad de acceder a estudios de Grado (tampoco de Máster) para cubrir la demanda de profesionales del sector. Por tanto, disponer de profesionales que dispongan de una fuerte formación interdisciplinar y multidisciplinar (ingeniería, biología y medicina) con independencia de que su desempeño se lleve a cabo en entornos empresariales, clínicos o académicos, producirá importantes beneficios económicos a las instituciones públicas (Hospitales, Universidades e Institutos de Investigación) y privadas (empresas, centros tecnológicos y fundaciones) de la comunidad.

Por último, hay que destacar que el 90% de las empresas europeas dedicadas a la Ingeniería Biomédica son PYMES, lo cual indica que las barreras de entrada para estas empresas son relativamente bajas comparadas con otros sectores. Se espera que parte de los futuros graduados sean emprendedores que generen riqueza en la comunidad gracias a la creación de empresas. Estas empresas podrían aportar un gran abanico de mejoras técnicas con gran impacto económico y de mejora en la gestión de la sanidad pública, en particular en lo concerniente a reducir las tasas de errores diagnósticos, facilitar la gestión, reducir los costes asistenciales sin disminuir la atención al paciente y disminuir los costes terapéuticos derivados de la implantación de técnicas de diagnóstico temprano.

¹¹ Informe del *US Bureau of Labour Statistics*
(<https://www.bls.gov/spotlight/2017/science-technology-engineering-and-mathematics-stem-occupations-past-present-and-future/pdf/science-technology-engineering-and-mathematics-stem-occupations-past-present-and-future.pdf>)



2.1.b.3 Empleabilidad de los egresados.

Uno de los propósitos del nuevo Grado es la formación de profesionales capacitados para acceder al mercado laboral, con habilidades de trabajo en equipos altamente multidisciplinares e interdisciplinares y dispuestos a la formación continuada. Para ello, deben tenerse en especial consideración las salidas profesionales que hoy en día, y también de forma prospectiva, tienen los profesionales una vez realizado el Grado.

ÁMBITOS PROFESIONALES SUSCEPTIBLES DE EMPLEABILIDAD

Los tres ámbitos profesionales en los que se sitúa el desarrollo de estas actividades son: industrial, sanitario e I+D+i.

1. En el **ámbito industrial**, los subsectores principales que actúan como demandantes de este tipo de especialización son:
 - Sector de empresas de instrumentación biomédica, dedicadas básicamente a la producción de instrumentación de imagen, instrumentación electrónica, órganos artificiales internos y externos, instrumentación de diagnóstico en instituciones hospitalarias y centros de salud, etc.
 - Sector farmacéutico, incluyendo empresas orientadas al modelado y diseño de tecnologías y sistemas para el control, la dosificación y la liberación controlada de fármacos.
 - Sector industrial dedicado a implantes, sistemas para ingeniería de tejidos y terapias celulares. En este sector las tareas específicas de un Ingeniero Biomédico se centrarían en la concepción y evaluación de biomateriales, procesos tecnológicos y dispositivos para su aplicación en terapias.
2. En el **ámbito sanitario** es necesario personal con responsabilidad directa sobre la gestión, mantenimiento y utilización de equipamientos médicos y tecnologías de la Información aplicadas a medicina en el ámbito hospitalario y en las agencias de evaluación de tecnología médica.
3. En el **ámbito de la I+D+i**, tanto en empresas como en centros públicos, el profesional en Ingeniería Biomédica es responsable tanto de avances en el conocimiento mediante investigación básica, como del desarrollo de nuevas tecnologías y nuevas técnicas que se apliquen al ámbito industrial y al sanitario.

RELACIÓN DEL GRADO CON LAS CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA

La principal zona de influencia de la titulación propuesta es Castilla y León. Además, la creciente y generalizada globalización conlleva una extensión de esta zona de influencia a otras zonas del resto de España, e incluso de otros países europeos, del norte de África e Iberoamérica.

Los datos del informe de 2017 ("*Human Resources for Medical Devices. The Role of Biomedical Engineers*") de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹² indican que el auge de la Ingeniería Biomédica ha propiciado la creación numerosos puestos de trabajo, hasta el punto de contar, en el año 2015, con un total de 117.935 Ingenieros Biomédicos distribuidos en 129 países a lo largo del globo. En el caso concreto de España, según datos del año 2015 de la Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO)¹³, el empleo generado por el sector se ha ido incrementando, alcanzando un total de 182.156 profesionales trabajando en el mismo. La cifra de negocios del sector también ha sufrido un aumento, superando los 110.000 millones de euros en 2015, cifras en constante incremento desde el año 2008, con una tasa de crecimiento media superior al 25% anual. Estos datos indican que la Ingeniería Biomédica se ha consolidado como una de las ramas de la ingeniería con mayor crecimiento en los últimos años. Castilla y León cuenta con más de 50 empresas dedicadas a la I+D+i, 36 hospitales con 256 equipos médicos de alta tecnología susceptibles de ser gestionados y mantenidos por profesionales, y 11 institutos y, al menos, 52 grupos de investigación consolidados en el ámbito de la biotecnología, que suponen un impulso para la economía local. El reciente auge de la industria sanitario-tecnológica en España y, específicamente, en Castilla y León suponen un incremento de la demanda de profesionales cualificados en el sector, algo de lo que podría beneficiarse los egresados una vez acabada su formación. De esta forma, la autonomía de Castilla y León permitiría salidas profesionales relacionadas con la Ingeniería Biomédica, entre las que destacan:

- Empresas de equipos de diagnóstico, monitorización y terapia médica. Tales como el Centro de Investigación del Cáncer (CIC) y Biodata Devices, entre otras.
- Empresas de tecnología biomédica. Tales como AMADIX, IMMUNOSTEP, Technical Protein Nanobiotechnology S.L. e Innova Genomics, entre otras.
- Empresas proveedoras de servicios sanitarios de base tecnológica. Tales como Cytognos, Leon Research, Saluus, Visión I+D, Ides, Atenzia y 1a Consultores, entre otras.
- Empresas farmacéuticas. Tales como GlaxoSmithKline (GSK), mABxience, ADL Biopharma o GADEA Grupo Farmacéutico, entre otras.

¹² Informe Organización Mundial de la Salud (<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255261/9789241565479-eng.pdf;jsessionid=BFD97CC5530D44CA17BBFB09D95A90E1?sequence=1>)

¹³ Informe ASEBIO año 2016 (http://www.asebio.com/es/documents/InformeASEBIO2016_final_I_tabla.pdf)



- Servicios clínicos de los hospitales y departamentos de ingeniería clínica de los hospitales. Tales como el Complejo Hospitalario de Ávila, el Complejo Asistencial de Burgos, el Complejo Asistencial Universitario de León, el Hospital Río Carrión de Palencia, el Complejo Hospitalario de Salamanca, el Complejo Asistencial de Segovia, el Hospital Santa Bárbara de Soria, los Hospitales Universitarios Clínico y Río Hortega de Valladolid y el Hospital Virgen de la Concha de Zamora, entre otros.
- Universidades, centros tecnológicos e institutos de investigación. Tales como la Universidad de Valladolid (UVa), la Universidad de Burgos, la Universidad de León, la Universidad Europea Miguel de Cervantes, el Centro Tecnológico CARTIF, la Fundación General de la UVa, el Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL), el Instituto para la Competitividad Empresarial, la Fundación General de la Universidad de León y de la Empresa (FGULEM), el Instituto de Biotecnología de León (INBIOTEC), la Fundación Instituto de Estudios de Ciencias de la Salud (IECSCYL), el Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL), el Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL), el Instituto Universitario de Oftalmología Aplicada (IOBA), el Instituto de Biología y Genética Molecular (IBGM) y los Servicios Sociales de la Junta de Castilla y León, entre otros.
- Empresas de tecnologías de la información que colaboran en estudios biomédicos. Tales como Telefónica, GMV, Cotesa, Divisa iT, Connectis, Eptisa y CSA, entre otras.
- Centros de día, residencias y asociaciones de usuarios. Tales como la Fundación Intras, Fundamay, la Cruz Roja, el Grupo Limcasa, Aerscyl, el Complejo Asistencial Universitario de León, la Fundación Hospital General Santísima Trinidad, el Complejo Asistencial de Burgos, la Residencia Peña Rubia, el Centro residencial Jardín, el Grupo Social ONCE, la Residencia El Castillo, el Centro Residencial Doctor Barrios, la Residencia de Mayores "La Solana", los Centros Geriátricos Lacort, la Residencia San Torcuato, Alzheimer León, Asprodes, Residencias Raíces, el Residencial Ciudad del Bienestar, la Residencia Villa del Tratado, ASPAYM, la Fundación Personas o la Asociación PRONISA, entre otros.

INSERCIÓN LABORAL

El primero de los ámbitos de inserción laboral es la **industria**, que abarcaría desde el nivel europeo hasta el nivel regional. De acuerdo con el informe MedTech de 2017¹⁴, la industria médica europea generó ingresos con un valor de 364.400 millones de dólares, su mayor crecimiento interanual desde la crisis financiera global de 2008. En conjunto, la industria médico-tecnológica en Europa se expandió un 5% en 2017. Por tanto, Europa se consolida como el segundo mercado mundial detrás de los EEUU, empleando a 300.000 personas en empresas, de las cuales el 80% son pequeñas y medianas empresas (PYMES). En España, el número de empleos en la industria médico-tecnológica es de 25.400 personas (5.8 % del total europeo). Según el informe de la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN) del 2017¹⁵, el sector de la tecnología sanitaria en España tiene un volumen de facturación de 7.500 millones de euros y 30.000 empleos. En la actualidad este mercado interno está dominado en su inmensa mayoría por filiales de compañías de ámbito multinacional o por empresas de capital nacional, que cuentan con contratos de distribución de productos sanitarios de compañías fabricantes de capital extranjero. El sector nacional está constituido en su mayoría por PYMES fabricantes de productos sanitarios de tecnología media-baja. Existe, en consecuencia, una fuerte dependencia de otros países. A esta situación se ha sumado una reciente normativa europea en 2017, que deroga directivas anteriores. Específicamente, las directivas derogadas son:

- 90/385/CEE sobre Productos Sanitarios Implantables Activos.
- 93/42/CEE sobre Productos Sanitarios.
- 98/79 /CEE sobre Productos Sanitarios para el Diagnóstico in vitro.

De esta manera, actualmente los productos sanitarios se regulan de forma específica con los siguientes dos reglamentos comunitarios:

- Reglamento (UE) 2017/745 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 5 de abril de 2017, sobre Productos Sanitarios y Productos Sanitarios Implantables Activos.
- Reglamento (UE) 2017/746 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 5 de abril de 2017, sobre Productos Sanitarios para el Diagnóstico in vitro.

A través de estos dos nuevos reglamentos, transpuestos a la legislación nacional a través de sus correspondientes Reales Decretos, cualquier diseño y desarrollo de producto sanitario debe contemplar el cumplimiento de unos requisitos esenciales que aseguren la calidad, seguridad y eficacia como factores fundamentales, siendo el marcado "CE" el aval de cumplimiento de esta legislación. Por tanto, para proporcionar las garantías de calidad, seguridad y eficacia exigibles a todo producto sanitario de acuerdo con la legislación europea, se señala como requisito imprescindible la actuación de profesionales cuya formación debe promulgar aspectos estrictamente relacionados con las tecnologías médicas el sector industrial, sanitario y de I+D+i. Por todo ello, figuras empresariales responsables del diseño y producción de productos: (i) sanitarios, (ii) sanitarios implantables activos y (iii) sanitarios para el diagnóstico *in vitro* deberán ser

¹⁴ Informe MedTech, año 2018

(http://www.medtecheurope.org/sites/default/files/resource_items/files/MedTech%20Europe_FactsFigures2018_FINAL_0.pdf)

¹⁵ Informe FENIN, año 2017 (<https://publicaciones-online.es/memoria-anual-2017/>)



profesionales con características propias y con sectores de especialización que cumplen los egresados en Ingeniería Biomédica.

Un segundo ámbito de inserción laboral es el **sanitario**, donde la presencia del titulado en Ingeniería Biomédica desempeñaría un papel muy relevante en nuestro país y los países de nuestro entorno. El centro hospitalario se ha configurado como el lugar donde confluyen las tecnologías más avanzadas y sofisticadas de nuestro sistema sanitario. No obstante, los criterios de adquisición de equipamiento, la utilización, mantenimiento y actualización más adecuada de estos equipos, o la racionalización en su uso carecen de un responsable directo en la mayoría de los centros que combine conocimientos técnicos con una adecuada formación sobre la aplicación de estas tecnologías.

El Catálogo Nacional de Hospitales del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, indica que en 2018 existen en España 799 hospitales. De ellos, menos de la tercera parte cuentan con algún tipo de personal técnico que asuma tareas de mantenimiento de instalaciones. Las actividades señaladas anteriormente (adquisición, utilización, actualización, mantenimiento y racionalización), estrechamente ligadas con una mayor eficiencia de procesos y una mejora de la calidad asistencial, quedan diluidas entre diferentes responsables (gerencia, jefaturas de servicio, personal sanitario diverso, etc.). Además, el vehículo habitual de información y adiestramiento es el personal comercial de las diferentes empresas distribuidoras de productos. Ante esta situación, la presencia de titulados en Ingeniería Biomédica, con un bagaje de conocimientos que permita discernir, desde una perspectiva ligada a las necesidades del centro sanitario, las políticas más adecuadas en todos estos aspectos, modificaría la confusa situación existente.

En España, el 8,2% del gasto sanitario se realiza en tecnología médica (el gasto sanitario en España representó el 6,3% del Producto Interior Bruto, PIB, en 2017). En Castilla y León, la Consejería de Sanidad ha publicado cifras similares a la media española; cabe destacar que, de los 109 millones de euros en atención hospitalaria, 51,8 millones de euros se invierten en equipamiento. Dichos equipos hospitalarios, y según la Información Estadística del Ministerio de Sanidad y Consumo en 2018, entre los 799 hospitales españoles hay más de 8.000 equipos de alta tecnología que incluyen:

- Tomografía Axial Computerizada.
- Resonancia Magnética.
- Gammacámara.
- Sala de Hemodinámica.
- Angiografía por Sustracción Digital.
- Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque.
- Bomba de Cobalto.
- Acelerador de Partículas.
- Tomografía por emisión de fotones.
- Tomografía por emisión de positrones.
- Mamógrafo.
- Densitómetros Óseos.
- Equipos de Hemodiálisis.

Según dicta la lógica y la legalidad europea vigente, dicho equipamiento debe ser regulado, mantenido y gestionado, proporcionando garantías de calidad y seguridad suficientes. Algo para lo que los profesionales egresados de Ingeniería Biomédica estarán completamente cualificados.

Finalmente, el tercer ámbito de actuación del titulado en Ingeniería Biomédica se corresponde con las **actividades de I+D+i** desarrolladas, en su mayor parte, en centros y grupos de investigación científica y tecnológica públicos y privados. Su actuación en este ámbito debe suponer el motor y el soporte al resto de actividades señaladas anteriormente. De acuerdo con los datos presentados en el informe elaborado por MedTech¹⁶, en España la inversión en investigación se mantiene en el 1,2% del PIB, muy alejado de países como Alemania (2,9%) o de la media europea (2,1%). De hecho, la Unión Europea anima a que de aquí a 2020 se invierta un 3% de su PIB en I+D (1% de financiación pública y 2% de inversión del sector privado). Las tareas por desarrollar en este ámbito se centran en actividades de investigación, desarrollo de producto, asesoramiento, certificación y evaluación de productos e instalaciones, y formación e información.

El Ingeniero Biomédico debe aspirar a plantear soluciones a cualquier problema concreto de ingeniería que se plantee dentro del ámbito de la biología y medicina. Las aptitudes desarrolladas le permitirán conocer: la metodología de la ingeniería embebida en el proceso de diseño y la terminología médica; los conceptos básicos de biología y medicina; las peculiaridades del trabajo con tejidos, órganos y seres vivos, en particular en el entorno clínico; y las repercusiones sociales y económicas de su actuación. Gracias a ello es el candidato idóneo para servir de punto de unión entre el personal científico y médico que desea la solución. Estas capacidades le convierten en el objetivo de empleo de empresas farmacéuticas, de instrumentación biomédica

¹⁶ Informe MedTech, año 2018

(http://www.medtecheurope.org/sites/default/files/resource_items/files/MedTech%20Europe_FactsFigures2018_FINAL_0.pdf)



o implantología, así como de centros sanitarios y centros de investigación y desarrollo tecnológico. Para ello, el Ingeniero Biomédico necesita unos conocimientos básicos que deben incluir una formación técnico-científica y otra práctico-tecnológica, así como una formación adecuada en los ámbitos de la ingeniería, la biología y la medicina.

2.1.c Impacto en la internacionalización del sistema universitario, con especial referencia a la capacidad de la nueva titulación para atraer alumnos.

El perfil del Ingeniero Biomédico es el de un ingeniero de una cualificación muy elevada que trabaja en el sector de la I+D+i en una empresa, en un centro de investigación o en un hospital. Estos entornos tienen una importante componente internacional y es frecuente el movimiento de investigadores entre diferentes países. Por tanto, es importante que haya intercambio tanto de alumnos como de profesores entre los diferentes Grados en Ingeniería Biomédica impartidos por todo el mundo. En lo que respecta a la **movilidad de los estudiantes de la Universidad de Valladolid**, pueden participar en los programas establecidos aquellos estudiantes que cumplan los requisitos específicos enunciados en la norma reguladora de los programas internacionales de movilidad de estudiantes. La participación en los programas de movilidad tiene una duración de un curso académico completo, un semestre, o en casos excepcionales el tiempo que se considere necesario.

Los **estudiantes extranjeros** podrán cursar cualquier asignatura del Grado en Ingeniería Biomédica, pero también otras que oferte la Universidad de Valladolid en diferentes titulaciones. El plan de estudios de cada titulación está disponible en el apartado correspondiente de la página web de la Universidad de Valladolid. El Servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad de Valladolid ofrece asesoramiento académico a aquellos alumnos de intercambio que lo necesiten. Además de los estudios oficiales, tienen la posibilidad de matricularse en otros cursos y actividades y obtener créditos por ello: idiomas, actividades culturales y deportivas, etc. La Universidad de Valladolid tiene firmados **convenios de colaboración internacional** con 371 instituciones de enseñanza superior para la movilidad de estudiantes, profesores y realización de proyectos de desarrollo curricular, programas intensivos, etc. Si nos centramos en los centros que impartirán docencia en este Grado (Facultad de Medicina y Escuela de Ingenierías Industriales), estos tienen suscritos numerosos convenios a cuyo amparo se llevan a cabo intercambios de movilidad de estudiantes, tanto convenios Erasmus+ como convenios en el ámbito extracomunitario. Muchas de estas Universidades podrían estar interesadas en que sus alumnos cursaran parte del Grado en Ingeniería Biomédica en la Universidad de Valladolid:

- *École Nationale Supérieure D'Arts et Metiers - Paris* (Francia).
- *Université de Strasbourg* (Francia).
- *Université de Lausanne* (Francia).
- *Université de Bordeaux* (Francia).
- *Westfälische Wilhelms - Universität Münster* (Alemania).
- *Fachhochschule Kaiserslautern* (Alemania).
- *Universiteit Antwerpen* (Bélgica).
- *Université Libre de Bruxelles* (Bélgica).
- *Vives University College Kortrijk-Roeselare-Tielttorhout* (Bélgica).
- *Università Degli Studi di Perugia* (Italia).
- *Università Degli Studi di Pavia* (Italia).
- *Università Degli Studi di Palermo* (Italia).
- *Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano* (Italia).
- *Università Degli Studi Federico II di Napoli* (Italia).
- *Università Degli Studi di Pisa* (Italia).
- *Università Degli Studi di Foggia* (Italia).
- *Università del Piemonte Orientale* (Italia).
- *Università Carlo Cattaneo* (Italia).
- *Medical University of Lodz* (Polonia).
- *Politechnika Warszawska* (Polonia).
- *Comenius University of Bratislava* (Eslovaquia).
- *University of Debrecen* (Hungría).
- *Semmelweis University* (Hungría).
- *Budapest University of Technology and Economics* (Hungría).
- *Popa University of Medicine and Pharmacy* (Rumanía).
- *Universidade de Coimbra* (Portugal).
- *Universidade da Beira Interior* (Portugal).
- *Technical University of Denmark* (Dinamarca).
- *Univerza V Ljubljani* (Eslovenia).
- *Linnaeus University* (Suecia).
- *Tamk University of Applied Sciences* (Finlandia).
- *Carnegie Mellon University* (Estados Unidos de América).



- *San Diego State University* (Estados Unidos de América).
- *University of Central Florida* (Estados Unidos de América).
- *California State University* (Estados Unidos de América).
- *University of Arizona* (Estados Unidos de América).
- *Université de Montréal* (Canadá).
- *University of Ottawa* (Canadá).
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (México).
- Universidad Nacional de Rosario (Argentina).
- *Universidade Federal de Pernambuco* (Brasil).
- Universidad de Concepción (Chile).
- Universidad de Talca (Chile).
- *National Taiwan University of Science and Technology* (Taiwán).
- *Soka University* (Japón).

La movilidad internacional puede ser una gran oportunidad para entablar relaciones internacionales o encontrar nuevas oportunidades en otros países con el objetivo de mejorar las capacidades educativas, formativas y lingüísticas del egresado. El fin último es contribuir a que los estudiantes se adapten a las exigencias del mercado laboral a escala comunitaria y que, de esta forma, alcancen aptitudes específicas y mejoren su comprensión del entorno económico y social del país de destino. Esto contribuirá a aumentar las competencias personales y se mejorarán los conocimientos de idiomas. Por ello, la voluntad para suscribir acuerdos para el intercambio de estudiantes es total, abriendo vías para la estancia de los estudiantes de diversas instituciones internacionales de prestigio en las que se impartan Grados en Ingeniería Biomédica.

2.1.d Efectos sobre la especialización del campus y la Universidad dentro del Sistema Universitario de Castilla y León.

La impartición del Grado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid tendrá efectos muy positivos sobre la especialización del campus universitario, pero también los ámbitos industrial y sanitario:

- **Ámbito académico.** Los posibles profesores implicados en la impartición del Grado tienen una amplia experiencia investigadora. Están repartidos en varias Unidades de Investigación Consolidadas (UIC), reconocidas por la Junta de Castilla y León (UIC035: Biocritic; UIC041: Canales Iónicos y Fisiopatología Vascul; UIC043: Daño Tisular Inmune e Inmunidad Innata; UIC059: Lípidos Bioactivos y Lipidómica; UIC060: Grupo de Ingeniería Biomédica; UIC069: Sustratos Cerebrales de la Psicosis; UIC093: Calcio Mitocondrial en Quimipreención y Neuroprotección; UIC099: BIOFORGE; UIC123: Laboratorio de Procesado de Imagen; UIC138: Calcio y Función Celular; UIC211: Fisiología Celular y Molecular de la Sensibilidad a Oxígeno; UIC224: Diabetes y Célula Beta Pancreática; UIC238: Oftalmobiología Aplicada) y en varios Institutos de Investigación (Instituto de Biología y Genética Molecular, Instituto de Oftalmobiología Aplicada, Instituto de Investigación en Matemáticas, e Instituto de Neurociencias de Castilla y León). Gracias a la implantación del Grado en Ingeniería Biomédica, se consolidará la colaboración existente (publicaciones conjuntas y solicitud de proyectos internacionales) entre varias de estas entidades, a la vez que se potenciarán nuevas sinergias entre grupos que no han colaborado hasta el momento. Se pretende que las alianzas generadas permitan alcanzar un elevado nivel de excelencia científica para consolidar a la Universidad de Valladolid como un referente mundial en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- **Ámbito industrial.** Las principales multinacionales de la electrónica tienen divisiones exclusivas de equipamiento biomédico (Philips, Siemens, Toshiba, General Electric, etc.). Estas empresas, junto con una mayoría de compañías más pequeñas y especializadas, constituyen todo un sector industrial de creciente envergadura que mueve en el mundo más de 200.000 millones de euros. La implantación del Grado en Ingeniería Biomédica permitirá impulsar la transferencia del conocimiento adquirido en la Universidad de Valladolid a estas empresas, mejorando la especialización tanto en el ámbito universitario como en el empresarial. En este sentido, las Cátedras de Empresa podrían formar la base para desarrollar objetivos de docencia, transferencia de tecnología y conocimiento, e investigación mediante la colaboración directa entre la Universidad de Valladolid y empresas del entorno. La creación de Cátedras de Empresa contribuye a la formación de futuros profesionales especializados en áreas de conocimiento de interés común, potenciando la investigación y del conocimiento generado en la Universidad. En el caso de la Universidad de Valladolid, las Cátedras de empresas podrían surgir de la colaboración con los principales clústeres de empresas regionales, como por ejemplo el Clúster SIVI, BIOTECYL y CLUSTER4EYE.
- **Ámbito sanitario.** Los últimos actores implicados en el Grado en Ingeniería Biomédica son el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y el Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid. Como se puede observar en el plan de estudios, existen varias materias íntimamente relacionadas con el Grado en Medicina, que serán impartidas directamente por licenciados en Medicina que ejercen su profesión en alguno de estos hospitales. La implantación de este nuevo Grado daría lugar a más publicaciones conjuntas entre los hospitales y la Universidad de Valladolid, así como la solicitud de proyectos de investigación. Se debe destacar que la Ingeniería Biomédica se enmarca dentro de dos



de los sectores prioritarios especificados en la comunicación de la Comisión Europea (CE) de 30 de noviembre de 2011 sobre la estrategia H2020: biomedicina y tecnologías de la información. Este hecho puede ser muy interesante a la hora de elaborar propuestas de proyectos en las convocatorias europeas en las que colaboren tanto entidades universitarias como hospitalarias.

2.1.e Capacidad de la Universidad para afrontar la nueva titulación:

2.1.e.1 Titulaciones existentes.

ÁMBITOS REGIONAL Y NACIONAL

En España el mercado de la Ingeniería Biomédica está dominado en su inmensa mayoría por filiales de compañías de ámbito multinacional o por empresas de capital nacional, que cuentan con contratos de distribución de productos sanitarios de compañías fabricantes de capital extranjero. Según un informe de la Federación Española de Empresas de Tecnología Médica (FENIN)¹⁷, en 2009 se computaban en España alrededor de 1.700 empresas en el sector de la Ingeniería Biomédica, el 90% de las cuales eran PYMES, que aportaban sólo el 50% del empleo. Por su parte, según la Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO)¹⁸, en 2015 el número de empresas con actividad biotecnológica se había incrementado hasta 2.742, generando un valor añadido que supone el 8.6% del PIB nacional. Estos datos ponen de manifiesto la existencia de un interesante tejido industrial nacional y un punto de partida para la evolución del sector, siempre que pueda estar soportado por personal adecuadamente preparado.

Actualmente los profesionales tecnológicos del sector son Ingenieros Informáticos, Ingenieros Industriales, Ingenieros de Telecomunicaciones, o titulaciones afines que han completado sus destrezas mediante complementos de formación y a través de la experiencia en el lugar de trabajo. Sin embargo, existe una demanda de profesionales con formación en las distintas tecnologías relacionadas con la salud, como se recoge en las "Recomendaciones sobre Educación en Informática Biomédica y de la Salud" de la *International Medical Informatics Association (IMIA)*¹⁹. Por estas razones, actualmente existen en España 15 programas oficiales de Grado en Ingeniería Biomédica. En la Tabla 1, se pueden observar las Universidades en las que se imparten dichos grados, así como el número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en cada una de ellas.

Tabla 1. Universidades españolas que ofertan el Grado en Ingeniería Biomédica, número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en cada una de ellas y centros donde se imparte.

UNIVERSIDAD	NÚMERO DE PLAZAS OFERTADAS
Universidad de Barcelona	40
Universidad Pompeu Fabra	40
Universidad Carlos III de Madrid	70
Universidad Politécnica de Madrid	90
Universidad Politécnica de Cataluña	50
Universidad Politécnica de Valencia	75
Universidad de Navarra	40
Universidad Rey Juan Carlos	60
Universidad de Vic-Central de Cataluña	40
Universidad de Vigo	50
Universidad Pública de Navarra	25
Universidad Rovira i Virgili	40
Universidad San Pablo-CEU	50
Universidad Europea de Madrid	32
Universidad de Mondragón	40

Se puede observar que, en la actualidad la comunidad autónoma de Castilla y León no oferta esta titulación. Las Universidades más cercanas que ofertarían la misma se encontrarían en Galicia, Madrid y Navarra (Universidad Carlos III, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos, Universidad San Pablo-CEU, Universidad Europea de Madrid, Universidad de Navarra). El Grado de Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid tendría un claro espíritu multidisciplinar e interdisciplinar en el que se busca la colaboración e interrelación entre titulaciones de carácter científico-técnico (Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería de Electrónica Industrial y Automática, Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación, Grado en Física, Grado en Química, Grado en Matemáticas, Grado en Estadística, etc.) y titulaciones relacionadas con las ciencias de la salud (Grado en Medicina, Grado en Enfermería, etc.), ya existentes en la Universidad de Valladolid. En este sentido, la titulación que se propone podría atraer a estudiantes que deseen acceder a una titulación con un perfil mixto y con un carácter distintivo

¹⁷ Informe FENIN (<http://www.fenin.es>)

¹⁸ Informe ASEBIO (http://www.asebio.com/es/documents/InformeASEBIO2016_final_1_tabla.pdf)

¹⁹ IMIA, Documento de recomendaciones (<http://imia-medinfo.org/wp/imia-endorsed-documents/>)

con respecto a las Universidades del entorno. Por otra parte, el mapa de la oferta del Grado en Ingeniería Biomédica mostrado en la Tabla 1, así como la Figura 1 que se mostrará en el apartado “e.2. Análisis de la competencia”, indica que la Universidad de Valladolid tiene una situación geográfica excelente para poder atraer estudiantes de toda la zona noroeste de España.

ÁMBITO INTERNACIONAL

Recientemente, la creación de la titulación de Ingeniería Biomédica está siendo recurrente en Universidades de todo el mundo. Es por ello que el factor oportunidad es tan importante en estos momentos, de forma que se ofrezca un Grado consolidado y de calidad antes de que potencial mercado, y con él la oferta de esta titulación, crezca en la región noroeste española.

Valga de ejemplo que las principales Universidades a nivel mundial están implantando en los últimos años esta titulación, acorde con el ascenso del nivel de demanda de ésta. Los ejemplos más relevantes según índices de calidad como el *ranking* de Shanghái²⁰ son:

A nivel mundial:

- *Harvard University*. Su programa en “*Biomedical Engineering*” ocupa el primer puesto en el ranking de Shanghái del 2017 en la modalidad de programas de Ingeniería Biomédica.
- *Johns Hopkins University*. Su programa de Ingeniería Biomédica ha sido reconocida de forma continuada entre los mejores por el “*US News & World Report*”.
- *Stanford University*. Caracterizado por su interdisciplinariedad, aunando conocimientos de escuela de Ingeniería y Medicina.
- *Georgia Institute of Technology*. Su programa de formación en Ingeniería Biomédica es considerado reiterativamente entre los mejores de los Estados Unidos según el “*US News & World Report*”, ocupando el segundo puesto en el *ranking* de Shanghái del 2017.
- *Boston University*. Plantea un programa de estudios balanceado, que fusiona la orientación práctica de la ingeniería con la formación en ciencias de la vida y de la salud.
- *University of Toronto*. Oferta un plan de estudios especializado en Ingeniería Biomédica, que pone énfasis en campos punteros de investigación, tales como tecnologías terapéuticas, dispositivos médicos, diagnóstico médico, bioestadística, imagen médica o ingeniería de tejidos, células y molecular.
- *Seoul National University*. Ofrece un interesante programa multidisciplinar de formación especializada para estudiantes de ingeniería o medicina.

A nivel europeo:

- *Technische Universiteit Eindhoven*. Ofrece de una amplia gama de asignaturas tecnológicas que se combinan con asignaturas de las ciencias de la vida y de la salud, y que en algunos casos se imparten junto con alumnos de Medicina.
- *Imperial College of London*. Imparte de forma balanceada asignaturas de ingeniería, biología y medicina, permitiendo a los alumnos la especialización en diversos campos.
- *Université de Lyon*. Propone un programa formativo que hace mucho hincapié en la preparación laboral y abarca cinco áreas: física e imagen médica, electrónica e instrumentación, procesado de señal, técnicas biomédicas y gestión de equipos médicos.
- *King's College London*. Combina de forma interesante una formación básica en programación, estadística, física, anatomía, fisiología, matemáticas y electrónica, junto con una formación específica en señales y sistemas biológicos, física médica, procesado de señal e imagen, mecatrónica, biomateriales o *machine learning*.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE)²¹, menos del 1% de los alumnos interesados en cursar estudios superiores hoy en día en España realizan dichos estudios en el extranjero. Es de suponer, por tanto, que las anteriores Universidades no supongan una competencia relevante en el mercado español. Sin embargo, no por ello deben descartarse, ya que pueden ser un referente para el diseño, desarrollo y establecimiento de colaboraciones internacionales del Grado.

2.1.e.2 Análisis de la competencia.

La competencia principal a la que se enfrentará el nuevo Grado en Ingeniería Biomédica comprende el resto de Grados de la misma titulación, siendo los factores de localización, coste por crédito y demanda del Grado, tres factores de decisión esenciales.

Asimismo, la oferta de Másteres en Ingeniería Biomédica, aunque con un ámbito de especialización diferente, debe tenerse en cuenta como posible factor competitivo relevante.

²⁰ *Ranking* de Shanghái en programas de Ingeniería Biomédica (<http://www.shanghairanking.com/Shanghairanking-Subject-Rankings/biomedical-engineering.html>)

²¹ Datos del INE (<http://www.ine.es>)

COMPETENCIA DE LOS GRADOS DE LA MISMA TITULACIÓN

Actualmente existen quince Grados en Ingeniería Biomédica impartidos por Universidades públicas y privadas en España. Frente a dichas titulaciones, el nuevo Grado contaría con una ventaja esencial, ya que sería el único Grado en Ingeniería Biomédica en una vasta región del noroeste peninsular (Figura 1). Es decir, aproximadamente un 20% del área española contaría con el Grado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid como el más cercano a su lugar de residencia. La demanda, por tanto, se prevé alta en comparación con la escasa oferta en dicha región. Concretamente, la población del área de influencia, que abarca zonas del Principado de Asturias, Cantabria, Castilla y León y Extremadura, se encuentra en torno a los 4,5 millones de personas, lo que supone aproximadamente el 10% del total de España. Asimismo, si atendemos a los últimos datos de solicitudes de plazas de nuevo ingreso en la Universidad de Valladolid por procedencia del alumnado²², las provincias de Segovia (5.2% del total de solicitudes) y Soria (3.4%), así como las Comunidades Autónomas de Andalucía (4.8%), Castilla la Mancha (3.9%), Madrid (3.3%), Extremadura (3.2%), País Vasco (2.9%) y Valencia (2.6%) podrían ver incrementada sustancialmente la demanda de plazas en el nuevo grado.

Los Grados en Ingeniería Biomédica de instituciones privadas más cercanos a la Universidad de Valladolid serían el de la Universidad de Mondragón²³ en el País Vasco y el de la Universidad de Navarra²⁴, con un coste por crédito asociado de 102,50 EUR y 189,00 EUR, respectivamente. Por tanto, en estas Universidades debe destacarse el factor coste al ya mencionado factor localización como elemento competitivo a favor del Grado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid. En cuanto a las Universidades públicas más cercanas que ofrecen el Grado en Ingeniería Biomédica, se sitúan ya en la región central de España, concretamente en Madrid: Universidad Politécnica de Madrid²⁵, Universidad Carlos III²⁶ y Universidad Rey Juan Carlos²⁷, las tres con un coste por crédito asociado de 26,81 EUR. Adicionalmente, el Grado en Ingeniería Biomédica también se oferta en la entidad privada Universidad Europea de Madrid²⁸, con un coste por crédito asociado de 184,00 EUR.

El número de plazas ofertadas en los Grados anteriormente mencionados, así como en las Universidades del resto de España que ofertan el Grado en Ingeniería Biomédica, oscila entre 25 y 90 plazas. Las notas de corte (EBAU) de las Universidades públicas son, en todos los casos, superiores a los 11 puntos y, en la mayoría, superior a 12 puntos, lo cual es un claro indicador del alto nivel de demanda de estos grados a nivel nacional. Los anteriores datos hacen suponer que el futuro Grado en Ingeniería Biomédica ofertado por la Universidad



de Valladolid alcance altos niveles de demanda igualando, al menos, a los más altos niveles de demanda del resto de Grados en Ingeniería Biomédica.

²² Datos de solicitud de plazas de nuevo ingreso de la UVA (http://portalde transparencia.uva.es/_documentos/Procedencia_2017-18.pdf)

²³ Grado en Ingeniería Biomédica, Mondragon Unibersitate (<https://www.mondragon.edu/es/grado-ingenieria-biomedical>)

²⁴ Grado en Ingeniería Biomédica, Universidad de Navarra (<http://www4.tecnun.es/grado-en-ingenieria-biomedica/inicio.html>)

²⁵ Grado en Ingeniería Biomédica, Universidad Politécnica de Madrid (<http://www.etsit.upm.es/estudios/grado-en-ingenieria-biomedica.htm>)

²⁶ Grado en Ingeniería Biomédica, Universidad Carlos III de Madrid (https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Grado/es/Detalle/Estudio_C/1371212629970/1371212987094/Grado_en_Ingenieria_Biomedica)

²⁷ Grado en Ingeniería Biomédica, Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/estudios/grado/2001-ingenieria-biomedica>)

²⁸ Grado en Ingeniería Biomédica, Universidad Europea de Madrid (<https://madrid.universidadeuropea.es/estudios-universitarios/grado-en-ingenieria-biomedica>)



Figura 1. Área de influencia del nuevo Grado en Ingeniería Biomédica, para el cual la Universidad de Valladolid sería el punto más cercano geográficamente donde se impartiría esta titulación (universidades públicas). Aparecen resaltadas las poblaciones de más de 30.000 habitantes.

COMPETENCIA DE LOS MÁSTERES EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

Pese a que la competencia de los Másteres en Ingeniería Biomédica es secundaria debido al diferente grado de especialización, debe tenerse en cuenta. Al igual que con los Grados en Ingeniería Biomédica, no existe ningún Máster en Ingeniería Biomédica en la región noroeste de España, reduciendo así el nivel de competencia regional. Los Másteres más cercanos se imparten en la Universidad de Extremadura, Universidad de Navarra, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Pública de Navarra y Universidad de Zaragoza.

La duración de los Másteres oscila entre 1 año (siendo este, por ejemplo, el caso de la Universidad Pompeu Fabra²⁹) y 1,5 años (por ejemplo, la Universidad de Navarra³⁰). Por su parte, el precio total se encuentra entre 2.554 EUR (en el caso de la Universidad de Zaragoza³¹) y 5.156 EUR (Universidad Politécnica de Valencia³²). Por tanto, el coste medio por crédito es superior al de los Grados en Ingeniería Biomédica de las Universidades públicas. La duración, por el contrario, es menor al de los Grados, ya que en ese momento los egresados se encuentran en una fase de especialización no comparable a su ciclo formativo inicial. Se considera, por tanto, que debido a la localización, el precio superior por crédito, y el diferente y no comparable grado de especialización de los Másteres, estos no suponen una competencia relevante para el Grado en Ingeniería Biomédica ofertado por la Universidad de Valladolid.

2.1.e.3 Experiencias similares en la Universidad de Valladolid.

La Universidad de Valladolid cuenta con una extensa y contrastada experiencia en la impartición de diferentes titulaciones afines al Grado de Ingeniería Biomédica, con numerosos Grados en la rama de Ingeniería y Arquitectura, así como diferentes Másteres en el campo de la Biomedicina. Esta amplia y exitosa oferta de enseñanzas asegura la viabilidad del nuevo Grado en Ingeniería Biomédica. A continuación, se describen brevemente estas experiencias.

I. Máster en Investigación Biomédica

El Máster en Investigación Biomédica (MIB) es una propuesta innovadora promovida conjuntamente por la Universidad de Valladolid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas a través de su centro mixto, el IBGM con el que se pretende profundizar en el conocimiento y métodos de investigación de los mecanismos moleculares, bioquímicos, genéticos, celulares y fisiopatológicos de las enfermedades humanas, y en el desarrollo de nuevos procedimientos que permitan su prevención, diagnóstico y tratamiento.

El Máster en Investigación Biomédica está encaminado a formar personal investigador de calidad dentro del marco del sistema I+D+i español de Biomedicina que pueda desarrollar una labor competitiva a nivel internacional. La oferta va dirigida tanto a los graduados en ciencias no médicas, a los que se proporciona una formación científica básica en el ámbito biomédico y enfocada a patologías relevantes, como a los graduados en Medicina, a los que se les ofrece la posibilidad de completar su formación clínica con una formación sólida en investigación básica a nivel celular y molecular.

La docencia de este Máster implica directamente a más de 40 profesores con experiencia docente e investigadora reconocida en áreas específicas de la Biomedicina que garantizan la calidad de la formación de los estudiantes. Este Máster es el resultado de articular y aunar las diferentes áreas de especialización de los profesores e investigadores del IBGM y de la Facultad de Medicina para ofrecer una visión global de la investigación básica aplicada a la Biomedicina a través de investigadores especialistas.

Objetivo General

El objetivo general del Máster en Investigación Biomédica es proporcionar un sólido conocimiento de aspectos concretos de ciencias básicas como la Bioquímica, la Biotecnología, la Biología Molecular y Celular, la Inmunología y la Fisiología y Fisiopatología, que capacite a los estudiantes para el desarrollo de su actividad profesional futura en investigación biomédica básica en organismos/centros públicos o privados, industrias biotecnológicas, docencia, divulgación científica, gestión y otras labores relacionadas con estas ciencias.

Requisitos de admisión

²⁹ Grado en Ingeniería Biomédica, Universidad Pompeu Fabra UPF (<https://www.upf.edu/web/masters/recerca-biomedica>)

³⁰ Grado en Ingeniería Biomédica, Universidad de Navarra (<https://www.unav.edu/web/master-en-investigacion-biomedica>)

³¹ Grado en Ingeniería Biomédica, Universidad de Zaragoza (<http://titulaciones.unizar.es/ing-biomedica/>)

³² Grado en Ingeniería Biomédica, Universidad Politécnica de Valencia (<http://www.upv.es/titulaciones/GIB/index-es.html>)



El perfil de ingreso recomendado es el de Licenciados en Biología, Biotecnología, Bioquímica, Farmacia, Veterinaria, Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, o cualquier otra titulación de grado que incluya estudios de Biología Fundamental, Bioquímica y/o Medicina. Asimismo, se contempla la admisión de Graduados en Ciencias Básicas y de la Salud cuyo título equivalga al menos a 240 créditos ECTS. En el caso de Licenciados de estudios afines (Física, Química o Ingenierías) requieren la realización de complementos de formación. Finalmente, se recomienda tener un conocimiento básico de inglés y de TIC.

Salidas profesionales

Los ámbitos profesionales fundamentales son dos: sanitario e I+D+i. En el ámbito sanitario, los subsectores principales que actúan como demandantes de este tipo de especialización son múltiples: electromedicina, diagnóstico *in vitro*, nefrología, cardiovascular, neurocirugía, traumatología, neumología, productos sanitarios, etc. En el ámbito sanitario es necesario personal con responsabilidad directa sobre la gestión de los equipamientos, que combine conocimientos técnicos con una adecuada formación sobre la aplicación de estas tecnologías. En el ámbito de las actividades de I+D+i en las empresas, los centros y los grupos de investigación científico-tecnológica, tanto en los centros públicos como en los privados, el profesional en biotecnología ha de representar el motor y soporte del resto de actividades de investigación, asesoramiento, evaluación de procedimientos e instalaciones.

II. Máster en Nanociencia y Nanotecnología Molecular

El Máster Interuniversitario en Nanociencia y Nanotecnología Molecular no tiene precedentes a nivel nacional, ya que aborda los aspectos que se encuentran en la intersección de una de las ciencias más en auge actualmente, como es la Nanociencia, con los sistemas moleculares más tradicionales. Incide por tanto en áreas científicas de interés actual como son Electrónica Molecular, el Magnetismo Molecular, la Química Supramolecular, la Física de Superficies, o la Ciencia de los Materiales Moleculares. Se trata de un Máster dirigido a formar a estudiantes en el campo de la Nanociencia y la Nanotecnología con la finalidad que puedan desarrollar una actividad profesional o investigadora en este campo.

La colaboración entre diversos centros con experiencia en los diferentes aspectos de esta disciplina (físicos/químicos, teóricos/experimentales, básicos/aplicados) le confieren una naturaleza interdisciplinar. En este Máster, los estudiantes aprenden a enfocar los problemas científicos desde la perspectiva de la Ciencia de Materiales y a adquirir una visión general sobre el impacto de la Nanociencia en otras áreas científicas y tecnológicas de interés como son la electrónica, la química, la biomedicina, farmacia o la ciencia de materiales.

Objetivo general

Este Máster tiene dos objetivos fundamentales: (i) establecer un estándar nacional de excelencia que permita capacitar al estudiante para la investigación en Nanociencia y Nanotecnología Molecular, o para que adquiera conocimientos y capacidades útiles para poder desarrollar una actividad profesional en empresas de alta tecnología; y (ii) promover la movilidad y la interacción entre los estudiantes del Master en el campo de la Nanociencia y la Nanotecnología Molecular y el contacto con otras Universidades, centros de investigación y empresas activos en el área.

En este Máster, los alumnos aprenden a enfocar los problemas científicos desde la perspectiva de la Ciencia de Materiales, adquiriendo una visión general sobre el impacto de la Nanociencia en otras áreas científicas y tecnológicas de interés, como son la electrónica, la química, la biomedicina, o la ciencia de materiales.

Requisitos de admisión

El perfil de ingreso recomendado es el del estudiante que haya cursado estudios previos de grado en titulaciones de enseñanzas técnicas o experimentales relacionadas con los objetivos del Máster, entre las que se encuentran: Química, Física, Bioquímica, Biotecnología, Farmacia, Medicina, Ingeniería Química, Ingeniería Electrónica, o titulaciones afines. Además, se recomienda un nivel B1 de Inglés que garantice que el estudiante pueda seguir las clases teóricas, ya que éstas se imparten en inglés.

Salidas profesionales

Los ámbitos profesionales fundamentales son dos: industria (electrónica, química, biomedicina, farmacia o materiales) e I+D+i. Al finalizar el Máster los alumnos podrán desarrollar su actividad profesional en empresas de alta tecnología, tanto centradas en aspectos químicos relacionados con la Nanociencia (diseño de moléculas funcionales y estructuras supramoleculares, auto-ensamblado y auto-organización molecular), como con en las centradas en los aspectos físicos (nanofabricación, técnicas físicas de manipulación).



III. Máster Universitario de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

El Máster Universitario de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aprovecha la amplia experiencia docente e investigadora de los grupos de investigación de los Departamentos de Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática (TSCeIT), de Electricidad y Electrónica (EE) de la Universidad de Valladolid, ofreciendo un programa atractivo, con un marcado carácter interdisciplinar, y con una amplia oferta formativa.

El programa tiene áreas temáticas de especialización en las TIC (Ingeniería Biomédica, Electrónica y Comunicaciones, e Ingeniería de Sistemas Telemáticos), si bien ofrece suficiente flexibilidad para adecuarse a la diversidad de los aprendizajes e intereses de los alumnos a la hora de perfilar sus itinerarios formativos. Dicha especialización se complementa con una formación básica sobre metodología y herramientas de investigación (reforzada además dentro de cada especialidad), con formación sobre transferencia tecnológica e innovación, así como con un trabajo fin de Máster que afiance y ponga de manifiesto las capacidades adquiridas.

Objetivo general

El objetivo final del "Máster Universitario de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)" es que los alumnos adquieran una sólida base metodológica, científica y tecnológica en el ámbito de las TIC, tanto de forma general como a través de diversas especializaciones, así como su formación en las técnicas de investigación.

Requisitos de admisión

Los alumnos solicitantes deberán poseer una de las siguientes titulaciones: Ingeniero en Telecomunicación, Ingeniero Técnico en Telemática, Ingeniero Técnico en Sistemas de Telecomunicación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero Técnico en Sistemas Electrónicos, Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero en Informática, Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación, Programa de estudios conjunto de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación y Grado en Administración y Dirección de Empresas, y Máster en Ingeniería de Telecomunicación. El acceso está igualmente abierto a titulaciones afines del área de Tecnologías de Información y Comunicaciones, entendiéndose como tales a títulos universitarios relacionados con telecomunicaciones, electrónica e informática. Dispone de una comisión encargada de establecer los criterios de acceso para los egresados de otras licenciaturas o ingenierías relacionadas con el programa del Máster. Dicha comisión establece los posibles complementos de formación que habrían de cursar, en cada caso concreto, los egresados de titulaciones no afines con los contenidos del Máster. Dichos complementos estarán formados por asignaturas ofertadas en los planes de estudios de la ETSI de Telecomunicación de la Universidad de Valladolid. Para alumnos cuya lengua nativa no sea el castellano, se requiere un nivel B2 de dicho idioma.

Salidas profesionales

El Máster está pensado para proporcionar una buena formación de investigador a los estudiantes que deseen continuar sus estudios hacia un Doctorado para dedicarse a la investigación o la enseñanza. Los conocimientos adquiridos también pueden utilizarse fuera de la universidad, en profesiones como encargado de estudios o investigador en consultorías o servicios funcionales de empresas.

IV. Medicina y Ciencias de la Salud

La Universidad de Valladolid posee una extensa y consolidada trayectoria en la formación de médicos y especialistas en las Ciencias de la Salud. La historia de los estudios de Medicina en Valladolid se remonta a 1404, con la creación de la Cátedra de Física por orden del Rey Enrique IV de Castilla. Carlos I dio el permiso real al Departamento Anatómico para hacer disecciones en los cuerpos humanos. Felipe II dio el orden de estructurar los estudios de la medicina en 5 Cátedras: dos vitalicias, "Prima" y "Víspera", y otras dos más pequeñas, temporales, de las áreas de Medicina y Anatomía, a las que en 1594 se unió la creación de la Cátedra de Cirugía. En 1960 se construyó el edificio del bloque central actual conservando la vieja ala de anatomía, y en 1977, el Hospital Clínico Universitario. A partir de 1995 el Hospital del Río Hortega también pasó a tener consideración de Hospital Universitario.

Por tanto, el Grado en Medicina impartido en la Universidad de Valladolid se apoya en una experiencia con la que pocas facultades pueden competir. Esta experiencia es por supuesto extrapolable a la formación de



Ingenieros Biomédicos en el Grado en Ingeniería Biomédica propuesto, que podrán adquirir y consolidar un perfil clínico/médico que no tienen los Ingenieros Biomédicos de otras Universidades, así como beneficiarse de las prácticas que se ofertarán en los Hospitales Universitarios Clínico y Río Hortega de Valladolid.

La Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid contribuye a la creciente demanda de médicos que precisa el sistema sanitario español. La práctica totalidad de los licenciados en Medicina de la Universidad de Valladolid pasan a formar parte del colectivo de Médicos Internos Residentes (MIR) en la etapa postgraduada. Los resultados obtenidos en la prueba de ámbito nacional en los dos últimos años, sitúan a los graduados de la Universidad de Valladolid en el grupo de cabeza de las Facultades de Medicina del país (siete primeros puestos) según información facilitada por el Ministerio de Sanidad.

La nota de corte de las pruebas de acceso ha experimentado un notable incremento en los últimos años. Sin embargo, la demanda en primera opción para acceder a los estudios de Medicina de la Universidad de Valladolid es muy elevada, siendo la más significativa de toda la Universidad. Por otro lado, el incremento de la especialización y la integración de las nuevas tecnologías en el ámbito médico sugieren que una formación específica en Ingeniería Biomédica podría atraer a muchos de los alumnos tradicionalmente interesados en las Ciencias de la Salud.

Los profesionales de la medicina formados en esta Universidad son capaces de desempeñar de forma eficiente diferentes funciones profesionales: prevenir problemas de salud, en el ámbito social y en el personal, con énfasis en los más prevalentes y graves; diagnosticar los problemas de salud y resolverlos con el tratamiento adecuado; aliviar el sufrimiento, minorando las consecuencias de aquellos problemas de salud que sean solo susceptibles de paliación; mantener su competencia profesional, siendo capaz de detectar sus necesidades de formación y de buscar la información fiable, relevante y actualizada al respecto; contribuir a la formación de otros profesionales de salud; y realizar tareas de gestión sanitaria.

Como salidas profesionales, son varias las opciones que el Graduado/a en Medicina puede contemplar. Entre ellas, destacan la de MIR, la docencia y la investigación, la sanidad militar, el cuerpo de médicos de prisiones, la Medicina Forense, asesores médicos, la Sanidad privada, la Cooperación en organismos internacionales y la Administración sanitaria, entre otras.

V. Ingenierías

Los estudios de Ingeniería, en sentido amplio, comienzan en Valladolid en 1913, con la creación de la Escuela Industrial y de Artes y Oficios en Valladolid. Esta institución pasó por distintos nombre y estudios, pero es en 1970 cuando se reconocen como estudios universitarios, pasando a denominarse Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial. Desde entonces, la Universidad de Valladolid fue incorporando nuevas titulaciones de Ingeniería. Esta larga trayectoria demuestra el buen hacer de nuestra Universidad en esta rama, lo que avala la viabilidad de este nuevo Grado en Ingeniería Biomédica. Actualmente, la Universidad de Valladolid oferta un total de 20 Grados en diferentes ingenierías, así como 12 titulaciones de Máster, en diferentes áreas de la ingeniería: Industrial, Telecomunicación, Informática, Química, Forestal, Agrícola y Ambiental.

Ingeniería Industrial

La Escuela de Ingenierías Industriales (EII) de la Universidad de Valladolid es el resultado de la unificación de la antigua Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII), la antigua Escuela Universitaria Politécnica (EUP) y las instalaciones de los Departamentos de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente e Ingeniería de Sistemas y Automática de la Facultad de Ciencias. El nuevo Centro de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid entró en funcionamiento en el curso 2009-2010 y tiene competencias para la organización de las enseñanzas oficiales conducentes a la obtención de los títulos oficiales en el campo de la Ingeniería Industrial.

En la EII de la Universidad de Valladolid se imparten 7 Grados de Ingeniería Industrial, que recogen enseñanzas tradicionales pero de total actualidad, como son Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería Química, así como titulaciones que en los últimos años han adquirido gran relevancia, como Ingeniería en Tecnologías Industriales, Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, e Ingeniería en Organización Industrial. Además, la EII ofrece un total de 10 Másteres que permiten la especialización en diversas ramas, así como el Máster en Ingeniería Industrial que completa las competencias en materia de Ingeniería Industrial aportadas por los Grados. El equipo docente de la EII está compuesto por un profesorado altamente cualificado con importantes aportaciones al desarrollo científico y tecnológico.

A la formación académica se suma la formación en las propias empresas. La EII destaca por una excelente relación con el sector empresarial, permitiendo conocer las necesidades de las empresas y contribuyendo a formar a los alumnos en las competencias que éstas más demandan. Todo ello hace que los egresados



sean muy valorados en el sector privado. Las empresas que se nutren de los titulados de la EII reciben sus conocimientos y su buen hacer, contribuyendo al desarrollo tecnológico de la región. Esto les ha hecho acreedores de un gran reconocimiento y prestigio social.

En relación con la proyección internacional, la EII de la Universidad de Valladolid mantiene más de 180 convenios con Universidades de todo el mundo y un número creciente de sus estudiantes hacen prácticas en el extranjero cada año (pudiendo seguir programas de Doble Diploma con Francia), celebrando un *Semestre Internacional* que atrae la participación de alumnos de todo el mundo.

Ingeniería de Telecomunicación

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad de Valladolid imparte docencia desde el curso 1.991/92, hace más de 25 años. Tiene como misión básica la formación científica y técnica y la preparación para el ejercicio profesional de ingenieros que han de realizar las funciones que la sociedad actual demanda. Además, está comprometida con la creación y desarrollo de la ciencia y de la técnica mediante la investigación y el estudio, colaborando con las empresas en el desarrollo tecnológico del país y de la Comunidad de Castilla y León. Cuenta para ello con unos recursos humanos que, junto con unas instalaciones nuevas y actualizadas, permiten cumplir sus objetivos al nivel de las Escuelas más prestigiosas del país. La ETSIT ha contribuido desde su inicio al desarrollo y consolidación de la Sociedad de la Información, como demuestra su pertenencia en foros de investigación, desarrollo y potenciación de las telecomunicaciones y de la electrónica, tanto nacionales como internacionales, implicándose además en la potenciación del mundo empresarial regional.

La ETSIT de la Universidad de Valladolid es la única de Castilla y León en la que se imparten títulos de Grado de la familia de las Telecomunicaciones. Los títulos oficiales de Grado y Posgrado de la ETSIT habilitan para ejercer la profesión de Ingeniero de Telecomunicación y de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en sus distintas especialidades. Actualmente se pueden estudiar 2 titulaciones de Grado:

- Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación: Es un grado generalista que da acceso directo al Máster Ingeniero de Telecomunicación, el cual tiene las atribuciones profesionales plenas del Ingeniero de Telecomunicación. Aporta una sólida base científica a partir de la cual se introduce el conocimiento de las tecnologías propias de la Ingeniería de Telecomunicación y competencias básicas comunes a la rama de Telecomunicación. Todas las materias de la titulación tienen un contenido práctico muy relevante, realizando prácticas en laboratorios de la ETSIT y en alguna de las muchas empresas de la región con las que la ETSIT tiene convenios.
- Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación. Tiene en común los dos primeros cursos con el Grado generalista anterior, si bien en 3º y 4º curso se realiza una especialización en una de las tres menciones siguientes:
 - Mención en Sistemas de Telecomunicación. Este itinerario formativo prepara a los estudiantes para ser profesionales competentes en el proyecto, construcción, mantenimiento y operación de sistemas de comunicación basados en diferentes soportes físicos (cable, fibra óptica, radio) y en diversas tecnologías, así como en el procesado de señales.
 - Mención en Sistemas Electrónicos. Este itinerario prepara a los estudiantes para ser profesionales competentes en el diseño, análisis, y mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos, especialmente en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
 - Mención en Telemática. En este caso se prepara a los estudiantes para ser profesionales competentes en el proyecto, construcción, mantenimiento y operación de redes de comunicación, ya sean locales o de área amplia, y en la especificación e implementación de las reglas de comunicación (protocolos) que se utilizan para que la información pueda ser transportada por la red de forma eficiente.

Las telecomunicaciones desempeñan un papel esencial en todos los sectores productivos de nuestra sociedad. La inserción laboral de los alumnos es uno de los puntos fuertes de los títulos ofertados por la ETSIT. Según el último informe publicado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación sobre el perfil socio-profesional de los Ingenieros de Telecomunicación, sus salidas profesionales se caracterizan por la diversidad sectorial. El principal sector en el que trabaja el Ingeniero de Telecomunicación es el de la tecnología, seguido del científico, ingeniería y consultoría y el sector de educación. Un 26,4% trabaja en empresas que operan en otros sectores: como el primario, el industrial y energético, comercio y hostelería o deportes y almacenamiento.

Ingeniería Informática

De manera similar a la ETSIT, la Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid se sitúa en el Campus Miguel Delibes. Este es de reciente creación y muestra un enorme dinamismo gracias a la cercanía del Parque Científico de la Universidad de Valladolid y del edificio del Centro de Transferencia de Tecnologías Aplicadas, que alberga a empresas que se nutren de investigadores de la universidad y *spin-offs* de



reciente creación. La actividad docente de la Escuela de Ingenieros Informáticos comenzó en el curso 2000/2001, integrando los estudios de Ingeniero en Informática que previamente se impartían en la Facultad de Ciencias y los de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas dependientes de la EUP de Valladolid.

Como en el resto de Ingenierías afines, en el Grado en Ingeniería Informática se incluyen asignaturas de matemáticas y física con una exigencia muy elevada, si bien en este Grado predomina fundamentalmente el contenido enfocado en los fundamentos y tecnología informática. La Ingeniería Informática se distingue por su orientación eminentemente tecnológica. Los alumnos aprenden lenguajes de programación, entornos de desarrollo, técnicas de desarrollo de software (aplicaciones web, movilidad, desarrollo orientado a servicios, etc.), paradigmas de gestión de la información y técnicas de inteligencia artificial.

El perfil tecnológico de este grado es clave para garantizar el éxito en la incorporación de los egresados al mercado laboral. La formación recibida, junto con las prácticas obligatorias en empresa hacen posible una incorporación inmediata al sector tecnológico, en el que los graduados en Ingeniería Informática son muy demandados. La informática se encuentra directamente relacionada con la práctica totalidad de los sectores productivos y es clave en la digitalización de la economía, motivo por el que la tasa de desempleo entre los graduados en Ingeniería Informática es prácticamente nula.

En la Escuela de Ingenieros Informáticos también se imparte el Máster en Ingeniería Informática, que permite a los graduados continuar su formación y obtener un título vinculado a la profesión de Ingeniero en Informática. Además, supone el punto de entrada al Programa de Doctorado de Informática, a través del cual surgen salidas profesionales vinculadas a la docencia e investigación universitaria y a la investigación en laboratorios de I+D de grandes empresas.

2.1.e.4 Capacidad para afrontar la nueva titulación.

GRADO DE COMPLEMENTARIEDAD

La Ingeniería Biomédica se caracteriza por su enfoque interdisciplinar y multidisciplinar. De forma simplificada, la Ingeniería Biomédica aplica las técnicas y metodologías de la ingeniería para la asistencia y resolución de problemas de carácter médico. Al ser una Ingeniería, por su carácter eminentemente técnico, se enmarca en la rama del conocimiento de "Ingenierías y Arquitectura"; no obstante, no debe obviarse su estrecha relación con la rama de las "Ciencias de la Salud". Como se ha indicado, la Universidad de Valladolid oferta actualmente un amplio abanico de titulaciones de Grado en ingeniería con larga trayectoria, que por lo tanto estarán relacionadas en su esencia técnica/ingenieril con esta nueva titulación. Esta extensa y consolidada experiencia previa en su rama de conocimiento, así como los recursos técnicos, humanos y de infraestructuras que manejan estos Grados afines, suponen unos sólidos cimientos sobre los que implantar el Grado en Ingeniería Biomédica.

Sin embargo, no existe en la Universidad de Valladolid ninguna oferta de estudios que cubra la actual demanda de ingenieros especializados en el ámbito de las Ciencias de la Salud. En la medicina, como en todas las áreas de sociedad, se han integrado rápidamente las nuevas tecnologías, cambiando de forma importante la forma de ejercer la medicina. Esto implica que el perfil de Ingeniero Biomédico es actualmente muy demandado. La complementariedad con las titulaciones actualmente ofertadas es total, no solapándose las competencias básicas que esencialmente adquirirán los graduados en Ingeniería Biomédica con las proporcionadas por el resto de ingenierías que componen la oferta de titulaciones de grado de la Universidad de Valladolid.

Las principales competencias y capacidades específicas que adquirirán los alumnos del Grado en Ingeniería Biomédica son las siguientes:

- Adquirir conocimientos básicos sobre anatomía y fisiología humanas e identificar problemas médicos que puedan ser tratados mediante técnicas englobadas en la Ingeniería Biomédica.
- Conocer la estructura y funcionamiento básico de sistemas biológicos, a nivel celular y molecular y aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas en biomedicina y biotecnología.
- Conocer los principios fundamentales de la biología molecular, celular, estructural y bioquímica aplicada al ser humano.
- Adquirir conocimientos básicos sobre enfermedades que afectan a los diversos sistemas y aparatos del cuerpo humano.
- Saber utilizar la estadística para resolver problemas de ingeniería y establecer modelos probabilísticos.
- Comprender y resolver problemas de electrostática, magnetostática y electromagnetismo en la Ingeniería Biomédica.
- Comprender las técnicas existentes de tratamiento de señales biomédicas para obtener información de las mismas.



- Conocer las bases físicas y tecnológicas asociadas a las principales modalidades de imagen médica y su aplicación clínica.
- Conocer y aplicar diferentes técnicas de análisis y tratamiento de imágenes, así como de visión artificial a la resolución de problemas de interés biológico y médico, así como al diagnóstico por imagen médica.
- Conocer la estructura, composición, propiedades y comportamiento de las distintas familias de materiales y seleccionar los más adecuados en función de sus aplicaciones en biomedicina.
- Modelar la estructura y funcionamiento de sistemas biológicos mediante herramientas matemáticas y computacionales.
- Conocer los problemas asociados al desarrollo de robots, el estado actual y las tendencias futuras.
- Comprender, utilizar y diseñar sistemas de ayuda a la gestión de la información biomédica y a la toma de decisiones médicas.
- Saber organizar los servicios de Ingeniería Clínica en los centros sanitarios, especialmente el mantenimiento y la adquisición de equipos y sistemas biomédicos y la gestión de la seguridad hospitalaria.
- Comprender el fundamento de uso de tecnologías médicas diagnósticas y terapéuticas para resolver problemas en biomedicina desde el punto de vista de la ingeniería.
- Conocer la organización y gestión de sistemas asistenciales, centros sanitarios e industrias de tecnología y servicios sanitarios.
- Conocer la legislación, reglamentación y normalización aplicables en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- Implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos y especialmente relevantes en Ingeniería Biomédica.
- Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.
- Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.
- Proyectar, diseñar, desarrollar, instalar, utilizar y mantener procedimientos, dispositivos, equipos y sistemas para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación.
- Desarrollar habilidades para comunicarse con los profesionales de la salud y entender sus necesidades en relación a productos y servicios biomédicos.
- Desarrollar habilidades para integrarse en equipos de trabajo con profesionales de la medicina y la biología para el desarrollo de investigaciones, productos y servicios en biomedicina.
- Ser capaz de analizar y evaluar tecnologías sanitarias.
- Conocer los principales problemas bioéticos relacionados con el desarrollo de la Ingeniería Biomédica.
- Conocer el papel de la Ingeniería Biomédica en el mundo actual, sus diferentes campos de aplicación y las técnicas disponibles para la resolución de problemas en esta área.

Por otro lado, las principales competencias de un Ingeniero Industrial en el ejercicio de su profesión son las siguientes:

- Diseñar, implementar e industrializar equipos electrónicos cumpliendo los requisitos técnicos, económicos, de calidad y de seguridad.
- Diseñar y desarrollar procedimientos y sistemas de control y automatización de equipos, sistemas o procesos industriales con el fin de optimizar su funcionamiento.
- Diseñar, explotar y gestionar una instalación, sistema, componente o proceso en el ámbito de la electrónica y la automática.
- Redactar y firmar proyectos que tengan por objeto alguno de los aspectos anteriores, así como dirigir las actividades contenidas en proyectos industriales.
- Elaborar estudios, informes, tasaciones, peritaciones, mediciones, cálculos y otros trabajos análogos relacionados con el ámbito industrial.
- Realizar labores de gestión, organización y dirección de industrias y laboratorios.

Complementariamente, la formación recibida por un Graduado en Ingeniería de Telecomunicación le permitirá desarrollar principalmente las siguientes capacidades específicas:

- Capacidad para desarrollar la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales, empresariales o institucionales.
- Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
- Capacidad para analizar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.



- Conocer y utilizar los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
- Conocer los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
- Conocer el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- Comprender y dominar los conceptos que rigen las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación.
- Comprender y dominar los conceptos asociados a los sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería de telecomunicación.

De forma similar, las competencias y conocimientos específicos que obtienen los Graduados en Ingeniería Informática son las siguientes:

- Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos.
- Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos.
- Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática.
- Conocer, administrar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- Conocer y aplicar los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas.
- Conocer, diseñar y utilizar de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
- Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
- Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.
- Conocer las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.
- Conocer y aplicar las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.
- Conocer y aplicar las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos.
- Conocer y aplicar las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información.
- Conocer y aplicar los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real; de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica; y de la ingeniería de software.
- Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona-computador.

A la vista de estas competencias, es posible afirmar que, aunque la Ingeniería Biomédica se nutre y emplea las mismas herramientas y conocimientos básicos de otras ingenierías, las habilidades adquiridas y su ámbito de aplicación no se solapan con éstas, ofreciendo una formación que se complementa a la perfección con las enseñanzas actualmente ofertadas por la Universidad de Valladolid.

EXPERIENCIA EN LA RAMA DE CONOCIMIENTO (INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN, CENTROS TECNOLÓGICOS, UNIDADES DE INVESTIGACIÓN CONSOLIDADAS, GRUPOS DE INVESTIGACIÓN RECONOCIDOS)

La Universidad de Valladolid atesora una importante, extensa y contrastada experiencia en las ramas de "Ingeniería y Arquitectura" y "Ciencias de la Salud", específicamente, en el área de Ingeniería Biomédica, como demuestra la existencia de diferentes Institutos de Investigación, Centros Tecnológicos, Unidades de Investigación Consolidadas y Grupos de Investigación Reconocidos.

Dentro de la Universidad de Valladolid destaca la presencia de los siguientes Institutos de Investigación que desarrollan actividad investigadora en el área de la Ingeniería Biomédica:

- Instituto de Biología y Genética Molecular (IBGM). El IBGM es un centro mixto de la Universidad de Valladolid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Tiene un carácter multidisciplinar y se desarrollan proyectos encaminados a entender los mecanismos utilizados por las células para llevar a cabo sus funciones básicas en diferentes sistemas y tejidos, desde el ámbito estrictamente molecular hasta los niveles más complejos de integración. El IBGM organiza un máster titulado "Máster en Investigación Biomédica" donde se estudian métodos de investigación de los mecanismos moleculares, bioquímicos, genéticos, celulares y fisiopatológicos de las enfermedades



humanas, así como el desarrollo de nuevos procedimientos que permitan su prevención, diagnóstico y tratamiento.

- Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA). El IOBA es un instituto de la Universidad de Valladolid que compete en calidad y resultados con los mejores centros europeos. Aglutina investigadores y clínicos que combinan su trabajo asistencial con proyectos de investigación y actividades docentes. El IOBA organiza un máster titulado “Máster Interuniversitario en Ciencias de la Visión” que ofrece una formación integral en ciencias de la visión, combinando aspectos biomédicos, físico-ópticos y neurofisiológicos, así como la preparación previa indispensable para un futuro investigador científico y docente universitario.
- Instituto de Investigación en Matemáticas de la Universidad de Valladolid (IMUVa). El IMUVa es un instituto universitario de investigación multidisciplinar en todos los ámbitos de las Matemáticas y sus aplicaciones, dando cabida a los grupos y líneas de investigación de la Universidad de Valladolid y, al mismo tiempo, fomentando la apertura de nuevas líneas de investigación interdisciplinares y la transferencia de los resultados de la investigación a los sectores productivos. Algunas de estas líneas de investigación persiguen aplicar técnicas matemáticas en contextos biomédicos.
- Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL). Es un centro multidisciplinar dedicado a la investigación científica en el sistema nervioso normal y sus patologías, referente a nivel regional, nacional e internacional. Este centro organiza en la Universidad de Salamanca un máster titulado “Máster Universitario en Neurociencias”, cuyo objetivo es formar a futuros investigadores en el campo de las Neurociencias.

Asimismo, hay un Centro Tecnológico en la Universidad de Valladolid que, entre otras cosas, realiza actividad dentro del área de la Ingeniería Biomédica:

- Centro de Automatización, Robótica, Tecnología de la Información y de la Fabricación (CARTIF). CARTIF es un centro tecnológico que ofrece soluciones innovadoras a las empresas y a administraciones públicas para mejorar sus procesos, sistemas y productos, mejorando su competitividad y creando nuevas oportunidades de negocio. CARTIF desarrolla proyectos de I+D+i financiados directamente por las empresas o a través de fondos públicos conseguidos en convocatorias competitivas de ámbito nacional e internacional. Una de las áreas de investigación en las que trabaja CARTIF es la aplicación de la tecnología en el área de la salud y calidad de vida. CARTIF también se encarga de la gestión de la innovación y la transferencia de tecnología pensados para incrementar el nivel de innovación de las empresas, organizar mejor sus actividades de I+D+i y obtener mayores beneficios de las ideas que generen.

La Universidad de Valladolid también contiene las siguientes Unidades de Investigación (UIC) reconocidas como tales por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, cuya actividad investigadora combina perfiles mixtos en los ámbitos de la ingeniería y la biomedicina:

- UIC035: Biocritic.
- UIC041: Canales Iónicos y Fisiopatología Vascular.
- UIC043: Daño Tisular Inmune e Inmunidad Innata.
- UIC059: Lípidos Bioactivos y Lipidómica.
- UIC060: Grupo de Ingeniería Biomédica.
- UIC069: Sustratos cerebrales de la psicosis.
- UIC093: Calcio Mitocondrial en Quimiopreención y Neuroprotección.
- UIC099: BIOFORGE.
- UIC123: Laboratorio de Procesado de Imagen.
- UIC138: Calcio y Función Celular.
- UIC211: Fisiología Celular y Molecular de la Sensibilidad a Oxígeno.
- UIC224: Diabetes y Célula Beta Pancreática.
- UIC 238: Oftalmobiología Aplicada.

Asimismo, hay un amplio número de Grupos de Investigación Reconocidos (GIR) en la Universidad de Valladolid, que realizan una intensa actividad investigadora en los ámbitos de la bioingeniería, ciencias, salud y la medicina:

- Grupo de Ingeniería Biomédica (GIB).
- Laboratorio de Procesado de Imagen (LPI).
- Sociedad de la Información.
- Análisis Numérico de Problemas de Evolución.
- Grupo de Materiales Avanzados y Nanobiotecnología (BioForge).
- Grupo de Espectroscopía de Plasmas y Chorros Supersónicos (GEPCS).
- Grupo de Espectroscopia Molecular (GEM).
- Grupo de Técnicas Ópticas de Diagnóstico (TOD).
- Grupo de Química Analítica, Medio Ambiente y Quimiometría.



- Centro de Investigación Biomecánica y Ergonomía (CIBER).
- Calcio y Función Celular.
- Desarrollo y Teratología del Sistema Nervioso Central y Órganos de los Sentidos. Neurogénesis. Neuroregeneración.
- Edición Génica para el Estudio de Canales Iónicos Vasculares y Proteínas Mitocondriales.
- Enfermedades Metabólicas y Neurodegeneración.
- Estudio de una Población Estromal Medular para Tratamiento de Enfermedades Degenerativas.
- Farmacogenética, Genética del Cáncer, Polimorfismos Genéticos y Farmacoepidemiología.
- Grupo de Investigación en Superficie Ocular (GSO).
- Grupo de Investigación en Virología Clínica, Diagnóstica y Epidemiológica.
- Grupo de Retina.
- Hábitos Saludables y Determinantes de Salud.
- Inmunidad de las Mucosas y Alergia: de la Inmunopatología a la Terapia.
- Inmunotoxinas Antitumorales.
- Inmupsicogenutroria (Inmunología, Psicología, Genética, Nutrición e Historia).
- Investigación de la Infección.
- Neurobiología.
- Neurotrofinas y Cáncer.
- Osteología y Anatomía Comparada.
- Quimiorreceptores Arteriales y Fisiopatología Vascolar.
- Transporte Iónico Celular.

Finalmente, diversas empresas, agrupaciones e instituciones de nuestro entorno, enclavadas en los sectores objetivo del grado, han mostrado su apoyo a la nueva titulación de Grado en Ingeniería Biomédica mediante carta de apoyo que adjuntan en un Anexo:

- Carta de apoyo del gerente, equipo de dirección y facultativos del **Hospital Clínico Universitario de Valladolid**, firmada por **Francisco Javier Vadillo Olmo**, Director Gerente.
- Carta de apoyo del **Clúster de Salud de Castilla y León (BIOTECYL)**, firmada por **Pilar Armero Martínez**, Presidenta del Clúster BIOTECYL.
- Carta de apoyo del **Clúster Soluciones Innovadoras para la Vida Independiente (SIVI)**, firmada por **Pablo Sánchez Pérez**, Presidente del Clúster SIVI.
- Carta de apoyo de la **Fundación Instituto de Estudios de Ciencias de la Salud de Castilla y León (Fundación IESCYL)**, firmada por **Alberto Caballero García**, Director-Gerente de la Fundación IESCYL.

En resumen, la Universidad de Valladolid cuenta con una masa crítica suficiente y un ecosistema académico, científico e innovador que permite la implantación del Grado en Ingeniería Biomédica con suficientes garantías para que sus futuros egresados obtengan una formación de calidad al nivel de los mejores centros nacionales e internacionales.

2.2 Procedimientos de consulta internos y externos.

2.2.a Descripción de los procedimientos de consulta internos

La Universidad de Valladolid, a través de la Comisión Técnica responsable del Grado en Ingeniería Biomédica, estableció unos procedimientos de consulta interna que permitieran la participación de todos los actores implicados desde una perspectiva interna de la institución. Los grupos de revisión interna con los que se ha contado, así como el medio y formato de participación de cada uno de ellos en la elaboración del grado, se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Grupos de revisión interna y formato de participación de cada uno.

Agrupación participante (Público objetivo) de los centros implicados	Medio de participación
Profesorado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación en la comisión de elaboración del Plan ▪ Grupos de trabajo y consultas ▪ Recepción de consultas y opiniones en el proceso de información sobre el grado ▪ Proceso de información y aprobación a través de la Junta de Centro
Personal de administración y servicios (PAS)	
Órganos de dirección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación en los procesos anteriores (grupos de trabajo, información) ▪ Información y consultas específicas a grupos de alumnos sobre el nuevo grado ▪ Charlas informativas promovidas por las Delegaciones de Alumnos y las Direcciones de los centros implicados
Alumnado de las titulaciones afines	
Responsables académicos de la Universidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuniones y consultas para la elaboración del Plan de Estudios ▪ Proceso de información y aprobación a través del Consejo de Gobierno
Servicios técnicos de apoyo a la Verificación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de consultoría y apoyo de los servicios técnicos de la Universidad de Valladolid para la elaboración del Plan
Resto del profesorado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de exposición pública para dar a conocer e informar sobre el Plan de Estudios del nuevo grado a la comunidad universitaria, así como para recoger alegaciones al mismo
Resto del Personal de Administración y Servicios	
Resto de Alumnos	

El proceso de elaboración del Plan de Estudios se inició de forma conjunta a petición de los órganos de dirección de los centros inicialmente interesados en el grado de Ingeniería Biomédica: Facultad de Medicina, Escuela de Ingenierías Industriales y E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación. Para impulsar y coordinar la puesta en marcha del Plan de Estudios se formó un grupo de coordinación compuesto por un coordinador general de la propuesta (Roberto Hornero Sánchez) y por los directores de los centros implicados: D. José María Fidel Fernández Gómez (Decano de la Facultad de Medicina), D. Jesús Ángel Pisano Alonso (Director Escuela de Ingenierías Industriales) y Dña. Patricia Fernández del Reguero (Directora de la E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación). Una de las primeras tareas del grupo de coordinación fue la creación de una Comisión Técnica, encargada de implementar las actividades encaminadas a la elaboración del Plan de Estudios. La Comisión Técnica estuvo formada por profesores representantes de los centros involucrados. Uno de los primeros encargos que recibió la Comisión Técnica fue la realización de un estudio pormenorizado de los Planes de Grado en Ingeniería Biomédica de las distintas Escuelas/Facultades del país, centrandose especial atención en los casos con mayor experiencia y en las Universidades y centros con mayor calidad según los rankings internacionales. La información y conclusiones extraídas permitieron crear la "estructura" sobre la que se comenzó a elaborar el Plan de Estudios. Además, también se creó una Comisión Médica, cuya finalidad era la de coordinar los contenidos de carácter médico/clínico del Plan de Estudios.

A continuación, se detalla la composición de ambas comisiones:

- **Comisión Técnica**
 - D. Roberto Hornero Sánchez (Coordinador de la Comisión Técnica, Catedrático de Universidad, E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación)
 - D. Jesús Poza Crespo (Profesor Titular, E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación).
 - D. Santiago Aja (Catedrático de Universidad, E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación).



- D. Ángel Luis Gato Casado (Catedrático de Universidad, Facultad de Medicina).
- D. Luis Mariano Tamayo Lomas (Profesor Asociado, Facultad de Medicina).
- D. Javier Pérez Turiel (Catedrático de Escuela Universitaria, Escuela de Ingenierías Industriales).
- D. José Manuel González de la Fuente (Profesor Titular, Escuela de Ingenierías Industriales).

Reuniones: 20/06/2018; 26/06/2018; 26/07/2018; 10/09/2018.

- **Comisión Médica**

- D. José María Fidel Fernández Gómez (Coordinador de la Comisión Médica, Decano de la Facultad de Medicina, Profesor Titular de Universidad, Facultad de Medicina).
- D^a. María Teresa Pérez García (Catedrática de Universidad, Facultad de Medicina).
- D. José Carlos Pastor Jimeno (Catedrático de Universidad, Facultad de Medicina).
- D. Eduardo Tamayo Gómez (Profesor Titular de Universidad, Facultad de Medicina).
- D. Ángel Luis Gato Casado (Catedrático de Universidad, Facultad de Medicina).
- D. Francisco Javier Vadillo Olmo (Gerente de Atención Especializada, Hospital Clínico Universitario de Valladolid).

Reuniones: 20/06/2018; 26/06/2018; 26/07/2018; 04/09/2018.

Para dar cabida a la participación directa de los Departamentos y llevar a cabo la parte más técnica, se formaron grupos de trabajo para cada área de conocimiento, coordinados por los profesores que formaban parte de la Comisión Técnica. De esta forma existió un continuo flujo de información entre los grupos de trabajo, lo que permitió la coordinación entre contenidos de materias y/o asignaturas, no sólo en las materias propias de cada área de conocimiento, sino también de cada una con las demás. La coordinación entre las diferentes áreas involucradas ha sido particularmente importante en este nuevo grado, dado el importante carácter multidisciplinar de la Ingeniería Biomédica.

Finalizadas las tareas de los grupos de trabajo, el borrador de Plan de Estudios de Grado de Ingeniería Biomédica volvió a ser analizado en sendas reuniones del Grupo de Coordinación antes de someterse a la aprobación de las Juntas de Facultad y de Escuela. En estas reuniones, el borrador del Plan de Estudios fue evaluado exhaustivamente, estableciéndose un debate abierto con el objetivo de tomar las oportunas decisiones de mejora y líneas de trabajo a seguir. Es importante indicar que en todo momento se ha tratado de recabar opiniones sobre el nuevo Plan de Estudios que no estuvieran mediatizadas por factores externos.

El documento preliminar del Plan de Estudios se elevó a la Junta de la Facultad de Medicina, donde fue aprobado en la reunión celebrada el 22 de Junio de 2018. Posteriormente, se recibió la aprobación por parte de la Dirección de la Escuela de Ingenierías Industriales tras su Junta de Centro del pasado 11 de julio de 2018.

Con fecha de 28 de junio de 2018, y tras varias reuniones de la Comisión Médica y Comisión Técnica, se aprobó el documento final del Anteproyecto de Grado en Ingeniería Biomédica por la Comisión de Ordenación Académica y Profesorado (COAP) de la Universidad de Valladolid con fecha 2 de Julio de 2018. Este Anteproyecto de Grado en Ingeniería Biomédica fue sometido durante 15 días a exposición pública de todos los miembros de la Universidad de Valladolid. Tras este periodo de exposición pública, se recibieron un total de 14 alegaciones, que han sido respondido en fecha y forma por la Comisión Técnica y la Comisión Médica, atendiendo a varias de las peticiones recibidas e incorporando varias modificaciones, que se han plasmado en el Plan de Estudios final presentado en esta memoria de verificación.

2.2.b Descripción de los procedimientos de consulta externos

La Universidad de Valladolid, a través de la Comisión Central responsable de la propuesta de este grado, estableció unos procedimientos de consulta externos que permitieran la participación de todos los públicos externos a la institución universitaria, pero que participan de una u otra manera de los resultados de este Plan de Estudios de Grado en Ingeniería Biomédica. Los públicos con los que se ha contado, así como el medio de participación de los mismos en la elaboración de la propuesta de grado, se detallan en la Tabla 3.

Como parte de esta evaluación externa independiente, se ha consultado a diferentes empresas, agrupaciones e instituciones de los sectores objetivo del grado (nuevas tecnologías, sanitario e investigación) pertenecientes a nuestro entorno. Concretamente, el borrador del Plan de Estudios fue presentado a las diferentes entidades, incorporando al mismo los comentarios y sugerencias recibidos. Resultado de estas consultas son las cartas de apoyo al plan de estudios que se adjuntan en un Anexo, las cuales son enumeradas a continuación:

- Carta de apoyo del gerente, equipo de dirección y facultativos del **Hospital Clínico Universitario de Valladolid**, firmada por **Francisco Javier Vadillo Olmo**, Director Gerente.
- Carta de apoyo del **Clúster de Salud de Castilla y León (BIOTECYL)**, firmada por **Pilar Armero Martínez**, Presidenta del Clúster BIOTECYL.
- Carta de apoyo del **Clúster Soluciones Innovadoras para la Vida Independiente (SIVI)**, firmada por **Pablo Sánchez Pérez**, Presidente del Clúster SIVI.
- Carta de apoyo de la **Fundación Instituto de Estudios de Ciencias de la Salud de Castilla y León (Fundación IESCYL)**, firmada por **Alberto Caballero García**, Director-Gerente de la Fundación IESCYL.

Tabla 3. Grupos de revisión externa y formato de participación de cada uno.

Público objetivo	Mecanismo de participación
Empresas e instituciones relacionadas con las competencias del grado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de un proceso de información y consulta para la evaluación y revisión del Plan de Estudios. ▪ A través de la consulta de opinión a las empresas e instituciones en los que los estudiantes y graduados podrían realizar prácticas. ▪ A través de sondeos de opinión de las necesidades de recursos humanos realizados a las empresas de los sectores relacionados.
Profesionales de prestigio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de un proceso de información y consulta para la evaluación y revisión del Plan de Estudios.
Sociedades de investigación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de un proceso de información y consulta para la evaluación y revisión del Plan de Estudios.

De la misma forma, la **Sociedad Española de Ingeniería Biomédica (SEIB)**, a través de los miembros de su Junta Directiva, ha evaluado la propuesta de Plan de Estudios de Grado en Ingeniería Biomédica, aportando cambios y sugerencias que han sido incorporados en la última versión del Plan de Estudios. Concretamente, ha sido evaluado por los siguientes miembros de la Junta Directiva de la SEIB:

- D. Raimon Jané Campos (Presidente de la SEIB, Catedrático del Dpto. de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial, Universidad Politécnica de Cataluña, Coordinador del Programa de Doctorado en Ingeniería Biomédica de la UPC).
- D. Francisco Javier Saiz Rodríguez (Vicepresidente de la SEIB, Catedrático de Universidad del Dpto. Ingeniería Electrónica, Universidad Politécnica de Valencia, Profesor del Grado en Ingeniería Biomédica de la UPV).
- D. Enrique J. Gómez Aguilera (Secretario General de la SEIB, Catedrático del Dpto. Tecnología Fotónica y Bioingeniería, Universidad Politécnica de Madrid, Profesor del Grado en Ingeniería Biomédica de la UPM).

Finalmente, esta memoria incorpora toda la experiencia adquirida por los centros involucrados en la propuesta, que han elaborado y enviado para su verificación diferentes propuestas de planes de verificación de grados relacionados, como pueden ser el Grado en Medicina y las diversas especialidades de Grados en Ingeniería. Las sugerencias de mejora obtenidas de estas evaluaciones externas han sido tenidas en cuenta en esta memoria.

2.3 Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad.

2.3.a Grado de complementariedad y experiencia en la rama de conocimiento

El Grado en Ingeniería Biomédica que propone la Universidad de Valladolid (UVa) estará incluido dentro del área de Ingeniería y Arquitectura. No obstante, además de contenidos y competencias propios de la ingeniería, necesariamente deberá compartir algunos contenidos y competencias con el Grado en Medicina. Por tanto, para ofrecer una visión completa de la situación que ocuparía el nuevo grado en relación con las titulaciones ya impartidas, así como para establecer su viabilidad y complementariedad de acuerdo al profesorado ya disponible en la UVa, en las Tablas 4 y 5 se han incluido datos de contenidos y competencias tanto de los Grados en Ingeniería como del Grado en Medicina. En concreto, se ha incluido el grado de solapamiento de cada asignatura (contenidos, Tabla 4) y competencia (Tabla 5) propuesta para el nuevo grado con las siguientes 12 titulaciones afines: Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (GITT), Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación (GITET), Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI), Grado en Ingeniería Eléctrica (GIE), Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (GIEIyA), Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



(GIDlyDP), Grado en Ingeniería en Organización Industrial (GIOI), Grado en Ingeniería Informática (GII), Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones (GIISyA), Grado en Ingeniería Mecánica (GIM), Grado en Ingeniería Química (GIQ), Grado en Medicina (GM).

En cuanto a los contenidos, la Tabla 4 muestra cada asignatura propuesta para el nuevo Grado en Ingeniería Biomédica, su número de créditos correspondiente y si ésta se imparte totalmente (I), parcialmente (IP) o no se imparte (NI) en cada una de las 12 titulaciones mencionadas. Como puede observarse, realizando un análisis conservador que sólo tiene en cuenta las asignaturas que no se imparten en absoluto (NI), la mínima diferencia en créditos ECTS (o mayor solapamiento) entre el nuevo título y los demás asciende a 156 ECTS. Es decir, el nuevo grado tendría al menos 156 ECTS diferentes con respecto a cualquier otro grado impartido en la UVa, superando ampliamente los 90 ECTS que establece la normativa.

Las competencias propuestas para el nuevo grado se desarrollan en profundidad más adelante, en el apartado 3 de esta misma memoria de verificación. No obstante, en la Tabla 5 se recogen los acrónimos de dichas competencias y, de manera similar a la Tabla 4, se muestra si éstas son adquiridas (A), parcialmente adquiridas (PA) o no adquiridas (NA) en las otras 15 titulaciones. Como puede observarse, y siguiendo un análisis igual de conservador que en el caso anterior, el número de competencias diferentes con cualquiera de las titulaciones es de al menos 32 de un total de 61. Además, hay 9 competencias totalmente inéditas que no se adquieren en ninguna otra titulación de la UVa, y, si tenemos en cuenta sólo las 11 titulaciones correspondientes al área de Ingeniería y Arquitectura analizadas, el número de competencias inéditas asciende a 18.

Como puede comprobarse, la oferta de Grados en Ingeniería y Medicina de la UVa es muy elevada. Este hecho **pone de manifiesto la capacidad de esta universidad** para poner un núcleo importante de profesorado y conocimientos al servicio del nuevo Grado en Ingeniería Biomédica. Por otro lado, los datos mostrados revelan que dicho grado no sería simplemente la agregación de diversas áreas, sino que **tendría una entidad propia, ofreciendo nuevos contenidos diferenciados de los ya impartidos** y posibilitando la adquisición de una serie de nuevas competencias muy demandadas en el mercado laboral actual. Finalmente, como se ha mencionado en el apartado anterior, hay que destacar que la UVa cuenta con grupos de investigación de alto prestigio nacional e internacional en el área de la Ingeniería Biomédica y ámbitos asociados, que también son Unidades de Investigación Consolidadas acreditadas por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. Entre ellos destacan: Grupo de Ingeniería Biomédica (UIC060), Biocritic (UIC035), Canales Iónicos y Fisiopatología Vascul ar (UIC041), Laboratorio de Procesado de Imagen (UIC138), Daño Tisular Inmune e Inmunidad Innata (UIC043), Lípidos Bioactivos y Lipidómica (UIC059), Sustratos Cerebrales de la Psicosis (UIC069), Calcio Mitocondrial en Quimiprevención y Neuroprotección (UIC093), BIOFORGE (UIC099), Calcio y Función Celular (UIC123), Fisiología Celular y Molecular de la Sensibilidad a Oxígeno (UIC211), Diabetes y Célula Beta Pancreática (UIC224) y Oftalmobiología Aplicada (UIC238). Estos prestigiosos grupos de investigación **serían el garante de la renovación de los conocimientos ofertados en el nuevo grado.**

2.3.b Adecuación de la nueva titulación a las exigencias y previsiones de la programación estratégica de la Universidad

El nuevo Grado en Ingeniería Biomédica propuesto mantiene una **relación directa con la programación estratégica de la UVa**. Los conocimientos y competencias de esta especialidad se encuentran entre las más demandadas en la sociedad global actual. Esto es debido a que se trata de **un área muy joven y multidisciplinar** que se encuentra en pleno auge, adaptando y **aplicando los conocimientos propios de la ingeniería en el ámbito de la medicina**. En este sentido, se encuadra plenamente en la visión de futuro que se ha marcado esta universidad. Así, el documento **“Misión y Visión”**³³, que señala los **valores presentes y futuros** de la UVa, establece la aspiración de la universidad de ser “moderna, dinámica, competitiva, de calidad y socialmente responsable”, y establece la “flexibilidad y adaptación” a los cambios como principio institucional. Estas cualidades también se ven reflejadas en las **“Líneas estratégicas 2018-2019”**³⁴, en las que la planificación “mirando al futuro” tiene un espacio predominante. Además, ambos documentos coinciden en centrar la política universitaria en el alumnado. En concreto, se establece un compromiso con la “docencia de calidad” con el objetivo de facilitar que los estudiantes egresados alcancen un nivel de cualificación muy elevado que les permita adquirir un “alto grado de empleabilidad” e “iniciar una carrera profesional exitosa”. La impartición de un nuevo título como el propuesto, encargado de un área con un **futuro e impacto social tan elevado**, no sólo encajaría plenamente en la estrategia global de la UVa sino que **sería pieza fundamental para conseguir los objetivos expuestos en dicha estrategia.**

³³ Documento “Misión y Visión” de la UVa (http://portalde transparencia.uva.es/_documentos/MISION-Y-VISION-UVa.pdf)

³⁴ Documento “Líneas estratégicas 2018-2019” de la UVa (http://portalde transparencia.uva.es/_documentos/lineas-estrategicas-2018-2019.pdf)

Tabla 4. Comparativa de los contenidos impartidos entre grados de la Universidad de Valladolid afines a la nueva titulación. Los títulos de grado de la misma rama deben diferenciarse en, al menos, 90 créditos ECTS. Se incluye el Grado en Medicina en esta comparativa pese a no necesitar los mencionados requisitos (rama de conocimiento diferente). GITT: Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación; GITET: Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación; GITI: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales; GIE: Grado en Ingeniería Eléctrica; GIElyA: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática; GIDyDP: Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto; GIOI: Grado en Ingeniería en Organización Industrial; GII: Grado en Ingeniería Informática; GIIyS: Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones; GIM: Grado en Ingeniería Mecánica; GIQ: Grado en Ingeniería Química; Grado GM: Grado en Medicina; I: Impartido, IP: Impartido Parcialmente, NI: No Impartido.

Módulo	Materia	Asignaturas del nuevo Grado	ECTS	GITT	GITET	GITI	GIE	GIElyA	GIDyDP	GIOI	GII	GIIyS	GIM	GIQ	GM
Formación básica	Matemáticas	Algebra	6	I	I	I	I	I	I	I	IP	I	I	I	NI
		Cálculo	6	I	I	I	I	I	I	I	IP	I	I	I	NI
	Bioestadística	Bioestadística	6	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP
	Física	Física I	6	I	I	I	I	I	I	I	IP	IP	I	I	IP
	Física II	6	I	I	I	I	I	I	I	IP	IP	I	I	IP	
	Química	Química	6	NI	NI	I	NI	NI	I	NI	NI	NI	I	I	NI
	Informática	Fundamentos de programación	6	I	I	NI	NI	NI	NI	NI	I	I	IP	IP	NI
	Fundamentos de biología y bioquímica	Biología celular	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	I
	Anatomía y fisiología	Estructura y función de órganos y sistemas I	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	I
		Estructura y función de órganos y sistemas II	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	I
Formación obligatoria	Matemáticas	Ecuaciones diferenciales	6	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	NI
		Métodos numéricos en biomedicina	3	IP	NI	NI	NI	NI	IP	IP	IP	IP	IP	IP	NI
	Física	Bioelectromagnetismo	6	IP	IP	NI	IP	IP	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Informática	Técnicas computacionales en biomedicina	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP	NI	NI	NI	NI
	Fundamentos de biología y bioquímica	Bioquímica y biología molecular	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	I
	Ingeniería de tejidos	Ingeniería celular y tisular	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	I
	Modelado de sistemas biológicos	Modelado y simulación de sistemas biológicos	6	NI	NI	NI	IP	IP	NI	NI	NI	IP	IP	IP	NI
	Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería	Fisiopatología de órganos y sistemas I	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	I
		Fisiopatología de órganos y sistemas II	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	I
	Anatomía y fisiología	Biomecánica	6	NI	IP	NI	NI	NI	IP	IP	NI	NI	IP	NI	NI
	Bioinformática	Bioinformática	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP	IP	NI	NI	NI
	Biomateriales	Biomateriales	6	NI	NI	IP	IP	IP	IP	IP	NI	NI	IP	NI	NI
	Tecnología médica	Tecnología electrónica para biomedicina	6	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	NI	NI	IP	IP	NI
		Instrumentación electrónica para biomedicina	6	IP	IP	IP	IP	IP	NI	IP	NI	NI	NI	NI	NI
		Robótica médica	6	NI	NI	IP	IP	IP	NI	NI	NI	NI	IP	NI	NI
	Señales e imágenes médicas	Señales y sistemas	6	I	I	NI	IP	IP	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
		Señales biomédicas	6	NI	IP	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
		Fundamentos de Imagen médica	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP	NI	NI	IP
		Procesado de señal e imagen médica	6	IP	IP	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP	NI	NI	IP
	Economía y empresa	Economía de la Salud	3	I	NI	NI	NI	NI	IP	IP	IP	IP	NI	NI	NI
	Gestión de empresas	3	IP	IP	IP	IP	IP	NI	I	IP	I	I	I	NI	
	Gestión de información biomédica, sistemas sanitarios	Gestión de proyectos e innovación en Ingeniería Biomédica	6	NI	NI	NI	IP	IP	NI	IP	IP	IP	IP	IP	NI
Formación transversal obligatoria	Introducción a la Ingeniería Biomédica	Introducción a la Ingeniería Biomédica	6	NI	IP	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Gestión de información biomédica, sistemas sanitarios	Biomedicina, ética y derecho	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	I
Formación complementaria (optativas)	Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería	Oftalmobiología aplicada	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	I
		Neurología computacional	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP	NI	NI	NI	IP
		Neurociencia computacional	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP	NI	NI	NI	IP
		Cirugía aplicada	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP
		Cardiología aplicada	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP
		Radiología biomédica	3	NI	IP	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Biomateriales	Medicina regenerativa	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
		Micro y nanofabricación, biopresión 3D	3	NI	NI	IP	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP	NI
	Tecnología médica	Ingeniería de rehabilitación	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
		Equipos de simulación biomédicos	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
		Instalaciones hospitalarias	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Señales e imágenes médicas	Procesado avanzado de señales biomédicas	6	NI	I	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Procesado avanzado de imagen médica	6	IP	IP	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	
Gestión de información biomédica, sistemas sanitarios	Sistemas de ayuda a la decisión médica	6	NI	NI	NI	NI	NI	IP	IP	IP	NI	NI	NI	NI	
	Calidad y seguridad sanitaria	3	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP	I	IP	
	Sistemas de información clínicos y telemedicina	6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IP	IP	NI	NI	NI	
ECTS NO compartidos con la nueva titulación*				177	156	186	183	183	192	183	171	177	171	192	162

*En el cómputo no están incluidas las asignaturas que se imparten parcialmente (IP).



Tabla 5. Comparativa de las **competencias** a adquirir por los alumnos del nuevo Grado en Ingeniería Biomédica, descritas en el apartado 3 de la presente memoria de verificación, y aquellas que se adquieren en los grados afines que ya se imparten en la Universidad de Valladolid. Se incluye el Grado en Medicina en esta comparativa pese a no necesitar los mencionados requisitos al pertenecer a una rama de conocimiento diferente. GITT: Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación; GITET: Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación; GITI: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales; GIE: Grado en Ingeniería Eléctrica; GIElyA: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática; GIDlyDP: Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto; GIOI: Grado en Ingeniería en Organización Industrial; GII: Grado en Ingeniería Informática; GIISyA: Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones; GIM: Grado en Ingeniería Mecánica; GIQ: Grado en Ingeniería Química; Grado GM: Grado en Medicina; **A: Adquirida, AP: Adquirida Parcialmente, NA: No Adquirida.**

Competencias (apdo. 3)	GITT	GITET	GITI	GIE	GIElyA	GIDlyDP	GIOI	GII	GIISyA	GIM	GIQ	GM
Básicas	CB1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A
	CB2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A
	CB3	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA	NA	PA	PA	A
	CB4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	A
	CB5	A	A	A	A	A	A	PA	PA	A	A	A
Generales	CG1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CG2	PA	PA	NA	NA	PA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CG3	PA	PA	PA	PA	PA	PA	A	PA	PA	PA	NA
	CG4	PA	PA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA
	CG5	PA	PA	NA	NA	NA	NA	PA	PA	NA	NA	PA
	CG6	A	A	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
	CG7	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA
	CG8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CG9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CG10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	PA	NA	NA	NA
Transversales	CT1	PA	PA	PA	PA	PA	PA	A	PA	PA	PA	PA
	CT2	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
	CT3	A	A	A	A	A	A	PA	PA	A	A	A
	CT4	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA	NA	PA	PA
	CT5	PA	PA	A	A	A	A	PA	PA	A	A	PA
	CT6	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA
	CT7	NA	NA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Específicas	CE1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA
	CE2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	PA
	CE3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	PA
	CE4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA
	CE5	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA
	CE6	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA
	CE7	PA	PA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CE8	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA	PA	PA	NA
	CE9	PA	PA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CE10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA
	CE11	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CE12	NA	NA	PA	PA	PA	PA	PA	NA	NA	PA	PA
	CE13	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA	PA	PA
	CE14	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	NA
	CE15	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA
	CE16	NA	NA	NA	NA	PA	NA	NA	NA	NA	PA	PA
	CE17	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CE18	PA	PA	NA	NA	NA	PA	PA	PA	PA	NA	NA
	CE19	PA	PA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	PA	NA	NA
	CE20	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	A	PA	PA	PA
	CE21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	PA	NA	NA
	CE22	PA	PA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CE23	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CE24	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	CE25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	NA	NA	NA	NA
	CE26	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA
	CE27	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA
	CE28	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA
	CE29	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA
CE30	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
CE31	PA	PA	PA	NA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA	
CE32	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	NA	
CE33	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	PA	NA	NA	NA	
CE34	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
CE35	PA	PA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	PA	NA	NA	
CE36	NA	NA	PA	PA	PA	PA	PA	NA	NA	PA	PA	
CE37	PA	PA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	PA	
CE38	NA	NA	PA	PA	NA	PA	NA	PA	PA	PA	NA	
CE39	NA	NA	A	NA	NA	A	A	NA	NA	A	PA	
Número de competencias no adquiridas (de 61)	32	32	37	39	38	35	37	36	37	36	34	36



3 Competencias.

3.1 Competencias.

Tras recabar y evaluar las sugerencias y alegaciones al Plan de Estudios en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid, tal y como se detalla en el Apartado 2.2.b, la Comisión Técnica acordó establecer las competencias que se muestran a continuación para la titulación de Grado en Ingeniería Biomédica.

Estas competencias se desglosan en:

- **Competencias Básicas y Generales (CB, CG)**, que figuran en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, las recogidas en el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el decreto anterior, las asociadas al nivel 2 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y las incluidas en el decreto de la Consejería de Educación de la Comunidad de Castilla y León 64/2013, de 3 de octubre.
- **Competencias Transversales (CT)**, comunes a los estudiantes de los centros implicados en el Grado.
- **Competencias Específicas (CE)**, características de la especificidad del Grado en Ingeniería Biomédica.

Competencias Básicas:

- 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.

Competencias Generales:

- CG1.** Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente.
- CG2.** Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG3.** Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico.
- CG4.** Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos.
- CG5.** Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información.
- CG6.** Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad.
- CG7.** Conocer las normas, reglamentos y legislación vigentes, de modo que se desarrolle la capacidad para definir y elaborar normativas propias del área.
- CG8.** Comprender los cambios sociales, tecnológicos y económicos que condicionan el ejercicio profesional.
- CG9.** Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica.
- CG10.** Desarrollar la capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.

Competencias Transversales:

- CT1.** Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales.
- CT2.** Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.



- CT3.** Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida.
- CT4.** Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas.
- CT5.** Comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.
- CT6.** Desarrollar técnicas de comunicación oral y escrita más específicas del entorno profesional de la Ingeniería Biomédica (comunicación de resultados técnicos, redacción de informes, etc.)
- CT7.** Comprender los conceptos relacionados con la ética empresarial, la bioética, el respeto por el medio ambiente y el bienestar social para utilizar de forma equilibrada las tecnologías en busca de una economía social y medioambientalmente sostenible.

Competencias Específicas:

- CE1.** Adquirir conocimientos básicos sobre anatomía y fisiología humanas e identificar problemas médicos que puedan ser tratados mediante técnicas englobadas en la Ingeniería Biomédica.
- CE2.** Conocer la estructura y funcionamiento básico de sistemas biológicos, a nivel celular y molecular y aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas en biomedicina y biotecnología.
- CE3.** Conocer los principios fundamentales de la biología molecular, celular, estructural y bioquímica aplicada al ser humano.
- CE4.** Adquirir conocimientos básicos sobre enfermedades que afectan a los diversos sistemas y aparatos del cuerpo humano.
- CE5.** Conocer los fundamentos matemáticos, físicos y químicos de la Ingeniería Biomédica.
- CE6.** Saber utilizar la estadística para resolver problemas de ingeniería y establecer modelos probabilísticos.
- CE7.** Comprender y resolver problemas de electrostática, magnetostática y electromagnetismo en la Ingeniería Biomédica.
- CE8.** Saber diseñar dispositivos e instrumentos para aplicaciones médicas teniendo en cuenta sus especificaciones de seguridad, calidad y fiabilidad, así como describir sus procesos de fabricación y validación de acuerdo con las normativas reguladoras.
- CE9.** Comprender las técnicas existentes de tratamiento de señales biomédicas para obtener información de las mismas.
- CE10.** Conocer las bases físicas y tecnológicas asociadas a las principales modalidades de imagen médica y su aplicación clínica.
- CE11.** Conocer y aplicar diferentes técnicas de análisis y tratamiento de imágenes, así como de visión artificial a la resolución de problemas de interés biológico y médico, así como al diagnóstico por imagen médica.
- CE12.** Conocer la estructura, composición, propiedades y comportamiento de las distintas familias de materiales y seleccionar los más adecuados en función de sus aplicaciones en biomedicina.
- CE13.** Analizar y diseñar dispositivos electrónicos que permitan resolver problemas en biología y medicina.
- CE14.** Modelar la estructura y funcionamiento de sistemas biológicos mediante herramientas matemáticas y computacionales.
- CE15.** Conocer las etapas del proceso de expresión génica, así como las herramientas que permitan el rediseño y reparación de genes, redes genéticas y organismos con fines terapéuticos.
- CE16.** Conocer los problemas asociados al desarrollo de robots, el estado actual y las tendencias futuras.
- CE17.** Comprender el fundamento de uso de tecnologías médicas diagnósticas y terapéuticas para resolver problemas en biomedicina desde el punto de vista de la ingeniería.
- CE18.** Conocer la legislación, reglamentación y normalización aplicables en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- CE19.** Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica
- CE20.** Implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos y especialmente relevantes en Ingeniería Biomédica.
- CE21.** Conocer y emplear técnicas de computación intensiva, paralela, distribuida y en la nube para el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- CE22.** Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.
- CE23.** Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.
- CE24.** Proyectar, diseñar, desarrollar, instalar, utilizar y mantener procedimientos, dispositivos, equipos y sistemas para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación
- CE25.** Desarrollar la capacidad de emprendimiento empresarial en el sector biomédico.
- CE26.** Desarrollar la capacidad para diseñar, redactar y desarrollar proyectos científico-técnicos en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- CE27.** Desarrollar habilidades para comunicarse con los profesionales de la salud y entender sus necesidades en relación a productos y servicios biomédicos.
- CE28.** Desarrollar habilidades para integrarse en equipos de trabajo con profesionales de la medicina y la biología para el desarrollo de investigaciones, productos y servicios en biomedicina.



- CE29.** Conocer los principales problemas bioéticos relacionados con el desarrollo de la Ingeniería Biomédica.
- CE30.** Conocer el papel de la Ingeniería Biomédica en el mundo actual, sus diferentes campos de aplicación y las técnicas disponibles para la resolución de problemas en esta área.
- CE31.** Conocer los principios básicos del análisis económico aplicado a la Ingeniería Biomédica.
- CE32.** Desarrollar la capacidad de realizar individualmente, presentar y defender, ante un tribunal universitario, un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Biomédica de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas.

Competencias Específicas asociadas sólo a optativas:

- CE33.** Comprender, utilizar y diseñar sistemas de ayuda a la gestión de la información biomédica y a la toma de decisiones médicas.
- CE34.** Saber organizar los servicios de ingeniería clínica en los centros sanitarios, especialmente el mantenimiento y la adquisición de equipos y sistemas biomédicos y la gestión de la seguridad hospitalaria.
- CE35.** Conocer los sistemas actuales y saber diseñar sistemas de telemedicina o de consulta médica a través de redes de comunicaciones.
- CE36.** Conocer la organización y gestión de sistemas asistenciales, centros sanitarios e industrias de tecnología y servicios sanitarios.
- CE37.** Ser capaz de analizar y evaluar tecnologías sanitarias.
- CE38.** Adquirir y asimilar los conceptos básicos para el correcto diseño de las diferentes instalaciones que forman los servicios y sistemas técnicos de un edificio destinado a un uso hospitalario o socio-sanitario.
- CE39.** Capacidad para integrar la gestión de calidad en la actividad a desarrollar, y elaborar planes de acción para su planificación, gestión y evaluación.



4 Acceso y admisión de estudiantes.

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación:

4.1.a Acciones de difusión.

La Universidad de Valladolid se ocupa de los potenciales estudiantes que pueden acceder a sus aulas por los medios establecidos, ya sean estudiantes de secundaria, de formación profesional de grado superior, mayores de 25 años, etc. Para ello lleva a cabo acciones de difusión e información de la oferta formativa previa a la matrícula en dos vertientes estratégicas:

- a) Difusión e información institucional de carácter general.
- b) Difusión e información propia de los distintos centros que forman parte de la Universidad de Valladolid.

La difusión e información previa a la matrícula, con carácter institucional, tiene como objetivo acercar la Universidad al futuro estudiante. Se le facilita información básica de la institución y de su oferta formativa. Se le informa, además, de las condiciones específicas de acceso a cada titulación y de los procedimientos de matriculación. Por otra parte, a través de diversas acciones, se diseñan materiales, mecanismos y métodos de información que faciliten esta tarea a los miembros de la comunidad universitaria que asuman responsabilidades en este aspecto.

Entre estas acciones hay que destacar:

- I. PRESENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID y de su oferta formativa a través de:
 - Sesiones informativas en las provincias y localidades próximas sobre los estudios existentes, los perfiles académicos y profesionales vinculados, las competencias más significativas, los programas de movilidad y de prácticas y las salidas profesionales. Estas sesiones las realiza personal técnico especializado de la Universidad junto con profesorado de sus centros.
 - Jornadas de presentación en la propia Universidad de Valladolid a directores y responsables de servicios de orientación de centros de educación secundaria y formación profesional.
 - Jornadas de puertas abiertas para fomentar la participación de futuros alumnos, padres, formadores y gestores de centros de formación.
- II. EDICIÓN Y DIFUSIÓN DE MATERIAL INFORMATIVO EN DISTINTOS FORMATOS (papel, Web, digital,...) de la oferta formativa y de los servicios de la Universidad como, por ejemplo:
 - **Guías de la oferta formativa UVa**
La Universidad edita guías de los distintos centros para informar sobre las vías y notas de acceso, planes de estudio, programas de prácticas y de movilidad,
 - **La guía de matrícula**
Esta guía recoge información sobre cada titulación en términos de organización curricular, requisitos y protocolos de matriculación, exigencias y compatibilidades, etc.
 - **Un vistazo a la UVa**
Es un folleto informativo sobre los datos más representativos de la Universidad: titulaciones y número de estudiantes, titulados, prácticas, etc. Incluye una descripción de los centros, de los servicios, de la logística más representativa y de los grupos e institutos de investigación, de sus resultados, de los departamentos, etc.
 - **La UVa en cifras**
Es una publicación anual que ofrece un riguroso tratamiento estadístico general de los aspectos más relevantes en el ámbito de la Universidad.
 - **El 'centro' en cifras**
Proporciona información específica de cada centro en términos estadísticos. Facilita el conocimiento detallado de sus características.
 - **Información institucional en formato digital**
Proporciona la información descrita en los apartados anteriores a través de los diferentes canales (páginas Web, DVD, USB...).
- III. PRESENCIA CON STAND PROPIO EN LAS FERIAS DE FORMACIÓN MÁS REPRESENTATIVAS, como **Aula**, de nivel nacional, **Labora**, de ámbito autonómico, y otras ferias internacionales donde nuestra Universidad desempeña un papel relevante por sus acciones de difusión del español como lengua extranjera.
- IV. Información presencial a través del **Centro de Orientación e Información al Estudiante**, el **Servicio de Alumnos** y Gestión Académica y las **Secretarías de los Centros**, donde se atienden las dudas de los futuros alumnos y se distribuyen los productos de información descritos anteriormente.



- V. Información directa y **online**, a través de los teléfonos de información de la Universidad, los correos electrónicos de consulta y los mecanismos Web de petición de información. Estas consultas son atendidas por los servicios descritos en el punto anterior y facilitan la atención directa.

Por otra parte, la UVa apoya que **cada centro**, ya sea con los medios institucionales antes mencionados o a través de su propia iniciativa, realice acciones de difusión e información previas a la matrícula con el objetivo de aprovechar sus conocimientos, contactos y medios propios para facilitar un acercamiento más profundo a su propia oferta formativa y sus servicios.

En cualquier caso, se establecen mecanismos de coordinación de dichas acciones entre los servicios y agentes centrales de la Universidad y los propios de los centros con el objetivo de conocer, coordinar y potenciar los esfuerzos de información y difusión. Para ello se utiliza un sistema Web en el que los centros incluyen las acciones que tienen planificadas, así como los medios y productos de difusión de desarrollo propio.

La tipología de acciones que el centro puede desarrollar con el objeto de mejorar la difusión e información previa a la matriculación se apoya en aquellas diseñadas institucionalmente, sin repetir las. En cualquier caso, los centros pueden diseñar aquellas que consideren oportunas, apostando por un grado de innovación más adecuado. Aquellas acciones que sean consideradas de interés institucional podrán ser extrapoladas a toda la Universidad y pasar a formar parte de la mecánica de difusión e información institucionales.

Estos mecanismos de difusión e información previa a la matrícula se estructuran a través de los vicerrectorados responsables en materia de alumnos, ordenación académica, relaciones institucionales, planificación y calidad, y se desarrollan a través de los siguientes servicios:

- Servicio de Alumnos y Gestión Académica.
- Centro de Orientación e Información al Estudiante.
- Gabinete de Estudios y Evaluación.
- Responsables de imagen corporativa, comunicación y prensa.
- Los recursos propios de los centros.

No hay que olvidar en este punto a los potenciales alumnos de la Universidad de Valladolid que acceden bien por el sistema de acceso para **mayores de 25 años, mayores de 45 años, acreditación de experiencia laboral o profesional de los mayores de 40 años**, bien desde **centros de formación profesional**, ni tampoco a los que participan en las actividades dirigidas a «mayores», como son la **Universidad Permanente Millán Santos** y el **Programa Interuniversitario de la Experiencia de Castilla y León**. Para atender esta demanda, se establece una serie de medidas dirigidas específicamente a estos futuros alumnos con los medios antes mencionados adaptados a la especificidad de los destinatarios.

Por otra parte, también se hace especial hincapié en organizaciones, empresas, administraciones y asociaciones que forman parte de los agentes de interés de la UVa y que, por tanto, deben ser objeto de la difusión e información sobre la oferta formativa, servicios y actividad investigadora. Se facilita de esta forma un mayor conocimiento de la institución desde las propias bases del entorno social en el que se encuentra enmarcada.

Se incluye en este apartado un proceso que la Universidad de Valladolid realiza con el objeto de anticiparse a la demanda de nuestra oferta formativa, evaluar su validez y apoyar la orientación que se realiza para una mejor elección de un programa o titulación en concreto. De este modo, realizamos de forma periódica dos procesos paralelos:

- **La antena de grado de la UVa**, mecanismo encargado de cubrir dos aspectos fundamentales:
 - a) Detección de la demanda de la oferta formativa por parte de estudiantes de secundaria. Para ello, en colaboración con los centros de educación secundaria y formación profesional de grado superior, se realiza un sondeo sobre su interés formativo y profesional, conocimiento de la oferta formativa universitaria y prioridad de elección tanto de nuestra universidad como de los programas y áreas existentes.
 - b) Evaluación, a través de mesas de trabajo sectoriales compuestas por expertos, de las competencias y perfiles profesionales de cada una de las titulaciones.
- **El programa de apoyo UVa a la elección de titulación**, desarrollado principalmente en centros de educación secundaria. Se proporciona información de los estudios existentes, perfiles académicos y profesionales vinculados, competencias más significativas, programas de movilidad y de prácticas y salidas profesionales.

Todas las acciones previstas están enmarcadas en la estrategia general de la Universidad de Valladolid en materia de información, apoyo y orientación.



Esta estrategia plantea, entre otras, las acciones descritas en este punto a través del siguiente calendario de desarrollo. Para aquellas acciones concretas de información y orientación a la matrícula, se sigue el calendario habitual.

¿Quién?	Formación previa	Formación Universitaria					Mercado Laboral	
		Grado				Master		Doctora.
		1º	2º	3º	4º			
1) Información y comunicación								
Guía oferta UVa	Ser. Alumnos	Mayo, previo matrícula						
Guía de matrícula	Ser. Alumnos	Mayo.						
La UVa en cifras	Gab. Est. Eva.	Febrero						
Un vistazo a la UVa	Gab. Est. Eva.	Febrero						
"Titt" Centro en cifras	Gab. Est. Eva.	Febrero						
La UVa al día	Comunicación	Periódico.						
2) Captación, acogida y adecuación.								
Antena de grado	Gab. Est. Eva.	Febrero						
Jorna. presentación UVa	Vic. Alumnos	Octubre						
Jorna. puertas abiertas	Vic. Alumnos	Enero - Abril						
Programa apoyo elección	V.Alu. Centros	Enero - Abril						
Conoce la UVa	Vic. Alumnos	Enero - Abril						
Comprobación de nivel	Centros							
Cursos O	Centros							
3) Tutoría, orientación y apoyo								
Tutores Coordinadores	V.Alu. Centros							
AVaUVa	V.Alu. Centros							
Tutores académicos	V.Alu. Centros							
Tutores laborales	V.Alu. Centros							
Servicios de apoyo	Servicios							
Foros de empleo	Coie / Funge.							
Orientación profesional	Coie / Funge.							
Servicios apoyo inserción	Coie / Funge.							
4) Evaluación, seguimiento y análisis.								
Evaluación académica	Centros							
Observatorio de empleo	Gab. Est. Eva.							
Seguimiento abandonos	Gab. Est. Eva.							
Evaluación de acciones	Gab. Est. Eva.							



4.1.a.1 Acciones de difusión que el centro realiza directamente y que no estén reflejadas el apartado institucional.

Las acciones de difusión de los centros implicados en la propuesta se enmarcan dentro de las especificadas en el apartado anterior.

4.1.a.2 Perfil de ingreso específico para la titulación.

De acuerdo con el carácter científico-técnico de los contenidos que se impartirán en el Grado en Ingeniería Biomédica, se considera muy recomendable que los alumnos interesados en cursar estos estudios provengan de la modalidad de Bachillerato de Ciencias. En esta modalidad se cursan las materias para obtener una formación de carácter específico en este ámbito, desarrollando los conocimientos y las competencias necesarias y preparando de forma apropiada a los estudiantes para su acceso a estudios de la rama de Ingeniería y Arquitectura. En este Bachillerato los alumnos deben cursar en el conjunto de los dos cursos un total de cinco materias generales de la modalidad con carácter obligatorio (Filosofía, Historia de España, Lengua Castellana y Literatura I y II, Primera lengua Extranjera I y II, Matemáticas I y II), así como dos materias de opción de bloque de la modalidad elegida, que en el Bachillerato de Ciencias serían las siguientes: Biología y Geología, Dibujo Técnico I y II, Física y Química, Biología, Física, Química y Geología. Se trata pues de materias que, en su mayor parte, están claramente vinculadas al currículum del plan de estudios de este grado por la base que proporcionan al estudiante interesado en acceder al mismo.

Junto a los estudiantes de Bachillerato, el otro grupo de acceso principal a los Grados es el de los estudiantes de Ciclos Formativos de Grado Superior. En este caso particular, la nota de admisión está compuesta por la nota media final del ciclo formativo, que puede incrementarse mediante la suma ponderada de dos materias específicas que estén vinculadas a la rama de conocimiento del título al que se quiera ser admitido, siempre en las mismas condiciones y con los mismos temarios que los alumnos de bachillerato. De este modo, aunque cualquier técnico superior puede optar a cursar el Grado en Ingeniería Biomédica, se prioriza el acceso a los alumnos que se han examinado de las asignaturas vinculadas a los contenidos de la titulación. En cualquier caso, las familias profesionales más recomendables para acceder a estos estudios serán "Electricidad y Electrónica", "Instalación y Mantenimiento" y "Química", con titulaciones como "Técnico Superior en Electromedicina Clínica" o "Técnico Superior en Fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines", todas adscritos a la rama de conocimiento de "Ingeniería y Arquitectura"

A la vista de las modalidades de bachillerato y familias profesionales preferentes para acceder al Grado en Ingeniería Biomédica, sería recomendable incluir como competencias idóneas dentro del perfil de ingreso, que el alumno tenga una buena formación previa en ciencias básicas, que incluirían a Matemáticas, Física, Química, Biología e Informática.

La capacidad de observación y de análisis, habilidad y rapidez para el cálculo numérico y resolución de problemas, así como el razonamiento lógico y abstracto son también cualidades muy importantes que deberían tener los alumnos interesados en cursar este Grado. También sería muy conveniente poseer una buena capacidad para establecer relaciones entre hechos/conceptos observables, así como ser capaz de describir estas relaciones mediante modelos matemáticos.

En cuanto a las características personales que se consideran idóneas para iniciar los estudios en el Grado en Ingeniería Biomédica, serían muy apreciables actitudes que incluyeran tener iniciativa, capacidad de trabajo en equipo, capacidad organizativa y de planificación, capacidad de trabajar bajo presión, capacidad de liderazgo y toma de decisiones, mentalidad creativa, capacidad de crítica y auto-crítica, capacidad para el aprendizaje autónomo y responsabilidad e interés por la aplicación práctica de los conocimientos para la resolución de problemas reales. Además de las mencionadas capacidades intelectuales, se considera importante una excelente habilidad manual en el manejo de instrumentos o equipos, que serán utilizados tanto durante los estudios como en la posterior vida profesional.

Adicionalmente, es muy importante para los alumnos que pretendan acceder a este Grado demostrar un buen nivel de competencias lingüísticas, particularmente en inglés, dado que actualmente la mayor parte del material/información académico, científico, investigador y tecnológico se encuentra disponible en dicho idioma. El nivel idóneo sería el equivalente al B2 en el Marco Común Europeo de Referencia (MCER).

4.1.b Procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso.

La Universidad de Valladolid considera, dentro de sus estrategias para dar a conocer la institución y orientar a sus estudiantes, que el momento inicial de su relación con ellos es uno de los más críticos. Así, dando la continuidad lógica y coherente a las tareas realizadas de información previas a la matrícula se establecen ahora nuevos mecanismos de orientación y apoyo a lo largo del desarrollo de los programas formativos para los que ya son estudiantes de pleno derecho. En concreto:



- Realización de acciones de divulgación y orientación de carácter grupal, generales o de centro por medio del programa “**Conoce la UVa**”.
- Acciones de **diagnóstico de conocimientos básicos** sobre la titulación y el correspondiente programa formativo.
- Acciones de fortalecimiento de conocimientos básicos considerados como prerequisites por parte de ciertos programas formativos mediante la impartición de “**Cursos Cero**”.
- Sistemas de **mentoría** protagonizados por alumnos de cursos superiores a través del programa de “**Apoyo Voluntario entre Alumnos UVa: AVaUVa**”.
- Sistemas de **orientación y tutoría individual** de carácter inicial, integrados en los procesos de orientación y tutoría generales de la Universidad de Valladolid, y que comienzan a desarrollarse mediante la asignación a cada estudiante de un tutor de titulación que será responsable de orientar al estudiante de forma directa, o bien apoyándose en los programas mentor, en el marco del programa formativo elegido por éste. Para ello, realizará una evaluación diagnóstica de intereses y objetivos del alumno, elaborará o sugerirá planes de acciones formativas complementarias, ayudará a planificar programas de hitos o logros a conseguir, fijará reuniones de orientación y seguimiento con el fin de orientar y evaluar los progresos del alumno a lo largo de la titulación.



4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión.

4.2.a Acceso y admisión

PROCEDIMIENTOS DE ACCESO

La Universidad de Valladolid no dispone actualmente de una normativa propia relativa al acceso y admisión a los títulos oficiales de Grado. El acceso y admisión está regulado por la normativa estatal y autonómica vigente.

De acuerdo con el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado.

CAPÍTULO II

Acceso a los estudios universitarios oficiales de Grado

Artículo 3. Acceso a los estudios universitarios oficiales de Grado.

1. Podrán acceder a los estudios universitarios oficiales de Grado en las Universidades españolas, en las condiciones que para cada caso se determinen en el presente real decreto, quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:

- a) Estudiantes en posesión del título de Bachiller del Sistema Educativo Español o de otro declarado equivalente.
- b) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato Europeo o del diploma de Bachillerato internacional.
- c) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad.
- d) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en sistemas educativos de Estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4.
- e) Estudiantes en posesión de los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior perteneciente al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes u homologados a dichos títulos, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4.
- f) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado miembro para acceder a sus Universidades.
- g) Personas mayores de veinticinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
- h) Personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional en relación con una enseñanza.
- i) Personas mayores de cuarenta y cinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
- j) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente.
- k) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.
- l) Estudiantes que hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o españoles, o que habiendo finalizado los estudios universitarios extranjeros no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad correspondiente les haya reconocido al menos 30 créditos ECTS.
- m) Estudiantes que estuvieran en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones del Sistema Educativo Español anteriores a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

2. En el ámbito de sus competencias, las Administraciones educativas podrán coordinar los procedimientos de acceso a las Universidades de su territorio.

Artículo 4. Solicitudes de homologación del título, diploma o estudio obtenido o realizado en sistemas educativos extranjeros en tramitación.



En todos aquellos supuestos en los que se exija la homologación de cualquier título, diploma o estudio obtenido o realizado en sistemas educativos extranjeros para el acceso a la universidad, las Universidades podrán admitir con carácter condicional a los estudiantes que acrediten haber presentado la correspondiente solicitud de la homologación mientras se resuelve el procedimiento para dicha homologación.

La Universidad da difusión de las vías de acceso a través de la web. Por otra parte, la Universidad de Valladolid distribuye folletos con esta información entre los posibles candidatos.

A su vez, tal y como explicamos a lo largo de este punto, las acciones de información a los futuros alumnos están especializadas dependiendo de las áreas formativas y el interés de los mismos.

ADMISIÓN

El acceso al Grado en Ingeniería Biomédica no requiere de ninguna prueba complementaria a las establecidas legalmente de carácter nacional.

De manera general, los estudiantes extranjeros que cursen asignaturas del Grado en Ingeniería Biomédica, procedentes del programa ERASMUS u otros programas de intercambio internacionales, tendrán que acreditar un nivel B2 de español, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER).

Las normas de admisión y permanencia son las establecidas por la Universidad de Valladolid, pero en caso de que fuera necesaria la intervención de un órgano el indicado es el Comité de Grado que será el encargado de establecer criterios razonados en la prelación de las solicitudes y resolver en cuantas. El Comité de Grado estará compuesto conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Régimen Interior de la Facultad.

4.2.b Condiciones o pruebas de acceso especiales

¿La titulación tiene alguna tipo de prueba de acceso especial?

Sí No

En caso afirmativo, describe las pruebas de acceso establecidas y autorizadas.

4.3 Apoyo y orientación a estudiantes, una vez matriculados.

La Universidad de Valladolid tiene definido un procedimiento de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados. Este procedimiento se establece en dos momentos diferenciados en función del estudiante al que va dirigido:

- Procedimiento de apoyo y orientación a los alumnos de primera matrícula.
- Procedimiento de apoyo y orientación al resto de alumnos.

Esta diferencia se establece por la naturaleza de los problemas específicos del acceso a la educación superior. Se establecen, por tanto, mecanismos de información, apoyo y orientación especiales para los alumnos de primera matrícula con los siguientes objetivos:

- Facilitar el ingreso en la Universidad de los estudiantes recién matriculados, así como apoyar el desarrollo del primer año de formación universitaria.
- Mejorar el conocimiento que sobre la Universidad tienen dichos estudiantes y su entorno.
- Proporcionar al propio personal docente información sobre los conocimientos y la adecuación a la formación universitaria con la que acceden tales estudiantes.
- Iniciar el proceso de tutoría y seguimiento de los estudiantes de la Universidad de Valladolid en su primer y, sin duda, más complejo curso universitario.

Para conseguir estos resultados se proponen dos tipos de acciones genéricas:

- Las establecidas por la Universidad con carácter general y cuya responsabilidad recae en los servicios centrales de la propia Institución.
- Las descritas con carácter general, dentro del catálogo de acciones de apoyo y orientación a estudiantes de nuevo ingreso. Es responsabilidad de cada centro aplicarlas o no según las necesidades y características de la formación impartida y del perfil del alumnado de nuevo ingreso.

Por otra parte, con independencia de estas acciones, el centro puede diseñar y desarrollar las que considere



oportunas siempre y cuando se realicen de manera coordinada con los servicios centrales de la Universidad y se facilite la oportuna información de carácter institucional. Así, la UVa dota de un mecanismo estándar de apoyo a nuevos estudiantes, pero al mismo tiempo permite la flexibilidad de las acciones facilitando la adaptación a la formación impartida a las características del centro y al perfil del alumnado de nuevo ingreso.

Entre las acciones a las que nos acabamos de referir destacan las siguientes:

- a) **Creación y distribución de materiales de información y divulgación:** Dentro del apartado de información y difusión, hemos descrito documentación, distribuida en varios formatos, que tiene como objeto permitir un mejor conocimiento de nuestra Universidad. De esta forma, a través de productos como la *Guía de la Oferta Formativa de la UVa*, la *Guía de Matriculación*, la *Guía del Alumno*, *Un Vistazo a la UVa*, *La UVa en Cifras*, *El "Centro" en Cifras*, la propia página Web de la Universidad de Valladolid, y otros productos más específicos, como los que hacen referencia a servicios concretos (el Servicio de Deportes, entre otros), a prácticas en empresas, a estudios en el extranjero, o la propia *tarjeta UVa*, configuran un sistema de información muy útil para el alumno.
- b) Realización de acciones de **divulgación y orientación** de carácter grupal, generales o de centro por medio del programa **"Conoce la UVa"**. En este sentido, la Universidad de Valladolid organiza acciones de información que facilitan a los nuevos alumnos un conocimiento inicial de quién es quién en la Institución, dónde se encuentran los centros y servicios de utilidad para el estudiante, cuál es su funcionamiento y cómo acceder a ellos. Al mismo tiempo se programan cursos de introducción general al funcionamiento de la Universidad donde se presentan por parte de los responsables académicos y los responsables administrativos de los distintos servicios su funcionamiento. Así por ejemplo, los estudiantes reciben información detallada sobre aspectos académicos y organizativos de la Universidad, sobre la estructura y los órganos de decisión, las posibilidades de participación estudiantil, los programas de intercambio y movilidad, las becas y ayudas, las prácticas, deportes, etc.
- c) **Acciones de diagnóstico de conocimientos básicos necesarios o recomendables para cursar la titulación elegida.** En este sentido, existe la posibilidad, según la titulación, de realizar test de nivel cuyo resultado permitirá a los responsables académicos conocer el estado de los nuevos alumnos respecto a las materias que van a impartir y la situación respecto a las competencias que se van a desarrollar. El test no tiene un carácter sumativo, sino únicamente de puesta en situación, tanto para los nuevos alumnos, como para los responsables académicos, información que es de mucho interés para facilitar el desarrollo de los programas formativos a través de un mejor conocimiento de quiénes lo van a recibir.
- d) Acciones de fortalecimiento de conocimientos básicos a través de formación específica o **"Cursos Cero"**. En esta línea, si se cree conveniente y de forma sistemática, o bien de forma esporádica una vez analizado el nivel cognitivo de los estudiantes de primer año, se establecen cursos cero de apoyo, refuerzo o nivelación en contenidos disciplinares o nucleares inherentes a la titulación que comienzan a desarrollar los estudiantes. Esto es, se sientan las bases propias de algunas de las materias y competencias que empezarán a ser desarrolladas en la propia titulación y que permiten cubrir posibles "gap" de conocimientos, así como mejorar la orientación hacia dicha titulación.
- e) Sistemas de mentoría por alumnos de cursos superiores a través del programa de **"Apoyo Voluntario entre Alumnos UVa" AVaUVa:** Existe la posibilidad de desarrollar la figura del estudiante mentor, programa que permite, a un estudiante de cursos superiores, con ciertas características académicas, de resultados probados o de participación en la vida universitaria, desarrollar tareas de orientación, apoyo e información a un alumno o a un grupo de alumnos de nuevo ingreso. Dicha actividad estará supervisada por un responsable académico que diseñará las acciones de interés más adecuadas a la vista de la situación de los estudiantes de nuevo ingreso. Este programa de apoyo no solo produce beneficios a los alumnos de nuevo ingreso, como puede ser un mejor y más rápido ingreso en la vida universitaria, sino que también facilita un mayor conocimiento de estos alumnos a los responsables académicos de la titulación correspondiente. Por otra parte, el alumno mentor desarrolla habilidades y competencias de carácter transversal relacionadas con sus habilidades sociales.
- f) **Sistemas de orientación y tutoría individual de carácter inicial:** La Universidad de Valladolid tiene establecido un sistema de orientación y tutoría de carácter general, desarrollado a través de tres acciones, que permiten que el alumno se sienta acompañado a lo largo del programa formativo ayudándole a desarrollar las competencias específicas o generales previstas. Este sistema se estructura en tres figuras: la tutoría vinculada a materias, la vinculada a programas de prácticas y la relacionada con la titulación en su faceta más global. Este sistema, que describimos más adelante, comienza con la asignación a cada estudiante de un tutor general de titulación quien, independientemente de las pruebas de nivel, cursos cero o acciones de información en las que participe, será responsable de apoyar al estudiante de forma directa, o bien a través de los programas mentor, de los servicios de orientación y apoyo generales de la propia Universidad y de los programas de orientación y apoyo propios del centro, cuando existan. Para ello, realizará una evaluación de intereses y objetivos del alumno, elaborará planes de acciones formativas complementarias, ayudará a fijar programa de ítems que han de conseguirse, establecerá reuniones de orientación y seguimiento y cuantas otras acciones se consideren oportunas con el fin de orientar y evaluar los progresos del alumno a lo largo de su presencia en la titulación.



El procedimiento de apoyo, orientación y tutoría para el resto de alumnos tiene como objetivos:

- Acompañar y apoyar al estudiante en el proceso de aprendizaje y desarrollo de las competencias propias de su titulación.
- Permitir al estudiante participar activamente no sólo en la vida universitaria, sino también en el acercamiento al mundo laboral hacia el que se orienta la titulación elegida.
- Dar a conocer al estudiante el horizonte profesional relacionado con su titulación y facilitarle el acceso a su desarrollo profesional una vez finalizada la titulación.
- Evaluar la evolución equilibrada en el programa formativo apoyando en la toma de decisiones.

El procedimiento de apoyo, orientación y tutoría se lleva a cabo a través de las siguientes acciones:

- Conocimiento e información sobre el funcionamiento de la Universidad de Valladolid, **“Conoce la UVa”**. Aunque esta es una acción dirigida a los alumnos de nuevo ingreso, se facilita información con carácter general, lo que permite que cualquier alumno, independientemente del año que curse, pueda conocer en profundidad el entorno universitario y las oportunidades que se ofrecen.
- Servicios de información sobre las actividades de la Universidad de Valladolid: **“La UVa al día”**. Dentro de este epígrafe se encuentran todos los medios de información institucionales, del centro, o de los servicios u organismos relacionados que facilitan información sobre las actividades de interés. Los estudiantes pueden consultar esta información a través de los siguientes canales:
 - Medios de comunicación de la Universidad.
 - Página web de la UVa.
 - Sistemas de información de los centros.
- **Sistema de orientación y tutoría académica y competencial**. Este sistema, desarrollado a través de dos modelos coordinados y complementarios de tutoría, facilita la evolución del estudiante a través del programa formativo elegido y el desarrollo de las competencias relacionadas, ya sean específicas o generales, con el fin de facilitar la consecución de los conocimientos y competencias que le capaciten profesionalmente al finalizar el programa formativo. Para conseguirlo se han diseñado dos tipos de tutorías, una de acompañamiento a lo largo de la titulación y otra específica de materia:
 - Sistema de orientación de titulación: Esta orientación se ofrece a través de la tutorización académica de la titulación. Se trata de una figura transversal que acompaña y asesora al estudiante a lo largo de su trayectoria académica, detecta cuándo existe algún obstáculo o dificultad y trabaja conjuntamente con el resto de tutores en soluciones concretas. La finalidad de este modelo de orientación es facilitar a los estudiantes herramientas y ayuda necesaria para que puedan conseguir con éxito tanto las metas académicas como las profesionales marcadas, ayudándole en su integración universitaria, en su aprovechamiento del itinerario curricular elegido y en la toma de decisiones académicas, en particular las orientadas a la realización de prácticas y de actividades complementarias.
 - Sistemas de orientación de materia: Esta orientación la lleva a término el profesor propio de cada asignatura con los estudiantes matriculados. La finalidad de esta orientación es planificar, guiar, dinamizar, observar y evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante teniendo en cuenta su perfil, sus intereses, sus necesidades, sus conocimientos previos, etc.
- El plan de acción tutorial, dentro del marco general descrito por la Universidad, será desarrollado por el centro, que es el responsable del programa formativo y de la consecución de los resultados por parte de sus alumnos.
- La tutoría, ya sea de uno u otro tipo, independientemente de que la formación sea de carácter presencial o virtual, podrá llevarse a cabo de forma presencial o apoyarse en las tecnologías que permitan la comunicación virtual.
- Sistema de **tutoría académica complementaria**.
 - Sistemas de mentoría por parte de alumnos de cursos superiores a través del programa de “Apoyo Voluntario entre Alumnos UVa” AVaUVa. Este sistema, descrito ya entre aquellos dirigidos a los alumnos de primer año, puede ser utilizado para apoyar a estudiantes con determinadas dificultades que necesiten un apoyo especial, convirtiéndose así en una herramienta de utilidad que el tutor general de la titulación puede elegir para potenciar determinadas soluciones para uno o un grupo de alumnos concretos.
- **Orientación profesional específica** dentro del programa formativo. El programa formativo implica tanto su desarrollo práctico como un enfoque dirigido al desarrollo profesional a través de las competencias establecidas. El enfoque práctico y profesional tiene que tener cabida en prácticas de acercamiento y conocimiento de los ámbitos profesionales en los que el futuro titulado habrá de trabajar.
 - Sistema de tutoría de las prácticas externas para estudiantes, ya sean académicas o no, de carácter nacional o internacional. La formación práctica dirigida a desarrollar las competencias correspondientes establecidas en el programa formativo se realiza a través de sistemas de prácticas externas y académicas. Así, los estudiantes desarrollan un programa descrito, planificado y tutelado por personal académico y agentes externos que comprueban que dicho programa se está llevando a cabo de la forma adecuada y que los resultados son los pretendidos. Del mismo modo, a través de la relación continua con el estudiante en prácticas y



- entre ambos tutores, o bien por medio de los distintos sistemas de evaluación fijados, pueden detectarse problemas formativos y buscar soluciones concretas.
- Cursos de orientación profesional específicos que presenten distintos escenarios profesionales y distintas posibilidades que nuestros estudiantes han de contemplar a la hora de planificar su futuro laboral. Para ellos se cuenta con la presencia de profesionales y expertos de múltiples sectores
- **Orientación profesional genérica.** Si el fin de nuestros programas formativos es desarrollar unas competencias que puedan capacitar académicamente y profesionalmente a nuestros estudiantes, es lógico contemplar dentro del sistema de orientación y apoyo una serie de acciones que faciliten el ingreso al mercado laboral. Para ello, hemos diseñado una serie de acciones de capacitación y servicios, que pueden ser utilizados por nuestros estudiantes como:
- Cursos de orientación profesional: Cursos de duración corta que ponen en contacto al estudiante con herramientas necesarias en el mercado laboral tales como cómo diseñar un currículo, cómo afrontar una entrevista, etc.
 - Cursos de creación de empresas: Se pretende potenciar el espíritu emprendedor a través de cursos cortos que facilitan las herramientas necesarias para llevar a la práctica ideas emprendedoras.
 - Servicio de información y orientación profesional de la Universidad de Valladolid: A través de este servicio se facilita información relacionada con el mercado laboral y las salidas profesionales a la que el estudiante puede acceder, además de facilitar un trato directo y personal y proporcionar herramientas e información concreta a las demandas específicas del alumno.
 - Feria de empleo de la Universidad de Valladolid: UVa empleo y FiBest. La Universidad de Valladolid realiza una feria de empleo con carácter anual que permite poner en contacto a estudiantes con empresas e instituciones, así como desarrollar una serie de actividades con el objeto de mejorar su conocimiento por parte de nuestros alumnos y facilitar el acceso al primer empleo.
- **Orientación profesional y apoyo a la inserción laboral.** La Universidad de Valladolid cuenta con un servicio de empleo que, más allá de la asistencia a los estudiantes, se ocupa de dar servicio a los titulados de nuestra universidad permitiendo cerrar el ciclo con el apoyo para la inserción laboral de calidad. De esta forma, se plantean servicios como:
- Sistema de tutoría de las prácticas de inserción laboral para titulados, ya sean de carácter nacional o internacional que, al igual que las prácticas para estudiantes, permiten el desarrollo de prácticas profesionales con el objeto de facilitar la inserción laboral de los mismos y cuentan con el apoyo de tutores académicos y agentes externos que velan por el buen desarrollo del programa de prácticas descrito de acuerdo con las competencias propias de la titulación, promoviendo la inserción laboral de calidad.
 - Orientación profesional y apoyo en la búsqueda de empleo: Servicio de apoyo, información y orientación para aquellos titulados universitarios que están buscando empleo, ya sea por cuenta ajena o propia, a través de servicios personalizados y herramientas de información sobre ofertas, herramientas para la búsqueda de empleo, etc.

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

Se aplicará la normativa de reconocimiento de créditos que esté en vigor en la Universidad de Valladolid. Actualmente es la **Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos de la Universidad de Valladolid en los Títulos de Grado y Máster Universitario realizados conforme al Real Decreto 1393/2007:**

NORMATIVA DE RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

(Aprobada en Consejo de Gobierno de 6 de marzo de 2009 y modificada en Comisión Permanente de 1 de junio de 2012 y, posteriormente, en Comisión Permanente de 17 de junio de 2016)

PREÁMBULO

Uno de los objetivos fundamentales del conocido como Proceso de Bolonia es el de favorecer la movilidad de los estudiantes, movilidad que ha de ser entendida tanto entre universidades de diferentes países como entre universidades de un mismo país e incluso entre titulaciones de la misma universidad. Este objetivo queda perfectamente recogido en el Real Decreto 1393/2007 el cual exige a las universidades a través de su Artículo 6.1. el diseño de un instrumento que facilite dicha movilidad en términos de normativa de reconocimiento y



transferencia de créditos, normativa que la Universidad de Valladolid aprobó en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 6 de marzo de 2009. La aprobación posterior del Real Decreto 861/2010 por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007 introduciendo, entre otras modificaciones, nuevas posibilidades en materia de reconocimiento de créditos, la reciente aprobación, por otra parte, de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible y de la Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y 6/1985, de 1 de julio, del Poder Judicial, que marcan líneas directrices para el reconocimiento mutuo de competencias y créditos entre la Formación Profesional asociada a ciclos formativos de grado superior y las titulaciones de grado universitarias y, por otra parte, la reciente aprobación del Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, hacen de las normativas de reconocimiento y transferencia de créditos un elemento clave para la modernización de las universidades en términos de organización de nuevos entornos integrados de educación superior más permeables y globalizados.

Por otra parte, la Ley Orgánica 4/2007 (LOMLOU) de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001 (LOU) de 21 de diciembre, introduce en su preámbulo la posibilidad de validar, a efectos académicos, la experiencia laboral o profesional, siguiendo los criterios y recomendaciones de las diferentes declaraciones europeas para *dar adecuada respuesta a las necesidades de formación a lo largo de toda la vida y abrirse a quienes, a cualquier edad, deseen acceder a su oferta cultural o educativa.*

Inspirado en estas premisas, y teniendo en cuenta que nuestra Universidad tiene entre sus objetivos formativos tanto fomentar la movilidad de nuestros estudiantes como permitir su enriquecimiento y desarrollo personal y académico, la UVa se dota del siguiente sistema de reconocimiento y transferencia de créditos aplicable a sus estudiantes que modifica y actualiza la normativa correspondiente aprobada en 2008 dando debida respuesta a la legislación vigente, a la experiencia acumulada en los últimos años y a la necesidad de seguir avanzando hacia mecanismos que faciliten la configuración de itinerarios formativos flexibles centrados en la formación permanente y en la adquisición de competencias.

TÍTULO PRELIMINAR

Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

La presente normativa tiene por objeto la regulación del sistema de reconocimiento y transferencia de créditos en las enseñanzas universitarias oficiales de grado y Máster contempladas en el RD 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Artículo 2. Los sistemas de reconocimiento y transferencia

El sistema de reconocimiento está basado en créditos y en la acreditación de competencias.

TÍTULO PRIMERO

Capítulo Primero.- El reconocimiento de créditos

Artículo 3. Concepto

Se entiende por reconocimiento la aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

Artículo 4. Condiciones generales

4.1. Salvo las excepciones contempladas en esta normativa, sólo son susceptibles de reconocimiento aquellos créditos cursados en estudios universitarios oficiales.

4.2. Los trabajos de fin de grado o máster no podrán ser objeto de reconocimiento al estar orientados ambos a la evaluación global del conjunto de competencias asociadas al título.

4.3. En el caso de títulos oficiales que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán automáticamente los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

4.4. En virtud de lo dispuesto en el artículo 36 de la LOMLOU, y de acuerdo con los criterios y directrices que fije el Gobierno o, en su caso, la Comunidad Autónoma de Castilla y León, la Universidad de Valladolid podrá reconocer validez académica a la experiencia laboral o profesional. o a otras enseñanzas de educación superior.

4.5. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia laboral o profesional o de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios.



4.6. El reconocimiento de los créditos mencionados en el apartado anterior no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

Artículo 5. Reconocimiento preceptivo de materias básicas entre títulos de grado de la misma rama de conocimiento.

5.1. Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama de acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1393/2007 sin que necesariamente deba establecerse una correspondencia entre créditos de formación básica de la titulación de origen y créditos de formación básica de la titulación de destino en la cual podrán contemplarse asignaturas o materias de carácter obligatorio u optativo.

5.2. Serán también objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder.

5.3. El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la Universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos, bien en otras materias o enseñanzas cursadas por el estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional y los previstos en el plan de estudios o que tengan carácter transversal.

5.4. Si como consecuencia de estos supuestos de reconocimiento no se pudiese establecer una correspondencia entre las materias a ser reconocidas y las previstas en el plan de estudios del título de que se trate, se incluirán las materias de origen, con su calificación correspondiente, en el expediente del alumno.

5.5. En el caso de que el número de créditos superados en una materia o asignatura de formación básica sea inferior al establecido en la titulación a la que se pretende acceder, el centro determinará la necesidad o no de completar los créditos de la materia de destino y, en su caso, los complementos formativos necesarios para ello.

Artículo 6. Reconocimiento de créditos en estudios de grado por la realización de actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

6.1. Los estudiantes podrán solicitar el reconocimiento de hasta 6 créditos del total del plan de estudios en el que se encuentren matriculados de acuerdo con el Reglamento de Reconocimiento de Otras Actividades Universitarias en los Estudios de Grado de la Universidad de Valladolid.

6.2. Las actividades que, a propuesta de centros, departamentos, institutos, servicios u otras entidades, de acuerdo con la normativa anterior, sean susceptibles de reconocimiento, deberán responder necesariamente a los tres criterios siguientes:

- **Carácter formativo** de la actividad (incluyendo mecanismos claros de control, seguimiento y evaluación)
- **Apertura de la oferta a la comunidad universitaria** (no dirigida explícitamente a un colectivo concreto vinculado a una titulación específica)
- **Transversalidad** (formación integral del estudiante o en competencias genéricas y, en ningún caso, formación ligada a una asignatura específica).

Artículo 7. El reconocimiento de prácticas externas

Podrán ser objeto de reconocimiento las prácticas externas que formen parte de títulos universitarios oficiales, según la adecuación de éstas a las competencias perseguidas en el título al que se accede, y en un número máximo de créditos igual al máximo previsto en ese título.

Artículo 8. El reconocimiento de la experiencia laboral o profesional

8.1. El reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se realizará siempre analizando la correspondencia entre las competencias propias del título de grado o máster correspondiente y las adquiridas en el marco de la propia experiencia que habrán de ser, en todo caso, debidamente acreditadas.

8.2. El reconocimiento, en su caso, de la experiencia laboral o profesional se aplicará en primer lugar a créditos vinculados a prácticas externas, pasando a continuación a analizar el eventual reconocimiento por créditos de asignaturas optativas y, finalmente, obligatorias.

8.3. En el caso de solicitudes de reconocimiento de créditos de formación básica por experiencia laboral o profesional sólo se atenderán aquellas que se realicen en el marco de titulaciones vinculadas a profesiones reguladas y siempre y cuando esta posibilidad estuviese contemplada en la correspondiente memoria de verificación de la titulación.

8.4. En todos los casos contemplados en este artículo y en las condiciones asimismo establecidas el número de créditos que pueden ser objeto de reconocimiento será de un máximo de 6 ECTS por cada cuatro meses de



experiencia laboral o profesional.

Artículo 9. El reconocimiento de créditos de títulos de técnico superior de formación profesional, técnico deportivo superior y graduado en enseñanzas artísticas.

9.1. El reconocimiento de créditos se realizará teniendo en cuenta la adecuación de las competencias, conocimientos y resultados de aprendizaje o capacidades entre las materias conducentes a la obtención de títulos de grado y los módulos o materias del correspondiente título de Técnico Superior.

9.2. Cuando entre los títulos de Graduado de Enseñanzas Artísticas, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño y Técnico Deportivo Superior y aquellos a los que conducen las enseñanzas universitarias de grado que se pretenden cursar exista una relación directa, las Universidades de Castilla y León garantizarán el reconocimiento de un mínimo de 36, 30, 30 y 27 créditos ECTS, respectivamente. En ningún caso, los estudios reconocidos podrán superar el 60% de los créditos del plan de estudios del grado universitario que se pretende cursar.

9.3. Para determinar la relación directa entre los títulos universitarios de grado y los títulos de Graduado de Enseñanzas Artísticas, de Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño y de Técnico Deportivo Superior, deberán cumplirse los criterios siguientes:

- a) Los resultados de aprendizaje o capacidades terminales de los ciclos formativos deben corresponderse con competencias fundamentales del grado universitario.
- b) En aquellos grados universitarios que habilitan para el ejercicio de profesiones reguladas, los resultados de aprendizaje o capacidades terminales de los ciclos formativos deberán corresponderse, al menos, con competencias fijadas en las órdenes ministeriales que establecen los requisitos para la verificación de dichos grados universitarios.
- c) La coincidencia señalada en los apartados anteriores deberá ser, al menos, del 75% en términos de competencias desarrolladas o, en su caso, del grado de desarrollo de las correspondientes competencias.
- d) La coincidencia o similitud de la carga lectiva de los módulos reconocidos, medida en créditos ECTS, no deberá ser inferior a los créditos de las materias o asignaturas correspondientes del grado universitario.

9.4. Cuando no se establezca relación directa entre los títulos universitarios de grado y los títulos de Graduado de Enseñanzas Artísticas, de Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior, pero sí con la rama de conocimiento a la que pertenece el grado universitario, podrán reconocerse créditos de módulos relacionados con determinadas materias del grado universitario, sin sujeción a lo establecido en el apartado segundo de este artículo.

9.5. En los casos en los que sí se establezca relación directa serán objeto de reconocimiento los créditos superados en el ámbito de la formación práctica de los ciclos formativos siempre que ésta sea de similar naturaleza a la proporcionada en el grado universitario y dicha formación práctica se encuentre en alguno de los siguientes supuestos:

- a) Las prácticas externas curriculares en enseñanzas artísticas superiores de grado.
- b) El módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo de las enseñanzas de formación profesional de grado superior.
- c) Los créditos asignados a la fase de formación práctica en empresas, estudios y talleres de las enseñanzas profesionales de grado superior de artes plásticas y diseño.
- d) Los créditos asignados a la fase o módulo de Formación Práctica de las enseñanzas deportivas de grado superior.

En todo caso, si se establece relación directa entre los títulos universitarios de grado y los títulos de Graduado de Enseñanzas Artísticas, de Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior, la formación práctica señalada en los cuatro supuestos anteriores podrá ser objeto de reconocimiento total o parcial, previo análisis de su naturaleza y de la correspondencia entre las competencias adquiridas en la formación recibida en el ciclo formativo y la requerida o pretendida en el grado universitario.

9.6. El reconocimiento de créditos por prácticas se vinculará a las prácticas externas del grado universitario si bien estos créditos podrán ser empleados como complemento de otros créditos del ciclo formativo de cara al reconocimiento de estos últimos por diferentes materias del grado universitario de destino, si se estima oportuno.

9.7. No podrá ser objeto de reconocimiento o convalidación los créditos correspondientes a:

- a) Los trabajos de fin de grado de las enseñanzas artísticas superiores.
- b) Los módulos de obra final o de proyecto integrado de las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño.
- c) Los módulos profesionales de proyecto de las enseñanzas de formación profesional.
- d) Los módulos de proyecto final de las enseñanzas deportivas.

Artículo 10. El reconocimiento de créditos cursados en Títulos Propios.

10.1. Los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el Artículo 4.5 de esta normativa o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido



por un título oficial.

10.2. A tal efecto, en la memoria de verificación del nuevo plan de estudios propuesto y presentado a verificación se hará constar tal circunstancia y se deberá acompañar a la misma, además de lo dispuesto en el Anexo I del Real Decreto 861/2010, el diseño curricular relativo al título propio, en el que conste: número de créditos, planificación de las enseñanzas, objetivos, competencias, criterios de evaluación, criterios de calificación y obtención de la nota media del expediente, proyecto final de grado o de máster, etc., a fin de que la Agencia de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) o el órgano de evaluación que la Ley de las comunidades autónomas determinen, compruebe que el título que se presenta a verificación guarda la suficiente identidad con el título propio anterior y se pronuncie en relación con el reconocimiento de créditos propuesto por la universidad.

10.3. En todo caso, la Universidad de Valladolid incluirá y justificará en la memoria de los planes de estudios que presente a verificación los criterios de reconocimiento de créditos a que se refiere este artículo.

Artículo 11. El reconocimiento de créditos en enseñanzas de grado por estudios universitarios oficiales correspondientes a anteriores ordenaciones.

11.1. En caso de extinción de una titulación diseñada conforme a sistemas universitarios anteriores al Real Decreto 1393/2007 por implantación de un nuevo título de grado, la adaptación del estudiante al plan de estudios de este último implicará el reconocimiento de créditos superados en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las asignaturas superadas por el estudiante y lo previsto en el plan de estudios de la titulación de grado.

11.2. Cuando las competencias y conocimientos a los que hace referencia el apartado anterior no estén explicitados o no puedan deducirse, se tomarán como referencia el número de créditos y los contenidos de las asignaturas superadas.

11.3. Igualmente se procederá al reconocimiento de las asignaturas superadas que tengan carácter transversal.

11.4. Las pautas anteriores se concretarán, para cada nuevo título de grado, en un cuadro de equivalencias en el que se relacionarán las materias o asignaturas del plan o planes de estudios que se extinguen con sus equivalentes en el plan de estudios de la titulación de grado, en función de los conocimientos y competencias que deben alcanzarse en este último.

11.5. En el caso de estudios parciales previos realizados en la Universidad de Valladolid o en otra universidad española o extranjera, sin equivalencia en los nuevos títulos de grado, se podrán reconocer los créditos de las materias o asignaturas cursadas en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y las previstas en el plan de estudios de destino.

11.6. Quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, Diplomado, Arquitecto Técnico o Ingeniero Técnico, accedan a las enseñanzas conducentes a la obtención de un título de grado obtendrán el reconocimiento de créditos que proceda en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las asignaturas superadas y los previstos en el plan de estudios de la titulación de grado, o por su carácter transversal.

Artículo 12. El reconocimiento de créditos en enseñanzas de máster

12.1. Como norma general, sólo podrán ser objeto de reconocimiento en titulaciones de máster los créditos superados en otros estudios oficiales de máster o de doctorado.

12.2. Excepcionalmente, podrán reconocerse en estudios de máster créditos superados en estudios de grado de la misma o de distinta rama de conocimiento siempre que dichos estudios de grado no hayan sido requisito propio de admisión al máster objeto de la solicitud de reconocimiento de créditos y hayan obtenido la adscripción al nivel 3 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

12.3. Los créditos superados en cualquiera de las condiciones recogidas en los dos apartados anteriores podrán ser reconocidos teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las asignaturas o materias de que se trate y las previstas en el plan de estudios de destino, o bien teniendo en cuenta su carácter transversal.

12.4. Quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero que tenga reconocido con carácter oficial la correspondencia con el nivel 3 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, accedan a las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial de máster podrán obtener reconocimiento de créditos por materias previamente superadas, en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las asignaturas o materias superadas y los previstos en el plan de estudios de las enseñanzas de máster.



Artículo 13. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad.

Los estudiantes de la Universidad de Valladolid que participen en programas de movilidad nacionales o internacionales mediante los cuales cursen un periodo de estudios en otras universidades o instituciones de Educación Superior, obtendrán el reconocimiento que se derive del acuerdo académico correspondiente, acorde con las previsiones contenidas en el RD 1393/2007 y en la presente normativa.

Capítulo Segundo.- La transferencia

Artículo 14. Concepto.

Se entiende por transferencia el proceso a través del cual la Universidad de Valladolid incluye en sus documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Artículo 15. Incorporación al expediente académico

Los créditos transferidos de acuerdo con el procedimiento anterior deberán incorporarse en el expediente académico del estudiante de forma que queden claramente diferenciados de los créditos utilizados para la obtención del título correspondiente.

TÍTULO SEGUNDO

Capítulo Primero. - Las comisiones de reconocimiento y transferencia

Artículo 16. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de la Universidad de Valladolid.

16.1. La Universidad de Valladolid, a través de su Consejo de Gobierno, creó una Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos propia con el fin primordial de establecer los parámetros de coordinación, cooperación y reconocimiento mutuo entre centros y titulaciones de la Universidad de Valladolid, así como con respecto a otras universidades y centros de enseñanza superior para la participación conjunta en el procedimiento de reconocimiento y transferencia, velando por el respeto de tal procedimiento a los sistemas de garantía de calidad propios de la Universidad.

16.2. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de la Universidad de Valladolid está compuesta por:

- El vicerrector con competencias en materia de ordenación académica y el vicerrector con competencias en materia de estudiantes, que alternarán la presidencia en periodos de dos cursos académicos consecutivos.
- El jefe del Servicio de Alumnos y Gestión Académica que actuará como secretario.
- Un decano o director de centro que forme parte de la comisión delegada de Consejo de Gobierno con competencias en materia de ordenación académica.
- Un decano o director de centro que forme parte de la comisión delegada de Consejo de Gobierno con competencias en materia de estudiantes.
- Dos estudiantes, uno por cada una de las dos comisiones mencionadas previamente.

16.3. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de la Universidad de Valladolid ostenta las competencias siguientes:

- Velar por el correcto funcionamiento de las comisiones de centro o titulación responsables de los procedimientos de reconocimiento y transferencia de créditos.
- Velar por el correcto desarrollo de la normativa de reconocimiento y transferencia de la Universidad de Valladolid, promoviendo cuantas acciones sean necesarias para alcanzar sus fines y evitando interpretaciones discrepantes o dispares de la misma.
- Impulsar procesos de reconocimiento y transferencia que fomenten la movilidad tanto nacional como internacional de los estudiantes de la Universidad de Valladolid.
- Crear, publicar y actualizar un catálogo de reconocimiento y transferencia de créditos que permita automatizar cuantas solicitudes encuentren precedente en dicho catálogo.
- Elaborar anualmente la propuesta final de actividades a reconocer de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 5 del Reglamento de reconocimiento de otras actividades universitarias en los estudios de grado de la Universidad de Valladolid.
- Informar los recursos interpuestos ante el rector contra resoluciones de reconocimiento y transferencia de créditos.
- Cuantas competencias adicionales le sean delegadas.

Artículo 17. Las comisiones de reconocimiento y transferencia de los centros.

Los centros podrán crear una comisión de reconocimiento y transferencia de centro que colabore con la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la Universidad de Valladolid en la consecución de sus fines y que elabore las propuestas de resolución de las solicitudes de reconocimiento y transferencia de



créditos de los alumnos matriculados, en el mismo, que así lo soliciten. Alternativamente, en el caso de no crearse tal comisión, las competencias mencionadas previamente serán asumidas por los correspondientes Comités de Título o Comités Intercentros en su caso. En el caso de titulaciones de grado o máster interuniversitario se atenderá a lo contemplado en el correspondiente convenio de colaboración entre universidades y siempre de conformidad con las normativas que en este sentido establezcan las universidades participantes.

Capítulo Segundo.- Los procesos de reconocimiento y transferencia

Artículo 18. Las solicitudes de reconocimiento y transferencia

18.1. Las solicitudes de reconocimiento se presentarán en el centro en el que se encuentre matriculado el estudiante, en los plazos que se habiliten al efecto.

18.2. Los expedientes de reconocimiento de créditos se tramitarán a solicitud del interesado, se deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando los módulos, materias o asignaturas que somete a consideración.

18.3. Las solicitudes de reconocimiento de créditos tendrán su origen en materias o asignaturas realmente cursadas y superadas; en ningún caso se referirán a materias o asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas.

18.4. En el caso de solicitudes de reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional la documentación a presentar junto con la solicitud será el contrato de trabajo, cuando proceda, la vida laboral u hoja de servicios y una memoria de la actividad profesional realizada con especial descripción de las tareas y competencias desarrolladas.

18.5. Los expedientes de transferencia de créditos se tramitarán a petición del interesado. A estos efectos, mediante escrito dirigido al decano o director del centro y en los plazos que se establezcan para la matrícula, indicarán si han cursado anteriormente otros estudios oficiales sin haberlos finalizado, aportando, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Valladolid, la documentación justificativa que corresponda.

Artículo 19. La resolución de las solicitudes de reconocimiento y transferencia

19.1. La resolución de las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos corresponderá a los decanos y directores de centro.

19.2. El trámite de resolución de la solicitud de reconocimiento incluirá, de forma preceptiva, informe motivado de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia del centro o, en su caso, del comité correspondiente de acuerdo con lo previsto en el Sistema Interno de Garantía de Calidad y en el artículo 17 de esta normativa.

19.3. En el caso de solicitudes de reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional la comisión responsable de valorar la pertinente solicitud puede requerir mayor información a través de una entrevista personal a concertar con el solicitante.

19.4. La resolución deberá dictarse en un plazo máximo de tres meses.

19.5. En el proceso de reconocimiento quedarán reflejadas de forma explícita aquellas materias o asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante por considerarse que las competencias correspondientes han sido ya adquiridas.

19.6. Los créditos cursados y superados por los estudiantes podrán utilizarse más de una vez para su reconocimiento en otras titulaciones; sin embargo, los que figuren en el expediente del estudiante como "reconocidos" —que, por tanto, no han sido cursados— no podrán ser utilizados para posteriores reconocimientos.

19.7. Los acuerdos adoptados en materia de reconocimiento de créditos serán recurribles en alzada ante el Rector, de acuerdo con lo previsto en los Estatutos de la Universidad de Valladolid.

Artículo 20. La publicación de tablas de reconocimiento

Las secretarías de los centros mantendrán actualizadas tablas de reconocimiento a partir de las actuaciones llevadas a cabo en esta materia, las cuales serán públicas y permitirán a los estudiantes, en su caso, conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serán reconocidos.

Capítulo Tercero.- Sobre el expediente

Artículo 21. Las calificaciones

21.1. La calificación de las materias o asignaturas reconocidas será la misma calificación de las materias o asignaturas que han dado origen al reconocimiento. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias materias o asignaturas conlleven el reconocimiento de una (o varias) en la titulación de destino.



21.2. Si el certificado que aporta el estudiante únicamente contemplase calificación cualitativa en alguna materia o asignatura, se asignará a ésta la calificación numérica que corresponda, de acuerdo con el siguiente baremo:

Aprobado: 5.5
Notable: 7.5
Sobresaliente: 9
Matrícula de Honor: 10.

21.3. Cuando las materias o asignaturas de origen no tengan calificación, los créditos reconocidos figurarán como "reconocidos" y no se computarán a efectos del cálculo de la nota media del expediente.

Artículo 22. El Suplemento Europeo al Título

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título regulado en el Real Decreto 1044/2003 de 1 de agosto, previo abono de los precios públicos que, en su caso, establezca la Comunidad Autónoma de Castilla y León en la correspondiente norma reguladora.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición Adicional Primera

Se faculta a la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de la Universidad de Valladolid para resolver cuantas cuestiones no previstas surjan de la aplicación de este Reglamento.

Disposición Adicional Segunda

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en este Reglamento hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación y de miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituidos por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Disposición Derogatoria

A la entrada en vigor del presente Reglamento quedará derogada cualquier disposición normativa de igual o inferior rango que contradiga o se oponga a lo dispuesto en el mismo.

Disposición Final

El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de Castilla y León sin perjuicio de su publicación en los Tablones de Anuncios de la Universidad de Valladolid.

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

Min: Max:

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

Min: Max:

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

Min: Max:

4.5 Curso puente o de adaptación al Grado. (opcional)

No hay curso de adaptación.



4.5.a Descripción del curso puente

a.1 Tipo de enseñanza: _____

Presencial	<input type="checkbox"/>
Semipresencial	<input type="checkbox"/>
A distancia	<input type="checkbox"/>

a.2 Número de plazas ofertadas para el curso (para cada modalidad). _____

a.3 Normativa de permanencia. _____

a.4 Créditos totales del curso de adaptación: _____

a.5 Centro(s) donde se impartirá. _____

b. Justificación del curso de adaptación _____

c. Acceso y admisión de estudiantes _____

c.1 Perfil de ingreso. _____

c.2 Admisión de estudiantes. _____

c.3 Transferencia y reconocimiento de créditos. _____

d. Competencias y planificación de las enseñanzas _____

e. Personal académico _____

f. Recursos materiales y servicios _____

g. Calendario de implantación _____

4.6 Complementos de formación para Máster. (opcional)

No procede.



5 Planificación de las enseñanzas

5.1 Descripción general del plan de estudios:

5.1.a Descripción general del plan de estudios:

La estructura del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid se ha diseñado para dotar a los graduados de una sólida formación científica y tecnológica, así como de las habilidades necesarias para aplicar sus conocimientos a problemas médicos reales y para participar en proyectos donde se apliquen los principios técnicos de la ingeniería en los campos relacionados con las Ciencias de la Salud. Los conocimientos que se vertebran alrededor de la titulación permitirán a los egresados concebir, diseñar, evaluar, fabricar, comercializar, seleccionar, instalar y mantener diversas tecnologías para la comprensión, diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades. Asimismo, el Grado en Ingeniería Biomédica facilitará la investigación y la colaboración entre especialistas para aportar soluciones científicas y médicas relacionadas con las Ciencias de la Salud. Teniendo en cuenta estos aspectos, los objetivos del Grado en Ingeniería Biomédica son los siguientes:

- **Objetivo 1.** Proporcionar al egresado una base científica sólida que permita abordar con rigor los retos profesionales del sector biomédico.
- **Objetivo 2.** Promover las capacidades y competencias dirigidas hacia la resolución de problemas, la iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad, el análisis y el razonamiento crítico.
- **Objetivo 3.** Proporcionar los conocimientos tecnológicos necesarios que permitan al egresado abordar problemas del campo de la ingeniería, la biología y la medicina y que les permita tomar decisiones tecnológicas de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, sostenibilidad y respeto a los principios éticos de la profesión.
- **Objetivo 4.** Capacitar al egresado de un conjunto de competencias sociales, interpersonales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.
- **Objetivo 5.** Capacitar a los egresados con destrezas que les permitan impulsar, organizar y llevar a cabo innovaciones en el ámbito de la Ingeniería Biomédica, dirigir y gestionar integralmente proyectos empresariales y de investigación, y transferir conocimientos al sector productivo.
- **Objetivo 6.** Familiarizar a los alumnos con los instrumentos clínicos, con el trabajo en el laboratorio, la instrumentación y los métodos experimentales en Ingeniería Biomédica, de forma que sean capaces de realizar experimentos y diseñar aplicaciones de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.
- **Objetivo 7.** Capacitar a los egresados para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria, fomentando la comunicación de los aspectos fundamentales de su actividad profesional, tanto a profesionales de su área como al público no especializado.
- **Objetivo 8.** Formar profesionales en los aspectos básicos relacionados con la legislación, gestión y comercialización de productos y servicios biomédicos, así como en la evaluación de las repercusiones sociales y económicas de sus actuaciones.
- **Objetivo 9.** Promover el desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones (científica, cultural, humana, etc.) de forma que se plasme en un mayor desarrollo de la capacidad crítica y en un conocimiento de los problemas, que conduzca a un ejercicio de la libertad que, respetando el legítimo pluralismo, sea sensible a las manifestaciones de solidaridad y ayude a construir espacios de igualdad, convivencia y amistad.
- **Objetivo 10.** Promover los valores sociales propios de una cultura pacífica, contribuyendo a la convivencia democrática, el respeto de los Derechos Humanos y de principios fundamentales como la igualdad y la no discriminación.

Para alcanzar los objetivos propuestos, la descripción de la estructura del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería Biomédica se presenta mediante la alternativa: Materia > Asignatura. Concretamente, la distribución del Plan de Estudios en créditos ECTS, por tipo de materia, se resume como se indica a continuación:

		Total créditos ECTS:	240
Tipo de materia:	Formación básica		60
	Obligatorias		132
	Optativas		30
	Prácticas externas (si son obligatorias)		6
	TFG / TFM		12



La Tabla 6 resume la distribución del número de créditos ECTS en función del tipo de materia y año de implantación. Las asignaturas de formación básica se cursan entre primer y segundo curso. El resto de materias obligatorias se encuentran distribuidas a lo largo de los cuatro cursos del Grado.

En el caso de las asignaturas optativas, se ofertan en cuarto curso, durante los dos cuatrimestres. La oferta de asignaturas optativas se ha diseñado para que el alumno tenga diversidad a la hora de configurar un perfil más específico, teniendo en cuenta la especialización en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid.

Las prácticas externas son de carácter obligatorio y se realizarán en instituciones del entorno clínico-sanitario o empresarial relacionadas con la Ingeniería Biomédica, con las que se ha establecido o se establecerá un convenio de colaboración. En este sentido, cabe destacar que la Facultad de Medicina de la UVa está adscrita al "Convenio Marco de Colaboración entre la Gerencia Regional de Salud y las Universidades Públicas de Burgos, León, Salamanca y Valladolid en Materia Docente y de Investigación en Ciencias de la Salud" (Nº 2009/IV/330), publicada en la Resolución de 3 de diciembre de 2010 de la Dirección General de Relaciones Institucionales y Acción Exterior (BOCYL Núm. 247, viernes 24 de diciembre de 2010). Gracias al mismo, los alumnos de dicha Facultad pueden hacer prácticas tuteladas de grado en diversas instituciones clínico-sanitarias de Castilla y León, como el Hospital Clínico Universitario o el Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid. Asimismo, la Escuela de Ingenierías Industriales de la UVa ha tenido convenios de colaboración durante los últimos 3 años con numerosas empresas. En el caso concreto del Grado en Ingeniería Biomédica la Tabla 7 detalla las empresas y entidades que han aportado una declaración de intenciones para ofertar prácticas externas a los estudiantes de la Titulación. Asimismo, la Tabla 7 indica el número de estudiantes que cada empresa o entidad se ha comprometido a acoger en prácticas. Como puede observarse, la oferta de prácticas externas disponible supera ampliamente el número de alumnos por curso.

Finalmente, para la obtención del título de Graduado en Ingeniería Biomédica por la Universidad de Valladolid, es obligatoria la realización de un TFG durante el último curso.

Tabla 6. Distribución de créditos ECTS en función del tipo de materia y año de impartición.

Módulo o materia	Primer curso	Segundo curso	Tercer curso	Cuarto curso	Total
Formación básica	42	18	0	0	60
Obligatorias	18	42	60	12	132
Optativas	0	0	0	30	30
Prácticas externas	0	0	0	6	6
Trabajo Fin de Grado	0	0	0	12	12
TOTAL	60	60	60	60	240



Tabla 7. Empresas que han aportado una declaración de intenciones para ofertar prácticas externas a estudiantes del Grado en Ingeniería Biomédica.

Empresa o entidad	Número de prácticas externas ofertadas por año
Hospital Clínico Universitario de Valladolid	30
Gerencia de Asistencia Sanitaria de Ávila	1
Fundación CARTIF	10
Fundación Instituto de Estudios de Ciencias de la Salud de Castilla y León	15
Fundación para la Investigación y el Desarrollo en Transporte y Energía (Fundación CIDAUT)	- (*)
Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL)	1
Instituto de Tecnologías Avanzadas de la Producción (ITAP)	2
Abbott Medical España	3
CARDIVA 2, SL	2
LORCA MARÍN, SA	30
BIOLOGÍA Y TÉCNICA DE LA RADIACIÓN – BIOTERRA, SL	50
Centro Regional de Servicios Avanzados, SA	2
Centro de Observación y Teledetección Espacial, SAU	1
Dräger Medical Hispania, SAU	2
Curium Pharma Spain, SA	3
GENERAL EQUIPMENT FOR MEDICAL IMAGING, SA	5
Eckert & Ziegler Iberia, SL	- (*)
Philips Ibérica, SA	5
BIODATA DEVICES, SL	4
CANON MEDICAL SYSTEMS, SA	1
Siemens Healthcare, SLU	- (*)
I MAS D Y EMPLEO SERVICONSULTING, SL	- (*)
Sociedad Europea de Análisis Diferencial de Movilidad (SEADM), SL	1
Queserías Entrepinares SAU	- (*)
Aspy Prevención, SLU	1

(*) Empresas que han aportado mediante una carta de apoyo su voluntad de acoger estudiantes de prácticas externas de la nueva titulación, sin especificar el número de estudiantes.



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Organización temporal: semestral, trimestral o semanal, etc., así como carácter de las materias.

Primer curso				Total créditos ECTS:				60
Módulo o materia	Créd.	Asignatura	Créd	Carácter				Temporalización
Introducción a la Ingeniería Biomédica	6	Introducción a la Ingeniería Biomédica	6		OB			Primer cuatrimestre
Química	6	Química	6	FB				Primer cuatrimestre
Fundamentos de biología y bioquímica	12	Biología celular	6	FB				Primer cuatrimestre
Matemáticas	21	Álgebra	6	FB				Primer cuatrimestre
Matemáticas	21	Cálculo	6	FB				Primer cuatrimestre
Matemáticas	21	Ecuaciones diferenciales	6		OB			Segundo cuatrimestre
Informática	12	Fundamentos de programación	6	FB				Segundo cuatrimestre
Fundamentos de biología y bioquímica	12	Bioquímica y biología molecular	6		OB			Segundo cuatrimestre
Física	18	Física I	6	FB				Segundo cuatrimestre
Bioestadística	6	Bioestadística	6	FB				Segundo cuatrimestre

Segundo curso				Total créditos ECTS:				60
Módulo o materia	Créd.	Asignatura	Créd	Carácter				Temporalización
Señales e imágenes médicas	36	Señales y sistemas	6		OB			Tercer cuatrimestre
Ingeniería de tejidos	6	Ingeniería celular y tisular	6		OB			Tercer cuatrimestre
Anatomía y fisiología	18	Estructura y función de órganos y sistemas I	6	FB				Tercer cuatrimestre
Física	18	Física II	6	FB				Tercer cuatrimestre
Tecnología médica	30	Tecnología electrónica para biomedicina	6		OB			Tercer cuatrimestre
Anatomía y fisiología	18	Estructura y función de órganos y sistemas II	6	FB				Cuarto cuatrimestre
Anatomía y fisiología	18	Biomecánica	6		OB			Cuarto cuatrimestre
Matemáticas	21	Métodos numéricos en biomedicina	3		OB			Cuarto cuatrimestre
Gestión de información biomédica y sistemas sanitarios	24	Biomedicina, ética y derecho	3		OB			Cuarto cuatrimestre
Señales e imágenes médicas	36	Señales biomédicas	6		OB			Cuarto cuatrimestre
Física	18	Bioelectromagnetismo	6		OB			Cuarto cuatrimestre



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Tercer curso				Total créditos ECTS:				60
Módulo o materia	Créd.	Asignatura	Crd.	Carácter			Temporalización	
Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería	39	Fisiopatología de órganos y sistemas I	6	OB			Quinto cuatrimestre	
Biomateriales	12	Biomateriales	6	OB			Quinto cuatrimestre	
Informática	12	Técnicas computacionales en biomedicina	6	OB			Quinto cuatrimestre	
Señales e imágenes médicas	36	Fundamentos de imagen médica	6	OB			Quinto cuatrimestre	
Tecnología médica	30	Instrumentación electrónica para biomedicina	6	OB			Quinto cuatrimestre	
Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería	39	Fisiopatología de órganos y sistemas II	6	OB			Sexto cuatrimestre	
Bioinformática	6	Bioinformática	6	OB			Sexto cuatrimestre	
Modelado de sistemas biológicos	6	Modelado y simulación de sistemas biológicos	6	OB			Sexto cuatrimestre	
Tecnología médica	30	Robótica médica	6	OB			Sexto cuatrimestre	
Señales e imágenes médicas	36	Procesado de señal e imagen médica	6	OB			Sexto cuatrimestre	

Cuarto curso				Total créditos ECTS:				60
Módulo o materia	Créd.	Asignatura	Crd.	Carácter			Temporalización	
Economía y empresa	6	Economía de la salud	3	OB			Séptimo cuatrimestre	
Economía y empresa	6	Gestión de empresas	3	OB			Séptimo cuatrimestre	
Gestión de información biomédica y sistemas sanitarios	24	Gestión de proyectos e innovación en Ingeniería Biomédica	6	OB			Séptimo cuatrimestre	
Optativas	72	Optativa	6	OP			Séptimo cuatrimestre	
Optativas	72	Optativa	6	OP			Séptimo cuatrimestre	
Optativas	72	Optativa	6	OP			Séptimo cuatrimestre	
Optativas	72	Optativa	6	OP			Octavo cuatrimestre	
Optativas	72	Optativa	6	OP			Octavo cuatrimestre	
Prácticas externas	6	Prácticas externas	6			PE	Octavo cuatrimestre	
Trabajo Fin de Grado	12	Trabajo Fin de Grado	12			TF	Octavo cuatrimestre	



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Ramas y Materias Básicas:

RAMA	ASIGNATURA	MATERIA BÁSICA	ECTS
Ingeniería y Arquitectura	Física I	Física	6
	Física II	Física	6
	Fundamentos de programación	Informática	6
	Álgebra	Matemáticas	6
	Cálculo	Matemáticas	6
	Química	Química	6
Ciencias de la Salud	Estructura y función de órganos y sistemas I	Fisiología	6
	Estructura y función de órganos y sistemas II	Anatomía Humana	6
	Biología celular	Biología	6
	Bioestadística	Estadística	6



Competencias asociadas a cada asignatura:

COMPETENCIAS BÁSICAS

Materias y asignaturas	Competencias Básicas				
	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5
Introducción a la Ingeniería Biomédica	X	X	X		
Introducción a la Ingeniería Biomédica	X	X	X		
Matemáticas	X	X			
Álgebra	X	X			
Cálculo	X	X			
Ecuaciones diferenciales	X	X			
Métodos numéricos en biomedicina	X	X			
Bioestadística	X	X	X		
Bioestadística	X	X	X		
Física	X	X		X	
Física I	X	X			
Física II	X	X			
Bioelectromagnetismo	X	X		X	
Química	X	X	X		
Química	X	X	X		
Informática	X	X	X		X
Fundamentos de programación	X	X	X		X
Técnicas computacionales en biomedicina	X	X	X		X
Fundamentos de biología y bioquímica	X	X	X		X
Biología celular	X	X	X		X
Bioquímica y biología molecular	X	X	X		X
Bioinformática	X	X	X		X
Bioinformática	X	X	X		X
Ingeniería de tejidos	X	X	X		X
Ingeniería celular y tisular	X	X	X		X
Anatomía y fisiología	X	X	X		X
Estructura y función de órganos y sistemas I	X	X	X		X
Estructura y función de órganos y sistemas II	X	X	X		X
Biomecánica	X	X	X		X
Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería	X	X	X		X
Fisiopatología de órganos y sistemas I	X	X	X		X
Fisiopatología de órganos y sistemas II	X	X	X		X
Oftalmobiología aplicada	X	X	X		X
Neumología computacional	X	X	X		X
Neurociencia computacional	X	X	X		X
Cirugía aplicada	X	X	X		X
Cardiología aplicada	X	X	X		X
Radiología biomédica	X	X	X		X



Materias y asignaturas	Competencias Básicas				
	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5
Tecnología médica	X	X	X	X	X
Tecnología electrónica para biomedicina	X	X	X		X
Instrumentación electrónica para biomedicina	X	X	X		X
Robótica médica	X	X	X		X
Ingeniería de rehabilitación	X	X	X	X	X
Equipos de simulación biomédicos	X	X	X	X	X
Instalaciones hospitalarias	X	X	X	X	X
Modelado de sistemas biológicos	X	X	X		X
Modelado y simulación de sistemas biológicos	X	X	X		X
Biomateriales	X	X	X		X
Biomateriales	X	X	X		X
Medicina regenerativa	X	X	X		
Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D	X	X	X		
Señales e imágenes médicas	X	X	X	X	X
Señales y sistemas	X	X	X		X
Señales biomédicas	X	X	X	X	X
Fundamentos de imagen médica	X	X	X	X	X
Procesado de señal e imagen médica	X	X	X	X	X
Procesado avanzado de señales biomédicas	X	X	X	X	X
Procesado avanzado de imagen médica	X	X	X	X	X
Gestión de información biomédica y sistemas sanitarios	X	X	X	X	X
Gestión de proyectos e innovación en Ingeniería Biomédica	X	X	X	X	X
Biomedicina, ética y derecho	X	X	X	X	X
Sistemas de ayuda a la decisión médica	X	X	X	X	X
Calidad y seguridad sanitaria	X	X	X	X	X
Sistemas de información clínicos y telemedicina	X	X		X	X
Economía y empresa	X	X	X		X
Economía de la salud	X	X	X		X
Gestión de empresas	X	X	X		X
Prácticas externas	X	X	X	X	X
Trabajo de Fin de Grado	X	X	X	X	X



COMPETENCIAS GENERALES

Materias y asignaturas	Competencias Generales									
	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
Introducción a la Ingeniería Biomédica	X	X	X					X		
Introducción a la Ingeniería Biomédica	X	X	X					X		
Matemáticas	X	X	X							
Álgebra	X		X							
Cálculo	X		X							
Ecuaciones diferenciales	X		X							
Métodos numéricos en biomedicina	X	X	X							
Bioestadística	X		X							
Bioestadística	X		X							
Física	X	X	X	X					X	
Física I	X	X	X							
Física II	X	X	X							
Bioelectromagnetismo	X	X	X	X					X	
Química	X	X	X	X						
Química	X	X	X	X						
Informática	X	X	X	X	X					
Fundamentos de programación	X	X	X	X	X					
Técnicas computacionales en biomedicina	X	X	X	X	X					
Fundamentos de biología y bioquímica	X	X	X	X	X	X				
Biología celular	X	X	X	X	X	X				
Bioquímica y biología molecular	X	X	X	X	X	X				
Bioinformática	X	X	X	X	X					
Bioinformática	X	X	X	X	X					
Ingeniería de tejidos	X	X	X	X	X					
Ingeniería celular y tisular	X	X	X	X	X					
Anatomía y fisiología	X	X	X	X	X					
Estructura y función de órganos y sistemas I	X	X	X		X					
Estructura y función de órganos y sistemas II	X	X	X		X					
Biomecánica	X	X	X	X	X					
Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería	X	X	X		X				X	
Fisiopatología de órganos y sistemas I	X	X	X		X					
Fisiopatología de órganos y sistemas II	X	X	X		X					
Oftalmobiología aplicada	X	X	X		X				X	
Neumología computacional	X	X	X		X				X	
Neurociencia computacional	X	X	X		X				X	
Cirugía aplicada	X	X	X		X					
Cardiología aplicada	X	X	X		X					
Radiología biomédica	X	X	X		X					



Materias y asignaturas	Competencias Generales									
	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
Tecnología médica	X	X	X	X	X	X	X		X	
Tecnología electrónica para biomedicina	X	X	X	X	X	X			X	
Instrumentación electrónica para biomedicina	X	X	X	X	X	X			X	
Robótica médica	X	X	X	X	X	X			X	
Ingeniería de rehabilitación	X	X	X		X	X			X	
Equipos de simulación biomédicos	X	X	X	X	X	X			X	
Instalaciones hospitalarias		X	X	X	X		X			
Modelado de sistemas biológicos	X	X	X	X	X					
Modelado y simulación de sistemas biológicos	X	X	X	X	X					
Biomateriales	X	X	X	X	X	X	X		X	
Biomateriales	X	X	X	X	X	X	X		X	
Medicina regenerativa	X		X	X	X	X	X		X	
Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D	X		X	X	X	X			X	
Señales e imágenes médicas	X	X	X	X	X	X			X	
Señales y sistemas	X	X	X		X					
Señales biomédicas	X	X	X	X	X	X			X	
Fundamentos de imagen médica	X	X	X	X	X	X			X	
Procesado de señal e imagen médica	X	X	X	X	X	X			X	
Procesado avanzado de señales biomédicas	X	X	X	X	X	X			X	
Procesado avanzado de imagen médica	X	X	X	X	X	X			X	
Gestión de información biomédica y sistemas sanitarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Gestión de proyectos e innovación en Ingeniería Biomédica	X		X		X	X			X	
Biomedicina, ética y derecho	X				X	X	X	X		
Sistemas de ayuda a la decisión médica	X	X	X	X	X	X			X	
Calidad y seguridad sanitaria	X		X		X	X	X			
Sistemas de información clínicos y telemedicina	X	X	X	X	X	X	X			
Economía y empresa			X		X	X				X
Economía de la salud			X		X	X				
Gestión de empresas			X		X	X				X
Prácticas externas			X	X	X	X		X	X	X
Trabajo de Fin de Grado	X	X	X		X	X			X	



COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Materias y asignaturas	Competencias Transversales						
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7
Introducción a la Ingeniería Biomédica	X		X	X	X	X	
Introducción a la Ingeniería Biomédica	X		X	X	X	X	
Matemáticas		X	X				
Álgebra		X	X				
Cálculo		X	X				
Ecuaciones diferenciales		X	X				
Métodos numéricos en biomedicina		X	X				
Bioestadística	X	X	X				
Bioestadística	X	X	X				
Física		X	X		X		
Física I		X	X				
Física II		X	X				
Bioelectromagnetismo		X	X		X		
Química		X	X				
Química		X	X				
Informática	X	X	X				
Fundamentos de programación	X	X	X				
Técnicas computacionales en biomedicina	X	X	X				
Fundamentos de biología y bioquímica	X	X	X	X			
Biología celular	X	X	X	X			
Bioquímica y biología molecular	X	X	X	X			
Bioinformática	X	X	X	X			
Bioinformática	X	X	X	X			
Ingeniería de tejidos	X	X	X				
Ingeniería celular y tisular	X	X	X				
Anatomía y fisiología	X	X	X				
Estructura y función de órganos y sistemas I	X	X	X				
Estructura y función de órganos y sistemas II	X	X	X				
Biomecánica	X	X	X				
Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería	X	X	X	X			
Fisiopatología de órganos y sistemas I	X	X	X				
Fisiopatología de órganos y sistemas II	X	X	X				
Oftalmobiología aplicada	X	X	X	X			
Neumología computacional	X	X	X	X			
Neurociencia computacional	X	X	X	X			
Cirugía aplicada	X	X	X				
Cardiología aplicada	X	X	X				
Radiología biomédica	X	X	X				



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Materias y asignaturas	Competencias Transversales						
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7
Tecnología médica	X	X	X	X	X	X	
Tecnología electrónica para biomedicina	X	X	X				
Instrumentación electrónica para biomedicina	X	X	X	X			
Robótica médica	X	X	X				
Ingeniería de rehabilitación	X	X	X	X	X	X	
Equipos de simulación biomédicos	X	X	X	X	X	X	
Instalaciones hospitalarias	X	X					
Modelado de sistemas biológicos	X	X	X	X	X		
Modelado y simulación de sistemas biológicos	X	X	X	X	X		
Biomateriales	X	X	X	X		X	
Biomateriales	X	X	X	X		X	
Medicina regenerativa	X	X	X	X		X	
Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D	X	X	X	X		X	
Señales e imágenes médicas	X	X	X	X	X	X	
Señales y sistemas	X	X	X				
Señales biomédicas	X	X	X	X	X	X	
Fundamentos de imagen médica	X	X	X	X	X	X	
Procesado de señal e imagen médica	X	X	X	X	X	X	
Procesado avanzado de señales biomédicas	X	X	X	X	X	X	
Procesado avanzado de imagen médica	X	X	X	X	X	X	
Gestión de información biomédica y sistemas sanitarios	X	X	X	X	X	X	X
Gestión de proyectos e innovación en Ingeniería Biomédica	X	X	X	X	X	X	
Biomedicina, ética y derecho	X	X	X	X			X
Sistemas de ayuda a la decisión médica	X	X	X	X	X	X	
Calidad y seguridad sanitaria	X	X	X	X	X	X	
Sistemas de información clínicos y telemedicina	X	X	X	X	X	X	
Economía y empresa	X	X	X				X
Economía de la salud	X	X	X				
Gestión de empresas	X	X	X				X
Prácticas externas	X	X	X			X	X
Trabajo de Fin de Grado	X	X	X	X	X	X	



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Materias y asignaturas	Competencias Específicas																	
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CE12	CE13	CE14	CE15	CE16	CE17	CE18
Introducción a la Ingeniería Biomédica																		
Introducción a la Ingeniería Biomédica																		
Matemáticas					X													
Álgebra					X													
Cálculo					X													
Ecuaciones diferenciales					X													
Métodos numéricos en biomedicina					X													
Bioestadística						X												
Bioestadística						X												
Física					X		X											
Física I					X													
Física II					X													
Bioelectromagnetismo					X		X											
Química					X													
Química					X													
Informática																		
Fundamentos de programación																		
Técnicas computacionales en biomedicina																		
Fundamentos de biología y bioquímica		X	X															
Biología celular		X	X															
Bioquímica y biología molecular		X	X															
Bioinformática															X			
Bioinformática															X			
Ingeniería de tejidos		X																
Ingeniería celular y tisular		X																
Anatomía y fisiología	X			X	X			X										X
Estructura y función de órganos y sistemas I	X			X														
Estructura y función de órganos y sistemas II	X			X														
Biomecánica	X			X	X			X										X
Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería	X			X				X	X		X							X
Fisiopatología de órganos y sistemas I	X			X														
Fisiopatología de órganos y sistemas II	X			X														
Oftalmobiología aplicada	X								X		X							X
Neumología computacional	X								X									X
Neurociencia computacional	X								X		X							
Cirugía aplicada	X							X										
Cardiología aplicada	X										X							
Radiología biomédica	X										X							



Materias y asignaturas	Competencias Específicas																	
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CE12	CE13	CE14	CE15	CE16	CE17	CE18
Tecnología médica								X					X			X	X	X
Tecnología electrónica para biomedicina													X					
Instrumentación electrónica para biomedicina								X					X					
Robótica médica								X								X		
Ingeniería de rehabilitación																	X	
Equipos de simulación biomédicos																		
Instalaciones hospitalarias																		X
Modelado de sistemas biológicos														X				
Modelado y simulación de sistemas biológicos														X				
Biomateriales												X			X		X	
Biomateriales												X			X		X	
Medicina regenerativa												X					X	
Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D												X						
Señales e imágenes médicas								X	X	X								
Señales y sistemas								X										
Señales biomédicas								X										
Fundamentos de imagen médica										X	X							
Procesado de señal e imagen médica									X	X	X							
Procesado avanzado de señales biomédicas									X									
Procesado avanzado de imagen médica										X	X							
Gestión de información biomédica y sistemas sanitarios																		X
Gestión de proyectos e innovación en Ingeniería Biomédica																		
Biomedicina, ética y derecho																		X
Sistemas de ayuda a la decisión médica																		
Calidad y seguridad sanitaria																		
Sistemas de información clínicos y telemedicina																		
Economía y empresa																		
Economía de la salud																		
Gestión de empresas																		
Prácticas externas																		
Trabajo de Fin de Grado																		



Materias y asignaturas	Competencias Específicas																					
	CE19	CE20	CE21	CE22	CE23	CE24	CE25	CE26	CE27	CE28	CE29	CE30	CE31	CE32	CE33	CE34	CE35	CE36	CE37	CE38	CE39	
Introducción a la Ingeniería Biomédica												X										
Introducción a la Ingeniería Biomédica												X										
Matemáticas			X	X																		
Álgebra																						
Cálculo																						
Ecuaciones diferenciales				X																		
Métodos numéricos en biomedicina			X	X																		
Bioestadística	X				X																	
Bioestadística	X				X																	
Física	X				X																	
Física I					X																	
Física II					X																	
Bioelectromagnetismo	X				X																	
Química																						
Química																						
Informática	X	X	X		X																	
Fundamentos de programación	X				X																	
Técnicas computacionales en biomedicina		X	X		X																	
Fundamentos de biología y bioquímica																						
Biología celular																						
Bioquímica y biología molecular																						
Bioinformática	X	X			X					X	X											
Bioinformática	X	X			X					X	X											
Ingeniería de tejidos	X				X																	
Ingeniería celular y tisular	X				X																	
Anatomía y fisiología	X			X	X	X				X												
Estructura y función de órganos y sistemas I					X																	
Estructura y función de órganos y sistemas II					X																	
Biomecánica	X			X	X	X				X												
Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería		X	X	X	X					X	X											
Fisiopatología de órganos y sistemas I					X					X	X											
Fisiopatología de órganos y sistemas II					X					X	X											
Oftalmobiología aplicada		X		X	X					X	X											
Neumología computacional		X	X	X	X					X	X											
Neurociencia computacional		X		X	X					X	X											
Cirugía aplicada				X	X					X	X											
Cardiología aplicada				X	X					X	X											
Radiología biomédica				X	X					X	X											



Materias y asignaturas	Competencias Específicas																				
	CE19	CE20	CE21	CE22	CE23	CE24	CE25	CE26	CE27	CE28	CE29	CE30	CE31	CE32	CE33	CE34	CE35	CE36	CE37	CE38	CE39
Tecnología médica	X			X	X	X													X	X	
Tecnología electrónica para biomedicina				X	X																
Instrumentación electrónica para biomedicina				X	X																
Robótica médica					X	X															
Ingeniería de rehabilitación					X	X															
Equipos de simulación biomédicos	X				X															X	
Instalaciones hospitalarias					X															X	X
Modelado de sistemas biológicos	X	X			X																
Modelado y simulación de sistemas biológicos	X	X			X																
Biomateriales	X	X		X	X					X		X									
Biomateriales	X	X		X	X					X		X									
Medicina regenerativa				X	X					X		X									
Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D				X	X					X		X									
Señales e imágenes médicas	X	X		X	X				X	X											
Señales y sistemas																					
Señales biomédicas	X	X		X	X				X	X											
Fundamentos de imagen médica	X	X		X	X				X	X											
Procesado de señal e imagen médica	X	X			X				X	X											
Procesado avanzado de señales biomédicas	X	X			X				X	X											
Procesado avanzado de imagen médica	X	X			X				X	X											
Gestión de información biomédica y sistemas sanitarios	X	X	X		X	X		X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X
Gestión de proyectos e innovación en Ingeniería Biomédica					X			X	X	X											
Biomedicina, ética y derecho					X				X	X	X										
Sistemas de ayuda a la decisión médica	X	X	X		X	X			X	X					X						
Calidad y seguridad sanitaria																X					X
Sistemas de información clínicos y telemedicina	X				X				X	X					X	X	X	X	X		
Economía y empresa							X						X								
Economía de la salud													X								
Gestión de empresas							X														
Prácticas externas					X				X	X		X									
Trabajo de Fin de Grado										X				X							



Actividades formativas (listar y describir las actividades formativas que se utilizarán). Estas actividades deben estar luego vinculadas a cada módulo, materia o asignatura correspondiente.

- Clases de teoría. En ellas, de forma fundamental, el profesor expone a los alumnos los contenidos de la materia objeto de estudio con la finalidad de que los estudiantes comprendan adecuadamente la información transmitida. Para facilitar la comunicación docente entre profesor y alumnos pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.
- Prácticas de aula. Constituyen un tipo de docencia en las que un profesor hace una exposición o resolución práctica, con fines ilustrativos, ante un grupo de estudiantes no muy amplio. Aunque interacciona con los estudiantes, no son éstos los que llevan el peso de la clase, sino el profesor. Es un tipo de docencia que complementa los aspectos prácticos de la teoría.
- Prácticas de laboratorio. Esta actividad se desarrolla en espacios específicamente equipados: los laboratorios. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades (por ejemplo, en las clases de teoría) a situaciones concretas para la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio.
- Seminarios. Son un tipo de docencia que facilita la interacción fluida entre un profesor y un reducido número de estudiantes. Se emplean de forma habitual para presentar trabajos, analizar casos, resolver supuestos, resolver problemas, exponer un tema teórico sencillo. A diferencia de lo que sucede en las Prácticas de Aula, el profesor no es el protagonista, limitándose a escuchar, atender, orientar, aclarar, valorar, mostrar cómo se hacen las cosas, evaluar. Es un tipo de docencia esencial para facilitar la evaluación continua del alumnado y conocer el rendimiento del autoaprendizaje.
- Tutorías docentes. Se trata de establecer una relación personalizada entre un tutor, en nuestro caso el profesor, y uno o varios alumnos con el fin de facilitar el aprendizaje de la materia en la que el profesor-tutor desarrolla su docencia.
- Estudio/trabajo. Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo. Son ellos mismos quienes asumen la responsabilidad y el control del aprendizaje. Han de planificarse y evaluar sus progresos, para comprobar la eficiencia de sus esfuerzos.
- Visitas. Viajes a lugares de interés para el desarrollo de la asignatura que permiten un contacto más directo con algún tema específico de la misma.

Metodologías docentes

- Método expositivo/Lección magistral. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
- Estudio de casos: Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
- Resolución de ejercicios y problemas: Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.
- Aprendizaje basado en problemas: Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema diseñado por el profesor, que el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
- Aprendizaje cooperativo: es la estrategia idónea para el trabajo en grupo porque permite saber qué hacen y cómo trabaja cada miembro del grupo; lo distinguimos así del "trabajo en grupo". Con el "Aprendizaje cooperativo" el éxito de cada estudiante depende de que el grupo alcance o no los objetivos fijados.

Sistemas de evaluación (listar y describir los sistemas de evaluación que se utilizarán). Estos sistemas de evaluación deben estar, posteriormente, vinculados a cada módulo, materia o asignatura correspondiente.

- Examen final escrito. Consiste en la realización de una prueba que los estudiantes realizan al finalizar la asignatura.
- Exámenes parciales. Consiste en la realización de controles de contenidos teóricos y/o resolución de problemas a lo largo del cuatrimestre.
- Examen tipo test. Consiste en la realización de una prueba o test tipo verdadero/falso, de elección múltiple o bien de emparejamiento de elementos.
- Pruebas orales. Este tipo de pruebas incluye tanto los exámenes orales como la exposición oral de trabajos, ya sea en grupo o individual.



- Trabajos y proyectos. Se trata de proponer a los estudiantes la realización de una tarea a medio o largo plazo y que podrá ser más o menos guiada por el profesor.
- Informes/memorias de prácticas: Entrega por parte de los estudiantes de un informe sobre una determinada tarea, ya sea unas prácticas realizadas en la materia o bien un trabajo propuesto por el profesor sobre un determinado tema.
- Autoevaluación. Los estudiantes llevan a cabo un proceso de evaluación de si mismos. Esta tarea puede ser individual, en grupo, oral o escrita.
- Coevaluación. En esta tarea los estudiantes son evaluados por sus compañeros. Esta actividad puede ser en grupo, individual, oral o escrita.
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas. En este tipo de tarea el estudiante realiza un análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
- Valoración de actitudes. Se trata de una actividad que desarrolla el profesor observando cómo trabajan los estudiantes en distintos ámbitos (habilidades directivas, sociales, conductas de interacción, etc.).
- Portafolio. Se recogen los trabajos o productos de los estudiantes relacionados con las habilidades y conocimientos que se han propuesto en los objetivos del curso. La carpeta la completa el propio alumnado durante todo el curso.



5.1.b **Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida:**

5.1.b.1 **Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.**

La Universidad de Valladolid, y específicamente en esta titulación, tiene establecida como acción prioritaria la movilidad de sus estudiantes y profesores. Para ello la UVa tiene firmados convenios ERASMUS y convenios con instituciones de otros países del mundo.

Existen dos modalidades de movilidad de estudiantes: Movilidad para realizar estudios reconocidos por un periodo generalmente de 9 meses (depende de cada titulación) y movilidad para realizar prácticas en empresas en el extranjero.

La UVa dispone de una Normativa de la Universidad de Valladolid sobre Movilidad de Estudiantes que regula esta actividad y establece el uso del Sistema Europeo de Transferencia de Créditos: Contrato de Estudios, Expediente y Guía ECTS, etc., con el fin de asegurar el reconocimiento académico de los estudios realizados en las universidades de acogida. El Centro o la Titulación dispone de un Coordinador para estos intercambios y todos los convenios tienen un responsable académico encargado de establecer las equivalencias de asignaturas y cursos, ofrecer información actualizada de la oferta académica a los estudiantes participantes e informar al responsable académico de la universidad de acogida de la llegada de nuestros estudiantes.

Se realiza una sesión informativa en el Centro donde se explican las condiciones y requisitos para acceder a estos intercambios, las ayudas financieras disponibles, cómo solicitar las becas, cursos de lenguas extranjeras, otras ayudas complementarias, reconocimiento académico y toda la oferta disponible en esta titulación.

El Vicerrectorado de Internacionalización y Política Lingüística desde su Servicio de Relaciones Internacionales, realiza la convocatoria de todas las becas ofertadas para esta titulación, junto con todas las de las demás titulaciones de todos los centros y campus de la UVa. Los estudiantes solicitan la beca on-line y los responsables académicos de la titulación realizan una preselección atendiendo a los méritos académicos, siendo requisito necesario el conocimiento del idioma correspondiente.

Los estudios realizados en la universidad de acogida en el marco de estos programas son plenamente reconocidos en la UVa, según lo establecido en la Normativa, e incorporados en el expediente del estudiante indicando que se han realizado en el extranjero en el marco de estos programas.

Existe igualmente la posibilidad de disfrutar de una beca ERASMUS para realizar prácticas reconocidas en una empresa en otro país de Europa. Para ello, esta titulación dispone de un tutor de prácticas encargado de la supervisión de la misma.

Durante el curso académico 2016/17 se enviaron y recibieron el número de estudiantes descrito procedentes de universidades de los países descritos en la lista de convenios.

La titulación dispone igualmente de becas ERASMUS para el profesorado tanto para impartir docencia como formación.

a.1) Acciones de acogida y orientación

PROGRAMA MENTOR

La Universidad de Valladolid estableció el Programa Mentor en septiembre de 2007. Los estudiantes extranjeros que vengan a Valladolid tendrán ayuda y orientación antes de su llegada y durante los primeros meses de estancia en la ciudad. Nuestros estudiantes mentores contactarán con aquellos estudiantes extranjeros que estén interesados y les ayudarán en la búsqueda de alojamiento, les recibirán a su llegada a Valladolid, les darán informaciones básicas sobre temas académicos (planes de estudios, contenido de las asignaturas, matrícula, exámenes, tutorías, etc.) y sobre los distintos servicios universitarios (Relaciones Internacionales, bibliotecas, salas de ordenadores, Centro de Idiomas, instalaciones deportivas, comedores universitarios, etc.)

Igualmente, el Servicio de Relaciones Internacionales realiza Sesiones Informativas dirigidas a los estudiantes de acogida, una en septiembre y otra en febrero, en las que se informa a los estudiantes extranjeros de todos los trámites a seguir para su regularización en nuestro país, matrícula, utilización del seguro médico y servicios universitarios a su disposición. Se les informa de las actividades sociales, bolsa de empleo, programa de intercambio de conversación TANDEM, organizados desde el Servicio de Relaciones



Internacionales y se realiza una presentación de la asociación de estudiantes ESN, quienes colaboran estrechamente con este Servicio en la organización de actividades para su integración.

El Servicio de Relaciones Internacionales gestiona la movilidad, asegurando en todo momento el respeto a los principios de no discriminación y garantizando la coordinación con el resto de servicios de la UVa involucrados, al tiempo que es el interlocutor ante las agencias de gestión de los programas externos y efectúa la gestión económica de becas y ayudas.

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

5.1.b.2 Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS.

La movilidad de estudiantes está regulada por convenios que se fundamentan en el reconocimiento recíproco de las asignaturas cursadas en otras universidades o centros de enseñanza superior en el extranjero. La UVa dispone de una Normativa de la Universidad de Valladolid sobre Movilidad de Estudiantes que regula esta actividad y establece el uso del Sistema Europeo de Transferencia de Créditos: Contrato de Estudios, Expediente y Guía ECTS, etc. con el fin de asegurar el reconocimiento académico de los estudios realizados en las universidades de acogida. El Centro o la Titulación dispone de un Coordinador para estos intercambios y todos los convenios tienen un responsable académico encargado de establecer las equivalencias de asignaturas y cursos, ofrecer información actualizada de la oferta académica a los estudiantes participantes e informar al responsable académico de la universidad de acogida de la llegada de nuestros estudiantes.

Para seleccionar las asignaturas que cursarán durante el periodo de movilidad, los estudiantes de intercambio, tanto internacionales como los de la UVa, son informados de la normativa y asesorados por el profesor coordinador de movilidad de cada uno de los estudios. Son luego las secretarías de las respectivas facultades, a partir de un “acuerdo académico” (*learning agreement*) definido conforme a la normativa, las que finalmente incorporan en el expediente del estudiante los créditos cursados en las universidades de destino. En particular, esta normativa permite el reconocimiento y establece las equivalencias entre asignaturas. Se considera oportuno establecer un cierto paralelismo entre los procesos de convalidación y de adaptación de asignaturas de los estudios actuales y el reconocimiento de créditos en los estudios de grado, siempre y cuando estos créditos tengan correspondencia con materias o asignaturas de contenido similar cursadas en un programa de intercambio. Este paralelismo se extiende también al órgano competente en resolver las solicitudes: el decano o el director del centro o estudio.

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

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

5.1.b.3 Convenios de colaboración y experiencia del centro en movilidad de estudiantes propios y de acogida.

Los datos sobre movilidad de la Universidad de Valladolid en el área de referencia en los últimos años han sido (Figura 2):

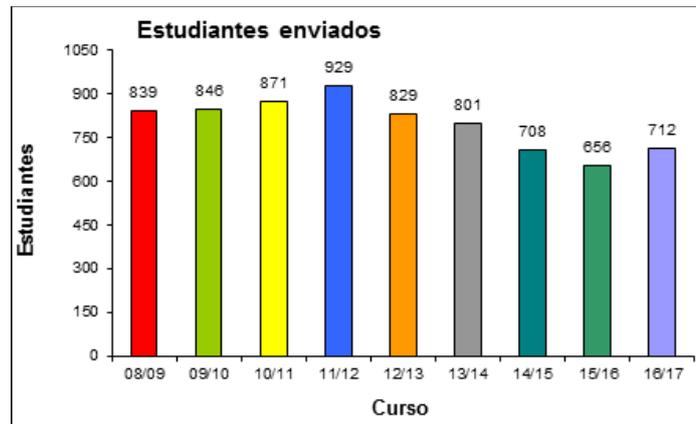


Figura 2. Movilidad en la Universidad de Valladolid en el área de referencia.

Los destinos de nuestros estudiantes en el curso 2016/17 fueron los siguientes (Figura 3):

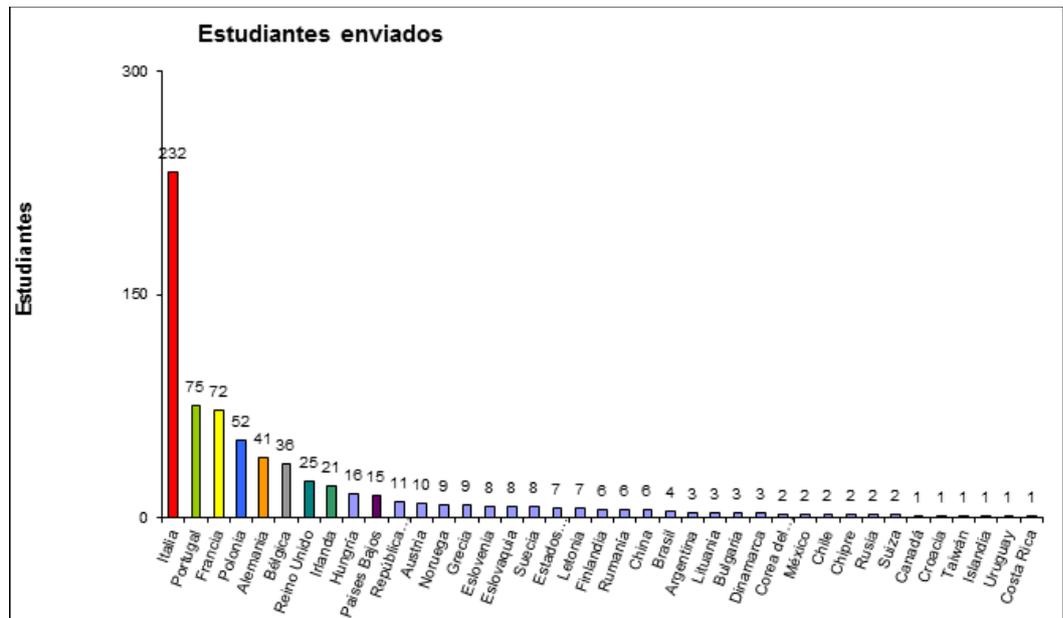


Figura 3. Destinos de los estudiantes de la Universidad de Valladolid (curso 2016/2017).

A su vez, nuestra Universidad recibió un buen número de estudiantes extranjeros (Figura 4):

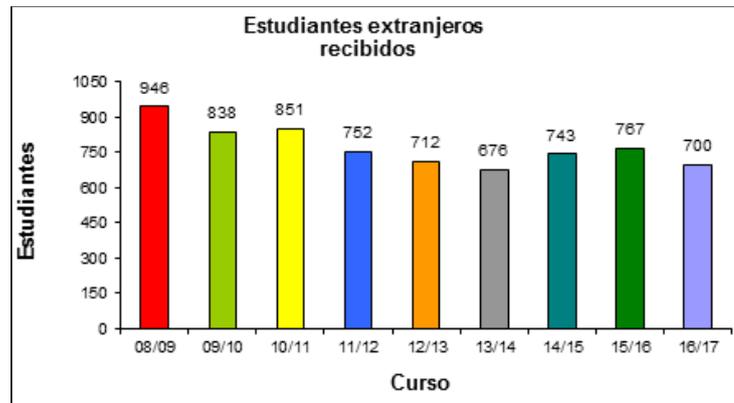


Figura 4. Número de estudiantes extranjeros recibidos en los últimos cursos.

El número de estudiantes recibidos en el curso 2016/17 según el país de origen han sido (Figura 5):

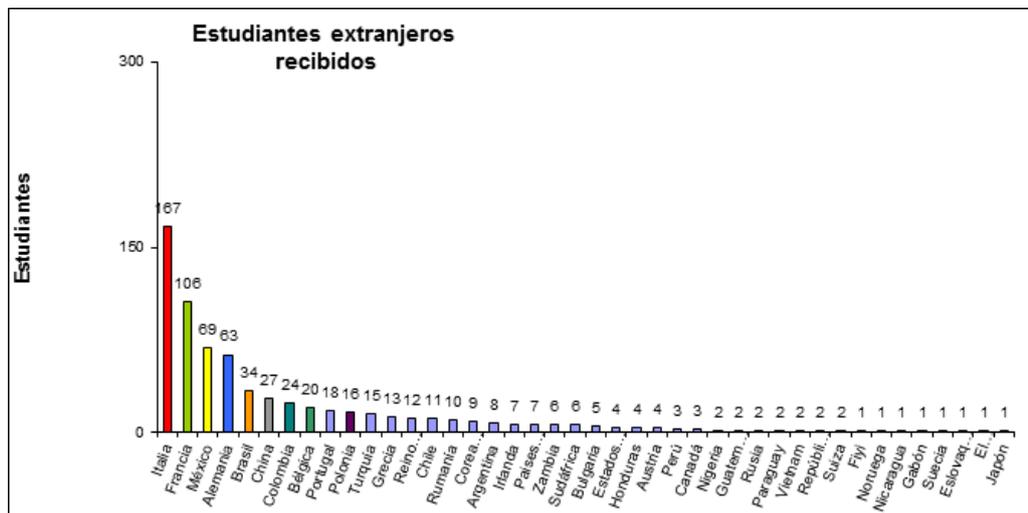


Figura 5. Número de estudiantes extranjeros recibidos en el curso 2016/2017 por origen.

La Universidad de Valladolid desarrolla una intensa actividad de intercambio de estudiantes tanto en el marco de los programas comunitarios y nacionales por medio de programas propios que amplían las perspectivas geográficas de la movilidad estudiantil y coordina una extensa oferta tanto para estudiantes propios como para los de acogida.



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Información Llegadas 2017-18:

centro	Nº de Estudiantes	Pais	Nº de Estudiantes
Escuela de Ingeniería Informática (Segovia)	1	Alemania	66
Escuela de Ingeniería Informática (Valladolid)	8	Argentina	5
Escuela de Ingenierías Industriales (Sede Francisco Mendizábal) (Valladolid)	1	Austria	4
Escuela de Ingenierías Industriales (Valladolid)	44	Bélgica	6
Escuela Técnica Superior de Arquitectura (Valladolid)	61	Belice	3
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Palencia)	11	Brasil	18
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (Valladolid)	5	Chile	9
Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias (Soria)	2	China	13
Facultad de Ciencias (Valladolid)	5	Colombia	12
Facultad de Ciencias del Trabajo (Palencia)	1	Corea del Sur	2
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (Valladolid)	78	Ecuador	3
Facultad de Ciencias Empresariales y del Trabajo (Soria)	4	Egipto	4
Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la Comunicación (Segovia)	16	Eslovaquia	3
Facultad de Comercio (Valladolid)	29	Estados Unidos	5
Facultad de Derecho (Valladolid)	36	Finlandia	3
Facultad de Educación (Palencia)	3	Fiyi	1
Facultad de Educación (Soria)	1	Francia	90
Facultad de Educación y Trabajo Social (Valladolid)	21	Grecia	7
Facultad de Enfermería (Valladolid)	8	Hungría	1
Facultad de Filosofía y Letras (Valladolid)	226	Irlanda	10
Facultad de Medicina (Valladolid)	38	Italia	229
Facultad de Traducción e Interpretación (Soria)	31	Lituania	1
Servicio de Relaciones Internacionales (Valladolid)	2	México	42
		Nicaragua	1
		Noruega	1
		Países Bajos	1
		Papúa Nueva Guinea	2
		Perú	7
		Polonia	24
		Portugal	7
		Reino Unido	21
		República Checa	2
		Rumanía	6
		Sudáfrica	8
		Suiza	1
		Túnez	1
		Turquía	8
		Venezuela	1
		Vietnam	4
			632

Beca	Nº de Estudiantes
Convenio	97
Convenio DD	8
Convenio MC	1
Erasmus	472
Erasmus KA107	22
Erasmus SF	4
Santander UVa	2
Visitante no UE	19
Visitante UE	7
	632

Información Salidas 2017-18:



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Centro	Nº de Estudiantes
Escuela de Ingeniería Informática(Valladolid)	6
Escuela de Ingenierías Industriales(Valladolid)	89
Escuela Técnica Superior de Arquitectura(Valladolid)	48
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias(Palencia)	18
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación(Valladolid)	11
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola INEA(Valladolid)	3
Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias(Soria)	10
Facultad de Ciencias del Trabajo(Palencia)	6
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales(Valladolid)	65
Facultad de Ciencias Empresariales y del Trabajo(Soria)	3
Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la Comunicación(Segovia)	57
Facultad de Ciencias(Valladolid)	32
Facultad de Comercio(Valladolid)	65
Facultad de Derecho(Valladolid)	49
Facultad de Educación y Trabajo Social(Valladolid)	38
Facultad de Educación(Palencia)	11
Facultad de Educación(Segovia)	8
Facultad de Educación(Soria)	11
Facultad de Enfermería(Soria)	9
Facultad de Enfermería(Valladolid)	11
Facultad de Filosofía y Letras(Valladolid)	117
Facultad de Fisioterapia(Soria)	4
Facultad de Medicina(Valladolid)	32
Facultad de Traducción e Interpretación(Soria)	56
	759

TipoBeca	Nº de Estudiantes
Erasmus	627
Erasmus Condicionada	74
Erasmus INEA	2
Erasmus INEA Condicionada	1
Movilidad Sin Financiación	5
Movilidad Sin Financiación	3
Suiza	5
Universidad	34
Universidad Condicionada	8
	759

País	Nº de Estudiantes
Alemania	60
Argentina	4
Austria	11
Bélgica	33
Brasil	5
Bulgaria	6
Chile	7
China	6
Chipre	2
Colombia	1
Corea del Sur	2
Costa Rica	1
Dinamarca	5
Eslovaquia	7
Eslovenia	3
Estados Unidos	5
Estonia	1
Finlandia	7
Francia	80
Grecia	10
Hungría	16
Irlanda	20
Islandia	1
Italia	223
Lituania	6
Malta	2
México	2
Noruega	10
Países Bajos	22
Polonia	56
Portugal	81
Reino Unido	27
República Checa	13
Rumanía	7
Rusia	2
Suecia	6
Suiza	5
Taiwán	3
Uruguay	1
	759

La financiación que facilita estas acciones de movilidad (programas Erasmus, convenios bilaterales fuera del Espacio Europeo de Educación Superior o SICUE), proviene de programas competitivos, de la Comisión Europea o del Gobierno de España a través del Ministerio correspondiente. En el caso de movilidad Erasmus o Internacional (convenios bilaterales), la Universidad de Valladolid cofinancia estas becas.

La movilidad, en la Universidad de Valladolid, se gestiona de forma centralizada desde los Servicios de Relaciones Internacionales y Alumnos, dependiendo de los programas, utilizando herramientas web para la gestión. Esta gestión es común para todos los campus y centros de nuestra Universidad.

Cada centro cuenta con un responsable de relaciones internacionales que coordina el elevado número de intercambios y atiende las situaciones derivadas de la movilidad de estudiantes con el marco de referencia de la Normativa de Relaciones Internacionales, teniendo como Coordinador de Relaciones Internacionales y Responsable de Intercambio Bilateral, cuyas tareas son las asignadas por la normativa de la Universidad de Valladolid (Junta de Gobierno de 19 de junio de 2000).

Previo a la movilidad de estudiantes se realizan los correspondientes acuerdos con las Universidades implicadas, dentro de los diferentes Programas de Movilidad de Estudiantes. El procedimiento en el centro, en el caso de Intercambio de estudiantes de la Titulación que van a otras universidades extranjeras, es el siguiente:

- Reunión informativa sobre los diferentes programas de movilidad.



- Convocatoria, con el número de plazas ofertadas, perfil de los estudiantes a los que va dirigida la oferta de la movilidad, plazos de presentación, requisitos y normativa general.
- Realización de las pruebas de idiomas requeridos a los estudiantes según su universidad de destino.
- Preselección de los becarios en los Centros y Selección final por la Comisión de Relaciones Institucionales y Extensión Universitaria.
- Sesiones informativas a todos los seleccionados en los campus de Valladolid, Soria, Segovia y Palencia.
- Tramitación del pago de las becas.
- Seguimiento de la movilidad de los estudiantes. En este sentido el Centro en el que se imparte la titulación cuenta con un reglamento marco para dicho seguimiento y que contempla:
- Entrega de toda la documentación necesaria para su movilidad (Guía de Trámites): acreditación, certificado de inicio de la estancia (*Arrival Certificate*) y final de estancia (*Departure Certificate*), Preacuerdo académico (*Learning Agreement*).
- Información y asesoramiento general.
- Seguimiento y asesoramiento sobre las incidencias que puedan surgir durante la estancia.
- Finalización de la estancia y propuesta, a la entrega del Certificado de final de estancia (*Departure Certificate*) del reconocimiento de estudio, acta de calificaciones (*Transcript of Records*). Reconocimiento de estudios e incorporación en el expediente académico del estudiante.

Por lo que respecta a los estudiantes de otras universidades que cursan algún curso o semestre en nuestra Titulación, estos reciben puntual atención por parte del Servicio de Relaciones Internacionales de Relaciones Internacionales de la Universidad de Valladolid y de los Responsables de Intercambio Bilateral correspondientes.

Los convenios específicos de la titulación son:

La Universidad de Valladolid, con relación a los centros implicados en la propuesta, tiene suscritos los diversos convenios descritos con Universidades internacionales, con el objeto de facilitar la formación y práctica médica de nuestros estudiantes, profesores e investigadores. Se han seleccionado para los convenios, aquellas instituciones que practican criterios similares en la calidad formativa, la práctica profesional y la función investigadora.

Los programas de Intercambios Europeos, Internacionales o los convenios de movilidad específicos de la Facultad de Medicina (Tabla 8) y de la Escuela de Ingenierías Industriales (Tabla 9) de la Universidad de Valladolid se resumen a continuación:

Tabla 8. Instituciones que tienen suscritos convenios internacionales de intercambio de estudiantes con la Facultad de Medicina.

Institución	País
LESSIUS HOGESCHOOL	Bélgica
THE UNIVERSITY OF DUBLIN TRINITY COLLEGE	Irlanda
WESTFÄLISCHE WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER	Alemania
JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN	Alemania
UNIVERSITEIT ANTWERPEN	Bélgica
VILNIAUS UNIVERSITETAS	Lituania
HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN	Países Bajos
GR.T. POPA UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY IASI	Rumanía
UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE DI MILANO	Italia
FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA	Alemania
RHEINISCHE FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT BONN	Alemania
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES	Alemania
MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT INNSBRUCK	Austria
MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN	Austria
UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES	Bélgica
ØBENHAVNS UNIVERSITET	Dinamarca
UNIVERSITÉ LOUIS PASTEUR - STRASBOURG I	Francia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA "IL BO"	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO	Italia



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Institución	País
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BAR	Italia
UNIVERSIDADE DE LISBOA	Portugal
UNIVERSIDADE DE COIMBRA	Portugal
UNIVERSITÉ DE LAUSANNE (UNIL)	Suiza
UNIVERSITÉ VICTOR SEGALEN BORDEAUX II	Francia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO	Italia
RHEINISCH-WESTFÄLLISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN	Alemania
UNIVERSITY OF BERGEN	Noruega
UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE	Italia
FONTYS HOGESCHOLEN	Países Bajos
KATHOLIEKE HOGESCHOOL BRUGGE-OOSTENDE [BRUGGE]	Bélgica
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE	Italia
UNIwersytet Medyczny w Łodzi (MEDICAL UNIVERSITY OF ŁÓDŹ)	Polonia
UNIVERSITY OF DEBRECEN. MEDICAL AND HEALTH SCIENCE CENTER	Hungría
UNIVERSITY "COMENIUS" BRATISLAVA	Polonia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FEDERICO II DI NAPOLI	Italia
KAROLINSKA INSTITUT	Suecia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FOGGIA	Italia
UNIVERSIDADE DO PORTO	Portugal
UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR	Portugal

Tabla 9. Instituciones que tienen suscritos convenios internacionales de intercambio de estudiantes con la Escuela de Ingenierías Industriales.

Institución	País
TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ	Austria
FACHHOCHSCHULE TECHNIKUM-WIEN	Austria
UNIVERSITEIT ANTWERPEN	Bélgica
UNIVERSITEIT GENT	Bélgica
UC LEUVEN-LIMBURG, LIMBURG CAMPUS	Bélgica
VIVES UNIVERSITY COLLEGE KORTRIJK-ROESELARE-TIELT-TORHOUT	Bélgica
ZHAW ZÜRICH UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	Suiza
CZECH TECHNICAL UNIVERSITY	República Checa
UNIVERSITÄT AUGSBURG	Alemania
RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM	Alemania
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DORTMUND	Alemania
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN	Alemania
FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG	Alemania
TECHNISCHE UNIVERSITÄT HAMBURG-HARBURG	Alemania
HOCHSCHULE KARLSRUHE TECHNIK UND WIRTSCHAFT	Alemania
HOCHSCHULE MAGDEBURG / STENDAL	Alemania
HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN MÜNCHEN - MUNICH UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	Alemania
FACHHOCHSCHULE OSNABRÜCK	Alemania
FACHHOCHSCHULE ROSENHEIM Rosenheim University of Applied Sciences	Alemania
HOCHSCHULE DER BILDENDEN KÜNSTE SAAR (HBK SAAR)	Alemania
ALBSTADT- SIGMARINGEN UNIVERISTY	Alemania
UNIVERSITÄT STUTTGART	Alemania
OSTFALIA HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN	Alemania
HOCHSCHULE BRAUNSCHWEIG/WOLFENBÜTTEL	Alemania
AARHUS UNIVERSITET	Dinamarca
UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES VERNE-AMIENS	Francia
ESIEE - AMIENS	Francia
SIGMA CLERMONT	Francia



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Institución	País
ESTIA-ÉCOLE SUPÉRIEURE DES TECHONOLOGIES INDUSTRIELLES AVANCÉES	Francia
ÉCOLE NAVALE DE BREST	Francia
UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE	Francia
UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIÈGNE	Francia
UNIVERSITÉ DE BOURGOGNE	Francia
UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES	Francia
UNIVERSITÉ LA ROCHELLE	Francia
UNIVERSITÉ DE LILLE	Francia
UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LILLE. HAUTES ETUDES D'INGÉNIEUR	Francia
ICAM INSTITUT CATHOLIQUE D'ARTS ET MÉTIERS	Francia
UNIVERSITÉ DE LIMOGES/IUT DU LIMOUSIN	Francia
UNIVERSITÉ DE LORRAINE	Francia
UNIVERSITÉ D'ORLEANS	Francia
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET METIERS - PARIS	Francia
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE CHIMIE DE PARIS	Francia
SORBONNE UNIVERSITE	Francia
ÉCOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE ST ETIENNE (ENISE)	Francia
ÉCOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE TARBES	Francia
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES	Francia
UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE TROYES	Francia
BUDAPEST UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ECONOMICS	Hungría
UNIVERSITY OF PÉCS	Hungría
POLITECNICO DI BARI	Italia
UNIVERSITÀ CARLO CATTANEO- LIUC	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA	Italia
POLITECNICO DI MILANO	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO	Italia
POLITECNICO DI TORINO	Italia
VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY	Lituania
RIGA TECHNICAL UNIVERSITY / RIGAS TEHNISKA UNIVERSITATE	Letonia
UNIVERSITY OF MALTA	Malta
UNIVERSITY COLLEGE OF SOUTHEAST NORWAY	Noruega
HØGSKOLEN I OSLO OG AKERSHUS	Noruega
NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (NTNU)	Noruega
AVANS HOGESCHOOL	Países Bajos
WAGENINGEN UNIVERSITY	Países Bajos
UNIVERSIDADE DE AVEIRO	Portugal
UNIVERSIDADE DO MINHO	Portugal
INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA	Portugal
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO	Portugal
UNIVERSIDADE DE COIMBRA	Portugal
UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR	Portugal
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA	Portugal
UNIVERSIDADE DE LISBOA	Portugal
INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO	Portugal
INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO	Portugal
UNIVERSIDADE DE TRAS-OS-MONTES E ALTO DOURO	Portugal
POLITECHNIKA BIALOSTOCKA	Portugal
POLITECHNIKA ŚLASKA (SILESIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY)	Polonia
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES IN NYSA	Polonia
POLITECHNIKA POZNANSKA	Polonia



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Institución	País
POLITECHNIKA WARSZAWSKA	Polonia
VASILE ALECSANDRI UNIVERSITY OF BACAU	Rumanía
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN BUCURESTI	Rumanía
UNIVERSITATEA DUNAREA DE JOS DIN GALATI	Rumanía
TECHNICAL UNIVERSITY "GH. ASACHI" OF IASI	Rumanía
VALAHIA UNIVERSITY OF TARGOVISTE	Rumanía
UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN TIMISOARA	Rumanía
HÅME UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	Finlandia
ABO AKADEMY UNIVERSITY	Finlandia
Yrkeshögskolan Novia – Novia University of Applied Sciences	Finlandia
UNIVERZA V MARIBORU (UNIVERSITY OF MARIBOR)	Eslovenia
MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY (ORTA DOGU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ)	Turquía
ANADOLU UNIVERSITY	Turquía
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ (YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY)	Turquía
MEVLANA ÜNİVERSİTESİ	Turquía
GLASGOW CALEDONIAN UNIVERSITY	Reino Unido
UNIVERSITY OF LEEDS	Reino Unido
IMPERIAL COLLEGE OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND MEDICINE OF LONDON	Reino Unido
UNIVERSITY OF NOTTINGHAM	Reino Unido

Asimismo, los centros implicados en la propuesta, tienen suscritos diversos convenios del programa de movilidad nacional SICUE (Sistemas de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles), que permite que un estudiante de Grado de la Universidad de Valladolid realice parte de los estudios en una Universidad española distinta a la suya, con garantías de reconocimiento académico. En el caso de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid, hay convenios SICUE suscritos con las Facultades de Medicina de las Universidades de Alcalá, Autónoma de Madrid, Cádiz, Cantabria, Complutense de Madrid, Córdoba, Granada, Extremadura (Badajoz), La Laguna, Las Palmas de Gran Canaria, Lleida, Málaga, Murcia, Miguel Hernández de Elche, Oviedo, País Vasco –Leioa-, Rovira y Virgili de Tarragona, Salamanca, Santiago de Compostela, Sevilla, Valencia y Zaragoza, que permiten la posibilidad de movilidad por curso (9 meses completos) de estudiantes del Grado en Medicina. En el caso de la Escuela de Ingenierías Industriales, hay convenios SICUE suscritos con las Universidades de A Coruña, Autónoma de Barcelona, Burgos, Cádiz, Cantabria, Extremadura (Badajoz), Granada, Jaime I de Castellón, La Laguna, Las Palmas de Gran Canaria, Málaga, Murcia, Oviedo, País Vasco, Politécnica de Cartagena, Politécnica de Cataluña, Politécnica de Madrid, Politécnica de Valencia, Rey Juan Carlos, Rovira i Virgili, Salamanca, Santiago de Compostela, Vigo y Zaragoza, que permiten la posibilidad de movilidad por curso de estudiantes de los Grados en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería en Tecnologías Industriales, Ingeniería en Organización Industrial, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química.

Adicionalmente, la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid organiza Intercambios Internacionales a través de la Asociación de Intercambios de Estudiantes de Medicina de la Universidad de Valladolid (AIEME-Valladolid), integrada en la Asociación Internacional de Estudiantes de Medicina (IFMSA), integrada en IFMSA-Spain (Federación Española de Asociaciones de Estudiantes de Medicina para la Cooperación Internacional) que a su vez se encuentra integrada en la IFMSA (*International Federation of Medical Students' Associations*), junto a otros 85 países. El objetivo de AIEME-Valladolid es fomentar el intercambio cultural y científico entre estudiantes de Medicina de todo el mundo, y en especial con los países de la Comunidad Europea, contribuyendo a un desarrollo global de la salud. Para ello, se llevan a cabo diversos programas internacionales entre los que destacan los llamados programas de intercambio. Los países miembros de la IFMSA que participan en estos programas intercambiando estudiantes con España son: Alemania, Armenia, Australia, Austria, Brasil, Bulgaria, Canadá, Croacia, Dinamarca, Egipto, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Hungría, Israel, Italia, Japón, Letonia, Líbano, Lituania, Malta, México, Noruega, Polonia, Portugal, R. Checa, Reino Unido, Rumanía, Rusia, Suecia, Suiza, Tatarstán, Turquía y Yugoslavia las Facultades de Medicina de Mount Sinai (Nueva York) y de Bratislava (Eslovaquia). Además, El Comité permanente de Salud Pública de IFMSA ofrece a los estudiantes de Medicina, diversos proyectos, fundamentalmente en países del Tercer Mundo. Los estudiantes que participan en estos programas realizan tareas educativas y/o asistenciales en aldeas de Turquía, Ghana, Brasil, Zimbabue, Sudán, Venezuela, Bolivia, Perú, India y Ecuador. Algunos de estos proyectos se realizan conjuntamente con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y con otras Organizaciones Internacionales de Estudiantes de Económicas, Agricultura, Derecho y Farmacia en el marco de un programa denominado "Village Concept".



5.1.c Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

Para garantizar la coordinación horizontal del Plan de Estudios se creará una Comisión Intercentros, donde estarán representados todos los centros involucrados en el Grado, esto es, estarán formada por representantes de la Facultad de Medicina y la Escuela de Ingenierías Industriales. Las funciones de esta comisión serán de particular relevancia, dado el carácter multidisciplinar de los estudios que componen el Grado en Ingeniería Biomédica, así como la participación de varios centros, con sus respectivos espacios y recursos, tanto humanos como materiales. Esta Comisión Intercentros estará formado por dos representantes de cada centro y un coordinador principal del Grado en Ingeniería Biomédica.

La Comisión Intercentros nombrará un Comité de Titulación (CT) que, conforme a lo establecido por la Universidad de Valladolid en el "Sistema de Garantía Interno de Calidad de los Títulos Oficiales de Grado de la Universidad de Valladolid" (véase el apartado 9 de esta memoria), será el encargado en último término de trasladar a la práctica las estrategias de la Comisión Intercentros y de la Comisión de Calidad de la Universidad de Valladolid para velar y garantizar la calidad del Plan de Estudios. Como se especifica en el Reglamento sobre los Órganos del Sistema de Garantía de la Calidad de la Universidad de Valladolid (Capítulo IV, Artículo 9.3), el CT estará formado por los siguientes miembros:

- El Presidente, que será un PDI a tiempo completo que imparta o haya impartido docencia en la titulación, el cual actuará como coordinador del título en el Centro. Excepcionalmente el presidente podrá ser un profesor con dedicación a tiempo parcial, para lo cual será necesario que ningún PDI a tiempo completo del centro haya manifestado su deseo de asumir dicha presidencia en la celebración de la correspondiente Junta de Centro en la que haya de ser nombrado.
- Dos estudiantes con al menos el 50% de los créditos básicos y obligatorios aprobados en la titulación, en el caso de titulaciones de grado, y un estudiante matriculado en al menos el 50% de los créditos del título, en el caso de los másteres.
- Un miembro del personal docente e investigador a tiempo completo por cada uno de los cursos de la misma, los cuales actuarán como coordinadores de curso.
- Un profesional externo y un egresado vinculados al título, que actuarán con voz pero sin voto como asesores técnicos externos.
- El tutor de la titulación, figura recogida en el Reglamento de Ordenación Académica de la Universidad de Valladolid.
- Aquellos otros miembros contemplados, en su caso, en la correspondiente memoria de verificación de la titulación o en los correspondientes convenios interuniversitarios que sean de aplicación.

Para llevar a cabo sus funciones, el CT procurará una coordinación activa con la Comisión de Departamentos del Centro.

De forma genérica, sin perjuicio de las competencias que se le atribuyen en el documento antes citado, la CT se ocupará de todas las tareas relativas a la puesta en marcha y coordinación del grado y en particular de las que en este documento o en las posteriores guías de la titulación se le atribuyan. Sus funciones generales serán las siguientes:

- De forma general, velar por la coordinación entre las asignaturas del Plan de Estudios, a efectos de no solapar contenidos, temporizar los conocimientos y establecer el orden de precedencia de los mismos.
- Nombrar a un coordinador por cada curso académico del Grado, quien debe verificar que en dicho curso se impartan los diferentes contenidos de forma coordinada, sin solapamientos, y que el plan de trabajo de las diferentes asignaturas se distribuye equitativamente a lo largo del curso.
- Analizar los resultados académicos y establecer las medidas correctoras necesarias sobre el Plan de Estudios, como puedan ser temarios sobredimensionados, que la mayoría de los estudiantes no puedan alcanzar resultados satisfactorios con el tiempo disponible o que la forma de controlar el avance de los conocimientos no refleje la totalidad de los temarios, entre otras.
- Asegurar que en el diseño de las guías docentes de cada asignatura que compone la materia se garantice la adecuada relación entre competencias a desarrollar, actividades formativas y carga en ECTS.
- Asegurar que todas las competencias de la materia se distribuyen adecuadamente entre las asignaturas, garantizando la necesaria coherencia entre competencias a desarrollar, contenidos de cada asignatura y resultados del aprendizaje.
- Asegurar la distribución temporal adecuada de las actividades formativas de cada asignatura que conforma la materia, de forma que la carga de trabajo del alumno resulte equitativa a lo largo del período lectivo.
- Asegurar, junto con los responsables de coordinación de otras materias del bloque de materias, el cumplimiento del punto anterior a nivel de bloques formativos.
- Establecer los mecanismos más apropiados para el seguimiento de las competencias a lo largo del grado.



- Valorar el seguimiento de los programas propuestos mediante actividades de evaluación continua, reajustándolos cuando sea necesario, para garantizar la adquisición de competencias y resultados de aprendizaje y su relación con las asignaturas de semestres próximos. Esta función será especialmente importante en los primeros años de impartición del grado.

Con respecto a la coordinación y homogeneidad del Plan de Estudios, la relación de competencias, resultados de aprendizaje y actividades formativas se han realizado a nivel de materia y, en cada materia, se han establecido claramente las asignaturas y créditos que la componen. Además, con el reparto de las competencias entre los grupos de trabajo de los distintos centros, coordinados por la Comisión Técnica, se ha cuidado especialmente la ausencia de solapamiento entre las diversas asignaturas.

De forma adicional y con el objetivo de facilitar el correcto desarrollo de las funciones en materia de prácticas y de movilidad, la CT puede establecer las siguientes subcomisiones:

- Subcomisión del programa de prácticas.

La CT designará a un miembro del profesorado como responsable de las prácticas, denominado Coordinador de prácticas externas, que será un PDI a tiempo completo que imparta docencia en la titulación. Esta figura deberá velar por el correcto desarrollo de las prácticas. Para ello, se tiene que incorporar al CT (con voz pero sin voto) en aquello que afecte a las tareas que le corresponden.

Además, cada alumno de prácticas tendrá asignado, como mínimo, un miembro del profesorado como responsable directo de sus prácticas externas. Asimismo, cada empresa o institución tendrá que designar una persona responsable que supervisará el desarrollo de las prácticas de dicho alumno, establecerá contacto con el profesorado responsable de las prácticas en la Universidad y velará por la correcta ejecución del respectivo convenio.

- Subcomisión del programa de movilidad.

La CT designará a un miembro del profesorado como responsable de movilidad, denominado Coordinador de movilidad, que será un PDI a tiempo completo. Al igual que el Coordinador de prácticas, el Coordinador de movilidad deberá incorporarse al CT (con voz pero sin voto) en aquello que afecte a las tareas que le corresponden. Además, tendrá potestad para autorizar el contrato de estudios teniendo en cuenta principalmente y de forma global la adecuación de las materias a cursar en la Universidad de destino con las competencias y conocimientos asociados al título de la UVa. Para ello, de ser necesario, deberá coordinarse con el departamento de relaciones internacionales de la UVa.



5.2 Estructura del Plan de Estudios

Descripción de los módulos o materias de enseñanza- aprendizaje que constituye la estructura del plan.

Para describir la estructura de las enseñanzas se ha optado por la alternativa Materia > Asignatura.

A continuación, se muestran las fichas de cada una de las materias del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid.



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Introducción a la Ingeniería Biomédica							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	6	OB					
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Primer curso (primer cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG8. Comprender los cambios sociales, tecnológicos y económicos que condicionan el ejercicio profesional. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT4. Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas. CT5. Comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado. CT6. Desarrollar técnicas de comunicación oral y escrita más específicas del entorno profesional de la Ingeniería Biomédica (comunicación de resultados técnicos, redacción de informes, etc.) <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CE30. Conocer el papel de la Ingeniería Biomédica en el mundo actual, sus diferentes campos de aplicación y las técnicas disponibles para la resolución de problemas en esta área. 						
5	Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y metodologías docentes (opcional).						



Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presenc ialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presenc ialidad
Clases de teoría	30	100	Trabajo individual	45	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	30	100	Trabajo en grupo	45	0
Total presencial	60		Total no presencial	90	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1 Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Adquirir conocimientos que le permitan definir el papel de la bioingeniería en el mundo actual
- Trabajar en equipos interdisciplinarios

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Introducción a la Ingeniería Biomédica

- Áreas profesionales y de investigación de la Ingeniería Biomédica.
- El papel del ingeniero biomédico.
- Técnicas de comunicación oral y escrita.
- Técnicas de trabajo en equipos interdisciplinarios.
- Técnicas de acceso a la información.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 **Descripción de las asignaturas:**

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
Introducción a la Ingeniería Biomédica	6	Primer cuatrimestre	OB			



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Matemáticas							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	21						MX
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Primer curso (primer y segundo cuatrimestre) y segundo curso (cuarto cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Competencias Generales:</p> <p>CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente.</p> <p>CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p> <p>CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico.</p> <p>Competencias Transversales:</p> <p>CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.</p> <p>CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida.</p> <p>Competencias Específicas:</p> <p>CE5. Conocer los fundamentos matemáticos, físicos y químicos de la Ingeniería Biomédica.</p> <p>CE21. Conocer y emplear técnicas de computación intensiva, paralela, distribuida y en la nube para el ámbito de la Ingeniería Biomédica.</p> <p>CE22. Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.</p>						
5	Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y metodologías docentes (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.						

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presenc ialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presenc ialidad
Clases de teoría	102	100	Trabajo individual	205	0
Prácticas de laboratorio	24	100	Trabajo en grupo	110	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	84	100			
Total presencial	210		Total no presencial	315	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Aprendizaje cooperativo.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje cooperativo.

5.1

Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Saber utilizar correctamente los sistemas de unidades y valorar adecuadamente los resultados obtenidos en cualquier experimento a partir del análisis de sus errores
- Comprender los fundamentos del análisis de errores
- Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas
- Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas
- Resolver problemas de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y cálculo numérico
- Transformar supuestos prácticos experimentales en problemas matemáticos resolubles
- Representar gráficamente datos de mediciones experimentales con y sin herramientas informáticas
- Manejar las principales herramientas informáticas en problemas de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y cálculo numérico
- Conocer y aplicar métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de problemas matemáticos
- Exponer y defender oralmente los resultados de prácticas y proyectos
- Producir y analizar datos cualitativos y cuantitativos
- Conocer y comprender la estructura y propiedades de los espacios vectoriales
- Saber representar las aplicaciones entre espacios vectoriales y manejar con fluidez el cálculo matricial
- Conocer los métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales y no lineales
- Adquirir destreza en el cálculo y manejo de funciones reales o complejas de una o varias variables
- Ser capaz de localizar los puntos óptimos de una función
- Aplicar herramientas del cálculo diferencial e integral a problemas de ingeniería
- Adquirir técnicas de parametrización de curvas y superficies
- Aprender el significado de los operadores vectoriales y su interpretación física.
- Formular problemas de ingeniería mediante modelos de ecuaciones diferenciales o en derivadas parciales
- Poseer conocimientos para obtener cualitativamente la información de un modelo diferencial
- Conocer los métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales y aplicarlos a problemas de ingeniería biomédica
- Conocer y aplicar los métodos de cálculo a problemas de biomedicina. Conocer las bases teóricas y las limitaciones de dichos métodos
- Analizar los resultados que se obtienen en una simulación y obtener las conclusiones pertinentes

6

Sistemas de evaluación: (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.



La evaluación de las asignaturas se realizará de manera continua y se evaluarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la materia. La valoración de cada actividad se realizará en función de la dedicación definida para cada una de ellas.

Se utilizarán los instrumentos adecuados para evaluar cada una de las competencias: presentación oral; resolución de problemas teóricos y prácticos tanto escritos como computacionales; realización y defensa de trabajos individuales y/o grupales

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Resolución individual de problemas	20	70
Resolución grupal de problemas	10	60
Prácticas de laboratorio	10	60
Realización y presentación de trabajos	10	60

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Álgebra

- Números complejos, polinomios y raíces (método de bisección y Newton).
- Espacios vectoriales.
- Matrices.
- Determinantes.
- Aplicaciones lineales.
- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Método de Gauss y factorización LU.
- Espacios euclídeos.
- Proyección ortogonal.
- Factorización QR.
- Diagonalización.
- Ecuaciones y sistemas en diferencias.
- Modelos matriciales en biomedicina.

Cálculo

- Sucesiones y series.
- Cálculo diferencial en varias variables.
- Optimización.
- Cálculo integral en una y varias variables.
- Interpolación de Lagrange y a trozos.
- Integración numérica.
- Variable compleja: funciones complejas elementales e integración.

Ecuaciones Diferenciales

- Teoría de campos.
- Ecuaciones diferenciales y sistemas diferenciales.
- Métodos de resolución.
- Estudio cualitativo.
- Transformada de Laplace.
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.
- Ecuaciones en derivadas parciales.
- Formulación fuerte y débil.
- Separación de variables.

Métodos Numéricos en Biomedicina

- Series de Fourier y Transformada de Fourier.
- Derivación numérica.
- Aproximación mediante elementos finitos y diferencias finitas.
- Métodos de optimización.
- Aplicaciones en biomedicina.



8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 **Descripción de las asignaturas:** FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
Algebra	6	Primer cuatrimestre	FB			
Cálculo	6	Primer cuatrimestre	FB			
Ecuaciones Diferenciales	6	Segundo cuatrimestre		OB		
Métodos numéricos en biomedicina	3	Cuarto cuatrimestre		OB		



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Bioestadística							
1	Créditos ECTS:	Carácter: <small>FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto</small>					
	6	FB					
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Primer curso (segundo cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CE6. Saber utilizar la estadística para resolver problemas de ingeniería y establecer modelos probabilísticos. CE19. Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica CE23. Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina. 						
5	Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y metodologías docentes (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.						

Actividades Presenciales	Horas	% presenc ialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presenc ialidad
Clases Teóricas	30	100	Trabajo individual	60	0
Prácticas de laboratorio	10	100	Trabajo en grupo	30	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	20	100			
Total presencial	60		Total no presencial	90	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1 Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Conocer las medidas descriptivas y gráficos estadísticos básicos
- Comprender el concepto de probabilidad y variable aleatoria.
- Conocer las distribuciones de probabilidad básicas
- Interpretar los Intervalos de Confianza y los resultados de los Contrastes de Hipótesis
- Construir Intervalos de Confianza para parámetros de modelos estadísticos sencillos
- Realizar los contrastes de hipótesis contenidos en los estudios epidemiológicos analíticos: comparación de medias, proporciones y de asociación en modelos simples
- Analizar datos cualitativos
- Manejar correctamente e interpretar los resultados de análisis de la varianza y modelos de regresión lineal
- Conocer las técnicas básicas de análisis de datos multivariantes
- Conocer los fundamentos del análisis de supervivencia
- Realizar análisis estadísticos sencillos utilizando el paquete SPSS

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos	5	10
Evaluación basada en informes de prácticas	5	10
Evaluación final	85	90

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Bioestadística

- Introducción a la Estadística.
- Estadística descriptiva.
- Probabilidad en el diagnóstico médico.
- Distribuciones teóricas básicas.
- Estimación puntual y por intervalos de confianza.
- Tests de hipótesis.
- Métodos de comparación de muestras.
- Análisis de Datos cualitativos.
- Análisis de la varianza.
- Regresión lineal.



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

- Introducción al análisis de datos.
- Análisis de supervivencia.

8

Comentarios adicionales: (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9

Descripción de las asignaturas:

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter					
Bioestadística	6	Segundo cuatrimestre	FB					



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Física							
1	Créditos ECTS:	Carácter: FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto					
	18						MX
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Primer curso (segundo cuatrimestre) y segundo curso (tercer y cuarto cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>Competencias Generales:</p> <p>CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente.</p> <p>CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p> <p>CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico.</p> <p>CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos.</p> <p>CG9. Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica.</p> <p>Competencias Transversales:</p> <p>CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.</p> <p>CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida.</p> <p>CT5. Comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>Competencias Específicas:</p> <p>CE5. Conocer los fundamentos matemáticos, físicos y químicos de la Ingeniería Biomédica.</p> <p>CE7. Comprender y resolver problemas de electrostática, magnetostática y electromagnetismo en la Ingeniería Biomédica.</p> <p>CE19. Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica</p> <p>CE23. Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.</p>						

5

Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y **metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	90	100	Trabajo individual	225	0
Prácticas de laboratorio	15	100	Trabajo en grupo	45	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	75	100			
Total presencial	180		Total no presencial	270	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1

Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Conocer lo que son las magnitudes físicas, las unidades en que se miden y el análisis dimensional
- Comprender los conceptos básicos de la Mecánica clásica y manejar los principios de conservación
- Conocer lo que es la elasticidad y cómo describe el comportamiento mecánico de los biomateriales
- Conocer y distinguir los diferentes regímenes de movimiento en un fluido
- Conocer los conceptos básicos de la Termodinámica
- Comprender la mecánica de los movimientos vibratorios, así como las leyes que describen el comportamiento de las ondas mecánicas y su aplicación para describir los fenómenos acústicos
- Entender el concepto de campo en Física y comprender las leyes que rigen los campos gravitatorio, eléctrico y magnético
- Entender el funcionamiento de circuitos de corriente eléctrica, el concepto de inducción electromagnética y los fenómenos magnéticos
- Manejar los métodos propios de la óptica geométrica y conocer sus principales aplicaciones instrumentales
- Conocer los fenómenos ópticos ondulatorios más importantes
- Conocer los fenómenos que dieron lugar al desarrollo histórico de la Física Cuántica y su aplicación para describir la estructura de la materia y algunos efectos biológicos
- Conocer la interpretación cinética de las propiedades macroscópicas
- Comprender los fenómenos bioeléctricos y bioelectromagnéticos que tienen lugar en el organismo
- Comprender las diferentes técnicas de diagnóstico, seguimiento y terapia médica derivadas de fenómenos bioeléctricos y bioelectromagnéticos
- Aprender a usar herramientas de simulación para modelar fenómenos bioeléctricos y bioelectromagnéticos del organismo
- Tomar conciencia de los posibles efectos adversos de los campos eléctricos y electromagnéticos en el cuerpo humano

6

Sistemas de evaluación: (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.



Denominación	% Mínimo	% Máximo
Examen final (cuestiones y problemas)	80	100
Controles periódicos (test de respuesta múltiple, evaluación de problemas resueltos en clase, trabajos realizados...) durante el desarrollo de la asignatura	0	20

7 Contenidos de la materia: (Breve descripción de la materia)

Física I

- Mecánica y biomecánica.
- Elasticidad: estudio en huesos, músculos y macromoléculas.
- Mecánica de fluidos: membranas biológicas y estudio en fluidos corporales.
- Termodinámica.
- Oscilaciones, ondas y acústica.

Física II

- Electricidad y magnetismo: potencial de membrana, corriente nerviosa, resonancia magnética.
- Óptica: visión, lentes.
- Radiactividad: efectos biológicos.

Bioelectromagnetismo

- Bioelectricidad en el diagnóstico, la monitorización y la terapia médica.
- Bioelectricidad a nivel molecular, celular e intracelular.
- Modelado de la actividad eléctrica del sistema nervioso y del corazón.
- Propiedades electromagnéticas de los tejidos biológicos.

8 Comentarios adicionales: (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

Requisitos previos:

Se requiere que el alumno conozca los conceptos de Física que forman parte del curriculum de ESO y bachillerato.

Actividades formativas:

Las clases teóricas corresponden a lecciones magistrales participativas en las que el alumno interviene mediante la formulación de preguntas al profesor o contestando las que el profesor plantea durante las mismas. Las clases de problemas y seminarios consisten en la resolución de ejercicios y casos prácticos facilitados previamente a los alumnos o planteados durante la clase. Algunos de estos seminarios pueden emplearse para profundizar en conceptos de especial dificultad, haciendo hincapié en sus aspectos más prácticos.

En ocasiones adecuadas se podrán realizar experiencias de cátedra.

Los alumnos participarán en sesiones de tutorías con el o los profesores responsables de las asignaturas. En ellas se trabaja sobre las dificultades concretas que plantea cada alumno.

Sistemas de evaluación:

La evaluación de los alumnos se realizará mediante:

- Examen final.
- Seguimiento continuo a través de controles periódicos o evaluación de problemas, prácticas, trabajos u otras actividades;

En la calificación final tendrá mayor peso la nota obtenida en el examen final. La evaluación de cada asignatura se realizará de forma similar en los distintos grupos en que se dividan los alumnos del curso, procurando que el examen final sea el mismo para todos ellos.

9 Descripción de las asignaturas:

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX:Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter				
			FB	OB	OP	TF	PE
Física I	6	Segundo cuatrimestre	FB				
Física II	6	Tercer cuatrimestre	FB				
Bioelectromagnetismo	6	Cuarto cuatrimestre		OB			



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.															
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)															
Química															
1	<table border="1"> <tr> <td>Créditos ECTS:</td> <td>Carácter:</td> <td colspan="5">FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>FB</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto					6	FB					
Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto													
6	FB														
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS) Primer curso (primer cuatrimestre)														
3	Lenguas en las que se imparte: Español														
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.) <p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CE5. Conocer los fundamentos matemáticos, físicos y químicos de la Ingeniería Biomédica. 														
5	Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y metodologías docentes (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.														



Actividades Presenciales	Horas	% presenc ialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presenc ialidad
Clases de teoría	15	100	Estudio y trabajo autónomo individual	90	0
Prácticas de laboratorio	12	100			
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	33	100			
Total presencial	60		Total no presencial	90	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.

5.1 Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Relacionar la estructura atómica y molecular con las propiedades físicas y químicas de la materia
- Aplicar los fundamentos de las reacciones al cálculo de parámetros de interés
- Relacionar tipos de reacciones químicas con sus aplicaciones técnicas
- Adquirir autonomía en la búsqueda de datos
- Aplicar los conceptos básicos y leyes fundamentales de la química

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Química

- Estructura atómica y molecular. Enlace químico y fuerzas intermoleculares.
- Estados de agregación de la materia.
- Leyes que rigen las transformaciones químicas.
- Estudio de los principales tipos de reacciones químicas y sus aplicaciones.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 **Descripción de las asignaturas:**

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter				
Química	6	Primer cuatrimestre	FB				



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Informática							
1	Créditos ECTS:	Carácter: FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto					
	12					MX	
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Primer curso (segundo cuatrimestre) y tercer curso (quinto cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CE19. Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica CE20. Implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos y especialmente relevantes en Ingeniería Biomédica. 						

CE21. Conocer y emplear técnicas de computación intensiva, paralela, distribuida y en la nube para el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
CE23. Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.

5 **Actividades formativas** (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	30	100	Trabajo individual	60	0
Prácticas de laboratorio	60	100	Trabajo en grupo	120	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	30	100			
Total presencial	120		Total no presencial	180	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1 **Resultados de aprendizaje:** (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Conocer los conceptos básicos de programación
- Aplicar las técnicas y procedimientos de una metodología de programación de un sistema software
- Codificar y probar un sistema software, aplicando técnicas de programación orientada a procesos, a datos y a objetos.
- Aplicar técnicas computacionales para analizar señales e imágenes médicas

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Fundamentos de Programación

- Conceptos básicos de programación.
- Lenguajes de programación compilados.
- Lenguajes de programación interpretados.

Técnicas Computacionales en Biomedicina

- Técnicas computacionales para el procesamiento de datos multidimensionales en biomedicina.
- Aprendizaje automático.
- Programación paralela.



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

8

Comentarios adicionales: (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9

Descripción de las asignaturas:

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter				
Fundamentos de Programación	6	Segundo cuatrimestre	FB				
Técnicas Computacionales en Biomedicina	6	Quinto cuatrimestre		OB			



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Fundamentos de Biología y Bioquímica							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	12					MX	
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Primer curso (primer y segundo cuatrimestres)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. CG6. Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT4. Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas. <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CE2. Conocer la estructura y funcionamiento básico de sistemas biológicos, a nivel celular y molecular y aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas en biomedicina y biotecnología. 						

CE3. Conocer los principios fundamentales de la biología molecular, celular, estructural y bioquímica aplicada al ser humano.

5

Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y **metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	70	100	Trabajo individual	138	0
Prácticas de laboratorio	28	100	Trabajo en grupo	42	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	22	100			
Total presencial	120		Total no presencial	180	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1

Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Conocer las características básicas de las biomoléculas y del agua y el concepto e importancia del pH.
- Conocer la estructura y función de aminoácidos y proteínas.
- Conocer la estructura y función de los ácidos nucleicos, los mecanismos moleculares básicos que gobiernan el flujo de la información genética y sus mecanismos de control.
- Conocer las bases de las aplicaciones de las técnicas de Biología Molecular en Medicina.
- Conocer los mecanismos de transducción de señales extracelulares e intracelulares.
- Conocer los fundamentos y regulación de la catálisis enzimática y los mecanismos de transporte de membrana como caso particular de reacción enzimática.
- Conocer los mecanismos de obtención de energía celular.
- Conocer las rutas metabólicas de los glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos que participan en el metabolismo del organismo humano y su regulación e integración.
- Entender el lenguaje de la Bioquímica y Biología Molecular asociado a los conceptos teóricos.
- Saber aplicar los conceptos aprendidos resolviendo problemas y cuestiones sobre ellos.
- Conocer las bases de la citología
- Conocer los conceptos generales de Histología
- Conocer la estructura y función de los tejidos fundamentales

6

Sistemas de evaluación: (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	10	30
Evaluación final	70	90



7 Contenidos de la materia: (Breve descripción de la materia)

Bioquímica y biología molecular

- Estructura y función de aminoácidos y proteínas.
- Bioenergética, membranas, transporte y excitabilidad celular.
- Señalización y enzimas.
- Metabolismo oxidativo y Metabolismo de glúcidos, lípidos y aminoácidos.
- Biología molecular.

Biología celular

- Citología.
- Histología general.

8 Comentarios adicionales: (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 Descripción de las asignaturas:

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter				
Biología Celular	6	Primer cuatrimestre	FB				
Bioquímica y Biología Molecular	6	Segundo cuatrimestre		OB			



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Bioinformática							
1	Créditos ECTS:	Carácter: FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto					
	6	OB					
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Tercer curso (sexto cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT4. Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas. <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CE15. Conocer las etapas del proceso de expresión génica, así como las herramientas que 						

permitan el rediseño y reparación de genes, redes genéticas y organismos con fines terapéuticos.

CE19. Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica

CE20. Implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos y especialmente relevantes en Ingeniería Biomédica.

CE23. Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.

CE27. Desarrollar habilidades para comunicarse con los profesionales de la salud y entender sus necesidades en relación a productos y servicios biomédicos.

CE28. Desarrollar habilidades para integrarse en equipos de trabajo con profesionales de la medicina y la biología para el desarrollo de investigaciones, productos y servicios en biomedicina.

5 **Actividades formativas** (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	24	100	Trabajo individual	60	0
Prácticas de laboratorio	34	100	Trabajo en grupo	30	0
Evaluación	2	100			
Total presencial	60		Total no presencial	90	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1 **Resultados de aprendizaje:** (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Entender la complejidad estructural y funcional de las secuencias de DNA, RNA y proteínas, y la necesidad de usar herramientas bioinformáticas para analizarlas
- Familiarizarse con los recursos disponibles en los principales portales bioinformáticos disponibles en Internet (NCBI, SIB, EBI) para que sea capaz de extraer toda la información que pueda necesitar de manera rápida y eficaz.
- Ser capaz de manejar las bases de datos y herramientas más utilizadas en Bioinformática, e interpretar la información obtenida con el criterio suficiente para determinar su relevancia y su significado biológico
- Ser capaz de analizar secuencias de proteínas o de ácidos nucleicos para extraer de ellas la máxima cantidad de información posible
- Ser capaz de comparar secuencias para establecer relaciones de homología y para identificar patrones, motivos y dominios conservados
- Ser capaz de usar herramientas bioinformáticas para el análisis filogenético de secuencias.
- Ser capaz de obtener estructuras tridimensionales de macromoléculas y de visualizarlas con los programas adecuados para comprender mejor las relaciones estructura-función
- Conocer y utilizar el software estadístico R a nivel intermedio, como software estadístico, como lenguaje de programación y particularmente, aprender a utilizar librerías de R asociadas a análisis de datos de tipo biológico

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.



Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	10	30
Evaluación final	70	90

7 Contenidos de la materia: (Breve descripción de la materia)

Bioinformática

- Características del DNA en eucariotes. Organización del genoma humano. Regulación de la expresión génica. Regulación de la transcripción.
- Tecnología del DNA recombinante. Técnicas básicas. Clonación de genes. Genotecas.
- Secuenciación de ácidos nucleicos. Secuenciación de genomas. El proyecto Genoma Humano. Genómica.
- Análisis de la expresión génica. Transcriptómica.
- Secuenciación de proteínas. Proteómica.
- Bases de datos biológicas, bibliográficas y de secuencias.
- Anotación de secuencias de DNA. Estrategias de análisis de secuencias.
- Anotación de secuencias de proteínas. Estrategias de análisis de una secuencia proteica.
- Comparación de secuencias. Filogenética molecular.
- Bases de datos de estructura tridimensional.
- Problemas estadísticos en bioinformática. Estructura y tipos de datos.
- Software para el análisis de datos. El Lenguaje R.
- Análisis de secuencias. Comparación de secuencias. Algoritmos de alineamiento.
- Métodos de estimación y de evolución de árboles filogenéticos.
- Análisis de datos de microarrays. Análisis de bajo y alto nivel.
- Introducción a la Bioinformática estructural.

8 Comentarios adicionales: (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

Requisitos previos: Para el máximo aprovechamiento de esta asignatura sería conveniente haber superado la asignatura de Bioestadística, tener competencias básicas en programación y comprensión lectora en inglés.

9 Descripción de las asignaturas:

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
Bioinformática	6	Sexto cuatrimestre	OB			



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Ingeniería de Tejidos							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	6	OB					
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Segundo curso (tercer cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CE2. Conocer la estructura y funcionamiento básico de sistemas biológicos, a nivel celular y molecular y aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas en biomedicina y biotecnología. CE19. Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica 						

CE23. Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.

5

Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	30	100	Trabajo individual	60	0
Prácticas de laboratorio	15	100	Trabajo en grupo	30	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	15	100			
Total presencial	60		Total no presencial	90	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1

Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Conocer que ingeniería tisular constituye un conjunto de conocimientos, técnicas y métodos de base biotecnológica que permiten diseñar y generar en el laboratorio sustitutos tisulares, tejidos artificiales o constructos de origen heterólogo o autólogo a partir de células madre y biomateriales.
- Conocer que la ingeniería tisular constituye un enorme avance para la terapia celular y la medicina regenerativa.
- Conocer el Control de Calidad Celular
- Conocer los cultivos celulares y tisulares
- Conocer las técnicas de investigación las Técnicas de Investigación en adhesión a materiales
- Conocer las Técnicas Microscópicas en Ingeniería Tisular

6

Sistemas de evaluación: (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7

Contenidos de la materia: (Breve descripción de la materia)

Ingeniería celular y tisular

- Cultivos celulares y tisulares.
- Técnicas microscópicas en ingeniería tisular.
- Técnica de investigación en adhesión de materiales a substratos odontológicos.
- Control de calidad celular: Viabilidad celular.
- Metodología de investigación científica.



Grado en Ingeniería Biomédica

Universidad de Valladolid

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

- Bancos de sangre y tejidos.
- Microbiología en el trasplante y la terapia celular.
- Desarrollo de los derivados branquiales. Modelo humano y experimental.
- Desarrollo de la cresta neural. Modelo humano y experimental.
- Interacción epitelio-mesénquima. Modelo humano y experimental.
- Fertilidad y reproducción humana asistida. Fecundación y desarrollo "in vitro".

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 **Descripción de las asignaturas:**

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
Ingeniería Celular y Tisular	6	Tercer cuatrimestre	OB			



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Anatomía y Fisiología							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	18						MX
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Segundo curso (tercer cuatrimestre) y segundo curso (cuarto cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>Competencias Generales</p> <p>CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente.</p> <p>CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p> <p>CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico.</p> <p>CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos.</p> <p>CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información.</p> <p>Competencias Transversales</p> <p>CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales.</p> <p>CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.</p> <p>CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida.</p> <p>Competencias Específicas</p> <p>CE1. Adquirir conocimientos básicos sobre anatomía y fisiología humanas e identificar problemas médicos que puedan ser tratados mediante técnicas englobadas en la Ingeniería Biomédica.</p> <p>CE4. Adquirir conocimientos básicos sobre enfermedades que afectan a los diversos sistemas y</p>						

- aparatos del cuerpo humano.
- CE5.** Conocer los fundamentos matemáticos, físicos y químicos de la Ingeniería Biomédica.
 - CE8.** Saber diseñar dispositivos e instrumentos para aplicaciones médicas teniendo en cuenta sus especificaciones de seguridad, calidad y fiabilidad, así como describir sus procesos de fabricación y validación de acuerdo con las normativas reguladoras.
 - CE17.** Comprender el fundamento de uso de tecnologías médicas diagnósticas y terapéuticas para resolver problemas en biomedicina desde el punto de vista de la ingeniería.
 - CE19.** Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica.
 - CE22.** Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.
 - CE23.** Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.
 - CE24.** Proyectar, diseñar, desarrollar, instalar, utilizar y mantener procedimientos, dispositivos, equipos y sistemas para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación.
 - CE27.** Desarrollar habilidades para comunicarse con los profesionales de la salud y entender sus necesidades en relación a productos y servicios biomédicos.

5 **Actividades formativas** (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	105	100	Trabajo individual	210	0
Prácticas de laboratorio	45	100	Trabajo en grupo	60	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	30	100			
Total presencial	180		Total no presencial	270	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1 **Resultados de aprendizaje:** (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Adquirir los conocimientos teóricos fundamentales sobre la morfología macroscópica normal de los diferentes sistemas viscerales, para poder entender su función.
- Ser capaz de describir la inervación y vascularización visceral y entender cómo las lesiones vasculares y nerviosas pueden repercutir en la patología de los diferentes sistemas viscerales
- Exponer las relaciones entre los órganos por regiones topográficas.
- Reconocer las estructuras anatómicas de los sistemas y órganos del cuerpo humano, incluidos los elementos vasculares y nerviosos, en láminas, modelos y técnicas de imagen de uso clínico
- Identificar los accidentes anatómicos de los órganos y cavidades corporales accesibles en el sujeto vivo por medio de instrumentos empleados en la práctica médico-quirúrgica
- Reconocer en superficie la proyección de los diferentes órganos y de sus partes como base para la exploración física en la práctica clínica.
- Utilizar las TICs para ampliar y mejorar los conocimientos anatómicos.
- Conocer la instrumentación científico-técnica relativa a la Fisiología con aplicación a la ingeniería biomédica
- Describir a nivel básico la función, los mecanismos fisiológicos y la regulación de los diferentes aparatos y sistemas que permitan entender los aspectos fundamentales de la fisiopatología con



- aplicación en la ingeniería biomédica
- Describir las pruebas funcionales básicas para la exploración de órganos y sistemas
- Describir e interpretar las desviaciones de los parámetros fisiológicos básicos
- Aplicar los conocimientos fisiológicos para la resolución de problemas sencillos relativos a déficits en el funcionamiento de los mecanismos fisiológicos
- Conocer y utilizar la terminología anatómica empleada internacionalmente en la descripción de los huesos, músculos y articulaciones que constituyen el aparato locomotor del tronco y de las extremidades.
- Conocer las principales relaciones anatómicas de los elementos del aparato locomotor por regiones topográficas y comprender su repercusión clínica en caso de alteración.
- Conocer la vascularización e inervación de las extremidades superior e inferior y del tronco y comprender su repercusión en caso de lesión.
- Analizar, formular y evaluar el comportamiento cinemático y dinámico del sistema musculoesquelético
- Identificar y modelizar el comportamiento mecánico del cuerpo humano.
- Conocer y analizar los movimientos (cinemática) y las fuerzas (dinámica) del cuerpo humano.
- Identificar y evaluar las propiedades básicas de los fluidos y los parámetros fundamentales del flujo.
- Identificar las variables más relevantes que gobiernan un movimiento fluido particular.
- Conocer métodos de análisis y leyes fundamentales que gobiernan el comportamiento de los fluidos.
- Conocer el funcionamiento y los tipos de flujo en sistemas del cuerpo humano
- Realizar análisis para evaluar presiones, velocidades y caudales en sistemas del cuerpo humano

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	10	30
Evaluación final	70	90

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

- Estructura y Función de Órganos y Sistemas I**
- Conceptos generales en anatomía.
 - Introducción y fisiología general.
 - Anatomía y fisiología del aparato circulatorio.
 - Anatomía y fisiología del aparato respiratorio.
- Estructura y Función de Órganos y Sistemas II**
- Anatomía y fisiología del aparato digestivo.
 - Anatomía y fisiología del aparato genito-urinario y endocrino.
 - Anatomía y fisiología del sistema nervioso.
 - Órganos de los sentidos (ojo y oído).
- Biomecánica**
- Principios del movimiento humano.
 - Generalidades del aparato locomotor.
 - Biomecánica y bases anatómicas de la biomecánica de las articulaciones de los miembros superiores, inferiores y columna vertebral.
 - Mecánica de biofluidos.
 - Aplicaciones de los conocimientos biomecánicos a los diseños protésicos y ortésicos.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 Descripción de las asignaturas:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto		
	Denominación	Crd. ECTS	Temporalización



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Estructura y Función de Órganos y Sistemas I	6	Tercer cuatrimestre	FB					
Estructura y Función de Órganos y Sistemas II	6	Cuarto cuatrimestre	FB					
Biomecánica	6	Cuarto cuatrimestre		OB				



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Fisiopatología y aplicaciones médicas de la ingeniería							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	39					MX	
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Tercer curso (quinto cuatrimestre), tercer curso (sexto cuatrimestre) y cuarto curso (séptimo y octavo cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. CG9. Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT4. Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas. <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CE1. Adquirir conocimientos básicos sobre anatomía y fisiología humanas e identificar problemas médicos que puedan ser tratados mediante técnicas englobadas en la Ingeniería Biomédica. CE4. Adquirir conocimientos básicos sobre enfermedades que afectan a los diversos sistemas y 						

- aparatos del cuerpo humano.
- CE8.** Saber diseñar dispositivos e instrumentos para aplicaciones médicas teniendo en cuenta sus especificaciones de seguridad, calidad y fiabilidad, así como describir sus procesos de fabricación y validación de acuerdo con las normativas reguladoras.
- CE9.** Comprender las técnicas existentes de tratamiento de señales biomédicas para obtener información de las mismas.
- CE11.** Conocer y aplicar diferentes técnicas de análisis y tratamiento de imágenes, así como de visión artificial a la resolución de problemas de interés biológico y médico, así como al diagnóstico por imagen médica.
- CE17.** Comprender el fundamento de uso de tecnologías médicas diagnósticas y terapéuticas para resolver problemas en biomedicina desde el punto de vista de la ingeniería.
- CE20.** Implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos y especialmente relevantes en Ingeniería Biomédica.
- CE21.** Conocer y emplear técnicas de computación intensiva, paralela, distribuida y en la nube para el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- CE22.** Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.
- CE23.** Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.
- CE27.** Desarrollar habilidades para comunicarse con los profesionales de la salud y entender sus necesidades en relación a productos y servicios biomédicos.
- CE28.** Desarrollar habilidades para integrarse en equipos de trabajo con profesionales de la medicina y la biología para el desarrollo de investigaciones, productos y servicios en biomedicina.

5 **Actividades formativas** (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	257	100	Trabajo individual	425	0
Prácticas de laboratorio	91	100	Trabajo en grupo	160	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	42	100			
Total presencial	390		Total no presencial	585	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1 **Resultados de aprendizaje:** (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Conocer los sistemas fisiológicos y órganos humanos tanto a nivel estructural como funcional y sus patologías más relevantes
- Comprender el funcionamiento de los diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano y la regulación de sus funciones para el mantenimiento de la homeostasis.
- Conocer y comprender las modificaciones fisiológicas y morfológicas que los procesos patológicos más relevantes ocasionan en el organismo humano.
- Conocer los equipos e instrumentos que estén establecidos para el diagnóstico, el tratamiento y la investigación de la enfermedad y las diversas técnicas de monitorización, así como los aparatos que la medicina usa para sustituir a los órganos cuando fallan: corazón, pulmón, riñón artificial, etc.
- Conocer diferentes normas de comportamiento en áreas específicas como las quirúrgicas y cuidados intensivos.



- Describir las estructuras oculares y del sistema visual, así como sus procesos fisiológicos más importantes.
- Relatar las enfermedades oculares más prevalentes o con mayor capacidad para producir ceguera o discapacidad visual severa.
- Ser capaz de seleccionar los biomateriales más adecuados para ingeniería tisular aplicada a la oftalmología.
- Realizar ejercicios prácticos con sistemas de inteligencia artificial aplicados al reconocimiento automatizado de imágenes oculares.
- Conocer la fisiología básica del aparato respiratorio.
- Comprender y valorar los efectos de la enfermedad sobre la estructura y función del aparato respiratorio en las distintas etapas, de los agentes causales y los factores de riesgo que intervienen en su desarrollo, así como las técnicas específicas del aparato respiratorio.
- Conocer las técnicas de imagen y de exploración funcional pulmonar.
- Conocer las enfermedades que por su prevalencia o gravedad tienen una mayor importancia y cómo abordarlas desde el punto de vista de la Ingeniería Biomédica.
- Conocer las bases del diagnóstico de las enfermedades respiratorias.
- Conocer las señales respiratorias y sus principales características en los dominios del tiempo y de la frecuencia.
- Saber aplicar de forma correcta métodos clásicos de análisis temporal, espectral y no lineal sobre señales respiratorias.
- Conocer cuáles son los principales eventos respiratorios y saber implementar algoritmos de procesamiento de señales biomédicas para identificarlos y cuantificarlos automáticamente.
- Saber construir e interpretar modelos de ayuda al diagnóstico de patologías respiratorias.
- Saber construir e interpretar modelos predictivos de incidencia de patologías respiratorias.
- Saber construir e interpretar modelos predictivos de reingreso de enfermedades respiratorias.
- Conocer y aplicar técnicas de big data en el contexto de la gestión de enfermedades respiratorias.
- Comprender el mecanismo de formación de las señales eléctricas en el corazón y los sistemas de medición
- Comprender e interpretar las presiones intracardíacas
- Plantear diferentes sistemas de medida para las señales eléctricas y las presiones intracardíacas
- Analizar los diferentes sistemas de apoyo circulatorio mecánico, comprender su mecanismo y plantear diseños alternativos
- Comprender el funcionamiento de los diferentes dispositivos utilizados en el tratamiento de enfermedades cardíacas
- Comprender el mecanismo de formación de las imágenes cardíacas y de los instrumentos de obtención de las imágenes
- Conocer y analizar los diferentes dispositivos y modos de estimulación utilizados en el tratamiento de las arritmias
- Conocer los conceptos básicos de la neurociencia
- Conocer las diferentes técnicas utilizadas para extraer información del cerebro
- Explorar los mecanismos involucrados en diferentes procesos cerebrales
- Conocer los mecanismos subyacentes a las alteraciones cerebrales asociadas a procesos degenerativos (patológicos o por envejecimiento)
- Extraer información a partir de registros e imágenes cerebrales
- Tener conocimiento de la cirugía como campo del conocimiento
- Tener conocimiento de la información básica sobre el estado tecnológico en general de la cirugía.
- Disponer de información general de necesidades en la práctica de todas y cada una de las especialidades quirúrgicas.
- Disponer de la información del entorno quirúrgico.
- Tener conocimiento del posible desarrollo futuro de la cirugía y soporte tecnológico que precisara.
- Tener información de los materiales sustitutivos en biología y posibles desarrollos.
- Conocer los equipos de monitorización de constantes vitales: respiratorias, cardiovasculares, cerebrales.
- Conocer los medios mecánicos de soporte ventilatorio
- Explicar las bases físicas de las interacciones de los diferentes agentes físicos con las estructuras biológicas con especial proyección en el diagnóstico por imagen y en la radioterapia.
- Describir y conocer el fundamento físico de los sistemas y equipos empleados en radiología diagnóstica y terapéutica, así como en medicina física.
- Definir los términos que forman el vocabulario elemental en radiología diagnóstica.
- Describir los procedimientos generales de radioprotección y los aplicados específicamente en las Ciencias de la Salud.
- Actuar del modo más seguro posible para protegerse a sí mismo y a las personas expuestas frente a

radiaciones ionizantes.

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc.	20%	60%
Evaluación basada en prácticas, informes de prácticas.	10%	50%
Evaluación final	30%	80%

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

- Fisiopatología de órganos y sistemas I**
- Fisiopatología del Sistema Nervioso.
 - Fisiopatología del Aparato Respiratorio.
 - Fisiopatología del Sistema Nefrourológico.
 - Alteración de la homeostasis. Fracaso multiorgánico y sistemas de soporte.
- Fisiopatología de órganos y sistemas II**
- Fisiopatología del Sistema Cardiovascular.
 - Fisiopatología del Aparato Digestivo.
 - Fisiopatología de los órganos de los sentidos: visión y audición.
 - Anestesia. Quirófanos. Medicina Crítica.
- Oftalmobiología aplicada**
- Sistema visual.
 - Ingeniería tisular en oftalmología. Sistemas de 3D para la reconstrucción de corneas artificiales.
 - Ingeniería tisular para la reconstrucción del limbo y superficie ocular.
 - Biomateriales en su aplicación a la terapia celular de las enfermedades de la retina.
 - Modelos de enfermedades para el "screening" de fármacos.
 - Interacciones tisulares con biomateriales.
 - Evaluación de la seguridad.
 - Procesado de imágenes en Oftalmología. Sistemas de Teleoftalmología.
 - "Big-data" en el diagnóstico automatizado de enfermedades oculares. Aplicaciones de la inteligencia artificial al diagnóstico automático.
 - Modelización de las estructuras oculares. Creación de bases de datos de referencia.
 - Cirugía robótica en oftalmología.
- Neumología computacional**
- Señales respiratorias y sus características.
 - Enfermedades respiratorias.
 - Pruebas de función respiratoria.
 - Estudios de polisomnografía y pruebas simplificadas.
 - Técnicas de imagen en patologías respiratorias.
 - Procesado automático de señales respiratorias.
 - Sincronismo entre señales cardiorrespiratorias.
 - Modelado de enfermedades respiratorias.
- Neurociencia computacional**
- El cerebro.
 - Neuronas y sinapsis.
 - Redes neuronales.
 - Neurofisiología y neuroimagen.
 - Plasticidad sináptica y aprendizaje.
 - Patologías cerebrales.
- Cirugía aplicada**
- Conceptos generales de cirugía.



- Soporte tecnológico de la cirugía.
- Instrumental genérico.
- Quirófanos.
- La robótica aplicada a la cirugía.
- Material sustitutivo biológico y sintético.
- Sutura manual y mecánica.
- Cirugía experimental.

Cardiología aplicada

- Señales eléctricas en el corazón.
- Hemodinámica cardíaca.
- La insuficiencia cardíaca avanzada como desafío tecnológico.
- Dispositivos de apoyo circulatorio mecánico.
- Tratamiento mediante dispositivos de las cardiopatías estructurales.
- Dispositivos intravasculares en la cardiopatía isquémica.
- Prótesis valvulares cardíacas.
- Imagen cardíaca.
- Dispositivos en arritmias.
- Tratamiento físico de las arritmias.

Radiología biomédica

- Usos médicos de las radiaciones ionizantes.
- Bases biomédicas de la instrumentación en Radiología.
- Imagen médica en Radiología.
- Radiología terapéutica.
- Protección radiológica, aplicable a los grados biomédicos.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)
 Para toda la materia es recomendable haber cursado previamente la materia de Anatomía y Fisiología

9 Descripción de las asignaturas:		FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto					
Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter				
Fisiopatología de órganos y sistemas I	6	Quinto cuatrimestre		OB			
Fisiopatología de órganos y sistemas II	6	Sexto cuatrimestre		OB			
Oftalmobiología aplicada	6	Séptimo cuatrimestre			OP		
Neumología computacional	6	Séptimo cuatrimestre			OP		
Neurociencia computacional	6	Octavo cuatrimestre			OP		
Cirugía aplicada	3	Octavo cuatrimestre			OP		
Cardiología aplicada	3	Séptimo cuatrimestre			OP		
Radiología biomédica	3	Octavo cuatrimestre			OP		



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Tecnología médica							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	30						MX
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Segundo curso (tercer cuatrimestre), tercer curso (quinto y sexto cuatrimestres) y cuarto curso (séptimo y octavo cuatrimestres)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. CG6. Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad. CG7. Conocer las normas, reglamentos y legislación vigentes, de modo que se desarrolle la capacidad para definir y elaborar normativas propias del área. CG9. Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. 						

- CT4.** Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas.
- CT5.** Comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.
- CT6.** Desarrollar técnicas de comunicación oral y escrita más específicas del entorno profesional de la Ingeniería Biomédica (comunicación de resultados técnicos, redacción de informes, etc.)

Competencias Específicas:

- CE8.** Saber diseñar dispositivos e instrumentos para aplicaciones médicas teniendo en cuenta sus especificaciones de
- CE13.** Analizar y diseñar dispositivos electrónicos que permitan resolver problemas en biología y medicina.
- CE16.** Conocer los problemas asociados al desarrollo de robots, el estado actual y las tendencias futuras.
- CE17.** Comprender el fundamento de uso de tecnologías médicas diagnósticas y terapéuticas para resolver problemas en biomedicina desde el punto de vista de la ingeniería.
- CE18.** Conocer la legislación, reglamentación y normalización aplicables en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- CE19.** Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica
- CE22.** Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.
- CE23.** Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.
- CE24.** Proyectar, diseñar, desarrollar, instalar, utilizar y mantener procedimientos, dispositivos, equipos y sistemas para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación
- CE37.** Ser capaz de analizar y evaluar tecnologías sanitarias.
- CE38.** Adquirir y asimilar los conceptos básicos para el correcto diseño de las diferentes instalaciones que forman los servicios y sistemas técnicos de un edificio destinado a un uso hospitalario o socio-sanitario.

5

Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	205	100	Trabajo individual	330	0
Prácticas de laboratorio	85	100	Trabajo en grupo	120	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	10	100			
Total presencial	300		Total no presencial	450	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Diseño, implementación y evaluación de casos prácticos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo

5.1

Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Analizar circuitos DC, AC, y definir las características de las señales biomédicas y su respuesta en frecuencia.
- Definir las características de las señales biomédicas y las operaciones adecuadas para el procesamiento de las mismas.

- Describir, analizar y aplicar los conocimientos y herramientas necesarios para el procesado hardware tanto analógico como digital de señales biomédicas.
- Clasificar diferentes biosensores y seleccionar el más adecuado para cada aplicación.
- Acondicionar adecuadamente señales biomédicas para su posterior tratamiento
- Utilizar un sistema de adquisición de señales. Desarrollar instrumentación virtual
- Analizar instrumentación biomédica
- Conocer los principios básicos de la robótica, y de las aplicaciones de la misma a la medicina.
- Evaluar y analizar aplicaciones robotizadas en el ámbito de la Ingeniería Biomédica
- Aplicar conocimientos de robótica a sistemas médicos
- Capacidad de diseño de sistemas robotizados para su uso en la medicina
- Conocer la cinemática, la dinámica y el control de robots, así como sus aplicaciones en la robótica médica
- Resolver en equipo problemas médicos mediante el uso de la robótica
- Conocer y aplicar las regulaciones y normativas que afectan a los dispositivos robóticos.
- Desarrollar proyectos técnicos multidisciplinares de aplicación de la robótica a la medicina.
- Capacitar al estudiante para una continua adaptación tecnológica en las áreas de la robótica.
- Alcanzar un nivel de conocimiento elevado de la diversidad funcional, la discapacidad y la problemática de la rehabilitación
- Adquirir la capacidad para evaluar una discapacidad y asesorar sobre posibles ayudas técnicas a la misma
- Adquirir la capacidad para evaluar las tecnologías más adecuadas para la rehabilitación de una discapacidad concreta
- Adquirir la capacidad para seleccionar la tecnología más apropiada para el diseño de una órtesis o prótesis para una aplicación determinada
- Analizar, diseñar y adaptar equipos de simulación para promover experiencias de aprendizaje eficaces, así como colaborar en su innovación, desarrollo y conservación.
- Seleccionar, transformar e implementar componentes y dispositivos para el desarrollo de equipos de simulación tanto en el ámbito del hardware como software.
- Diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones de realidad virtual en el ámbito biomédico.
- Establecer las condiciones y requerimientos de los recintos, de acuerdo a su actividad y servicio hospitalario.
- Analizar y evaluar instalaciones hospitalarias, así como para elaborar diseños conceptuales de las mismas
- Analizar, evaluar y seleccionar elementos y componentes de aplicación en instalaciones hospitalarias
- Conocer el marco legal y normativo aplicable a las instalaciones hospitalarias

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Tecnología Electrónica para Biomedicina

- Herramientas de análisis.
- Introducción al tratamiento hardware de señales biomédicas.
- Procesado analógico de señales biomédicas.
- Procesado digital de señales biomédicas.

Instrumentación Electrónica para Biomedicina

- Introducción a la instrumentación electrónica.
- Biosensores.
- Acondicionamiento de señales.
- Adquisición de señales. Instrumentación virtual.
- Instrumentos biomédicos.



	<p>Robótica médica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la robótica médica. • Caracterización de los robots médicos. • Cinemática de los robots médicos. • Control de movimientos de los robots en aplicaciones médicas. • Aspectos prácticos de implantación de robots médicos. • Normativa y seguridad de los robots médicos. • Robótica quirúrgica: cirugía laparoscópica, neurocirugía, cirugía ortopédica. • Robótica de rehabilitación: Sistemas robóticos para rehabilitación neuromotora, exoesqueletos. <p>Ingeniería de rehabilitación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al ámbito y técnicas de la Ingeniería de rehabilitación. • Diversidad funcional: Concepto de discapacidad, tipos y cuantificación. • Incapacidad física y sensorial. Evaluación de las capacidades residuales. • Aplicación de las TICs: entornos e interfaces. • Prótesis y órtesis. Diferencias y aplicaciones. Tecnologías. • Robótica asistencial para rehabilitación. <p>Equipos de simulación biomédicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simuladores anatómico-patológicos. • Simuladores quirúrgicos. • Intervenciones guiadas por imagen. Endoscopia virtual. • Modelos anatómicos computacionales. • Realidad virtual. <p>Instalaciones hospitalarias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suministro y distribución eléctrica. • Seguridad eléctrica en áreas de uso médico. • Riesgo eléctrico. Efectos de la corriente sobre el cuerpo humano. • Instalaciones de iluminación. • Fundamentos de la climatización. • Tecnología del frío y del calor. • Sistemas de climatización. • Diseño de instalaciones de climatización. • Proyecto y dirección de instalaciones de climatización.
--	--

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

Instrumentación Electrónica para Biomedicina:
Se recomienda que el estudiante domine los conocimientos y competencias correspondientes a la asignatura Tecnología Electrónica para Biomedicina.

Equipos de simulación biomédicos:
Para diseñar y validar equipos de simulación el alumno pondrá en práctica los conocimientos adquiridos en asignaturas previas (electrónica, tratamiento de señal, fisiología, mecánica de medios continuos, etc.).

9 **Descripción de las asignaturas:** FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
Tecnología electrónica para biomedicina	6	Tercer cuatrimestre		OB		
Instrumentación electrónica para biomedicina	6	Quinto cuatrimestre		OB		
Robótica médica	6	Sexto cuatrimestre		OB		
Ingeniería de rehabilitación	3	Octavo cuatrimestre		OP		
Equipos de simulación biomédicos	3	Séptimo cuatrimestre		OP		
Instalaciones hospitalarias	6	Séptimo cuatrimestre		OP		





Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Modelado de Sistemas Biológicos							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	6		OB				
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Tercer curso (sexto cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT4. Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas. CT5. Comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado. 						

	<p>Competencias específicas:</p> <p>CE14. Modelar la estructura y funcionamiento de sistemas biológicos mediante herramientas matemáticas y computacionales</p> <p>CE19. Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica</p> <p>CE20. Implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos y especialmente relevantes en Ingeniería Biomédica.</p> <p>CE23. Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.</p>
--	---

5	<p>Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y metodologías docentes (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.</p>
---	--

Actividades formativas:					
Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	30	100	Trabajo individual	60	0
Prácticas de laboratorio	15	100	Trabajo en grupo	30	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	15	100			
Total presencial	60		Total no presencial	90	

- Metodologías docentes:**
- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Diseño, implementación y evaluación de casos prácticos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje cooperativo.
 - Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1	<p>Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para evaluar el tipo de modelo más adecuado para una aplicación en Ingeniería Biomédica • Capacidad para elaborar y evaluar modelos de sistemas fisiológicos y biológicos • Capacidad de aplicar herramientas computacionales de modelado y simulación de sistemas. • Capacidad de analizar el comportamiento de un sistema dinámico para abordar la solución de problemas en el campo de la ingeniería biomédica.
-----	--

6	<p>Sistemas de evaluación: (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.</p>
---	---

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7	<p>Contenidos de la materia: (Breve descripción de la materia)</p> <p>Modelado y Simulación de Sistemas Biológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al Modelado de Sistemas. • Tipos de modelos en Ingeniería Biomédica y sus características. • Modelado dinámico e identificación de Sistemas Biológicos.
---	---



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

- Modelado de sistemas de control fisiológicos.
- Análisis del comportamiento dinámico de los sistemas fisiológicos retroalimentados.
- Biología de sistemas.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 **Descripción de las asignaturas:** FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
Modelado y Simulación de Sistemas Biológicos	6	Sexto cuatrimestre	OB			



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Biomateriales							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	12						MX
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Tercer curso (quinto cuatrimestre) y cuarto curso (séptimo y octavo cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. CG6. Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad. CG7. Conocer las normas, reglamentos y legislación vigentes, de modo que se desarrolle la capacidad para definir y elaborar normativas propias del área. CG9. Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT4. Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas. 						

5

CT6. Desarrollar técnicas de comunicación oral y escrita más específicas del entorno profesional de la Ingeniería Biomédica (comunicación de resultados técnicos, redacción de informes, etc.)

Competencias Específicas:

- CE12.** Conocer la estructura, composición, propiedades y comportamiento de las distintas familias de materiales y seleccionar los más adecuados en función de sus aplicaciones en biomedicina.
- CE15.** Conocer las etapas del proceso de expresión génica, así como las herramientas que permitan el rediseño y reparación de genes, redes genéticas y organismos con fines terapéuticos.
- CE17.** Comprender el fundamento de uso de tecnologías médicas diagnósticas y terapéuticas para resolver problemas en biomedicina desde el punto de vista de la ingeniería.
- CE19.** Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica
- CE20.** Implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos y especialmente relevantes en Ingeniería Biomédica.
- CE22.** Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.
- CE23.** Integrar conocimientos multidisciplinarios asociados a la ingeniería, biología y medicina.
- CE28.** Desarrollar habilidades para integrarse en equipos de trabajo con profesionales de la medicina y la biología para el desarrollo de investigaciones, productos y servicios en biomedicina.
- CE30.** Conocer el papel de la Ingeniería Biomédica en el mundo actual, sus diferentes campos de aplicación y las técnicas disponibles para la resolución de problemas en esta área.

Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	70	100	Trabajo individual	130	0
Prácticas de laboratorio	40	100	Trabajo en grupo	50	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	10	100			
Total presencial	120		Total no presencial	180	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1

Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Conocer los diferentes biomateriales (metales, cerámicos, polímeros y biopolímeros naturales y sintéticos) y sus distintas aplicaciones médicas
- Ser capaz de seleccionar el biomaterial más adecuado a cada patología
- Adquirir conceptos relacionados con la interacción del biomaterial y los sistemas biológicos
- Conocer aspectos relacionados con el diseño de biomateriales avanzados y estudio de sus funcionalidades con especial interés en medicina regenerativa y "drug delivery"
- Comprender las técnicas específicas de caracterización y medida de la eficacia de biomateriales: Ensayo in vitro e in vivo
- Conocer los procesos regenerativos de distintos tejidos en el entorno biológico, así como los fenómenos asociados y las funciones tanto de la matriz extracelular como de las células implicadas en dicho proceso.



- Conocer aspectos relacionados con la velocidad de biodegradación del implante, sustituto temporal de la matriz
- Conocer distintas aplicaciones avanzadas con distintos elementos biológicos y aspectos regulatorios y de transferencia
- Conocer diferentes técnicas de micro, nano-fabricación y preparación de nanopartículas
- Conocer el fundamento de la bioimpresión 3D, las diversas técnicas de impresión 3D utilizadas en la actualidad, así como sus aplicaciones a la preparación de prótesis, moldes o scaffolds
- Conocer las diferentes biotintas utilizadas así como las diferentes bioimpresoras capaces de preparar precursores de tejidos y órganos

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Biomateriales

- Introducción a Biomateriales. Clasificación y propiedades.
- Interacción de biomateriales con células y tejidos .
- Diseño de Biomateriales y requerimientos.
- Biocompatibilidad y Toxicidad sistémica de los biomateriales.
- Biomateriales avanzados. Biomateriales bioactivos, sensibles a estímulos, biodegradables y antimicrobianos.
- Aplicaciones I. Biocompatibilización de implantes.
- Aplicaciones II. Liberación controlada de principios activos, dispositivos en medicina regenerativa.
- Aspectos regulatorios asociados.

Medicina Regenerativa

- Ingeniería del microentorno biológico.
- Regeneración de la matriz extracelular.
- Eficacia en el reclutamiento selectivo de células "in situ".
- Control de la respuesta inmune.
- Control de la angiogénesis.
- Limitación de los procesos de formación de tejido cicatrizal.
- Modulación de la biodegradación del implante en medicina regenerativa.
- Trasplantes de islotes pancreáticos y otros elementos biológicos relevantes, utilización de organoides.
- Otras aplicaciones.
- Aspectos regulatorios y de transferencia.

Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D

- Control del posicionamiento y guiado de las células en biomateriales. Técnicas de microfabricación: electrohilado, *salt-leaching*, *gas-foaming*, *microcontact printing* y *freeze drying*.
- Tecnologías para la preparación de nanopartículas. Método coloidal, de reducción, sol-gel, autoensamblado o dendrímeros.
- Técnicas de fabricación aditiva.
- Impresión 3D. Modelado por deposición fundida FMD. Prótesis, moldes y *scaffolds*.
- Bioimpresión 3D, Biotintas y Tipos de bioimpresoras. Precursores de tejidos y órganos.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 Descripción de las

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX:Mixto



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

asignaturas:								
Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter					
Biomateriales	6	Quinto cuatrimestre		OB				
Medicina Regenerativa	3	Séptimo cuatrimestre			OP			
Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D	3	Octavo cuatrimestre			OP			

**Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.****Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)****Señales e Imágenes Médicas**

1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	36						MX

2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)
	Segundo curso (tercer y cuarto cuatrimestres), tercer curso (quinto y sexto cuatrimestres) y cuarto curso (séptimo cuatrimestre)

3	Lenguas en las que se imparte:
	Español

4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. CG6. Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad. CG9. Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT4. Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas.



- CT5.** Comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.
 - CT6.** Desarrollar técnicas de comunicación oral y escrita más específicas del entorno profesional de la Ingeniería Biomédica (comunicación de resultados técnicos, redacción de informes, etc.)
- Competencias Específicas:**
- CE9.** Comprender las técnicas existentes de tratamiento de señales biomédicas para obtener información de las mismas.
 - CE10.** Conocer las bases físicas y tecnológicas asociadas a las principales modalidades de imagen médica y su aplicación clínica.
 - CE11.** Conocer y aplicar diferentes técnicas de análisis y tratamiento de imágenes, así como de visión artificial a la resolución de problemas de interés biológico y médico, así como al diagnóstico por imagen médica.
 - CE19.** Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica
 - CE20.** Implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos y especialmente relevantes en Ingeniería Biomédica.
 - CE22.** Utilizar instrumentación y equipamiento necesarios para el desarrollo de proyectos en Ingeniería Biomédica.
 - CE23.** Integrar conocimientos multidisciplinarios asociados a la ingeniería, biología y medicina.
 - CE27.** Desarrollar habilidades para comunicarse con los profesionales de la salud y entender sus necesidades en relación a productos y servicios biomédicos.
 - CE28.** Desarrollar habilidades para integrarse en equipos de trabajo con profesionales de la medicina y la biología para el desarrollo de investigaciones, productos y servicios en biomedicina.

5 **Actividades formativas** (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	200	100	Trabajo individual	375	0
Prácticas de laboratorio	80	100	Trabajo en grupo	165	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	80	100			
Total presencial	360		Total no presencial	540	

- Metodologías docentes:**
- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
 - Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.
 - Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1 **Resultados de aprendizaje:** (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Ser capaz de caracterizar los sistemas y señales, tanto en el dominio temporal como en el dominio transformado.
- Comprender la diferencia entre el mundo continuo y el mundo discreto y conocer cuáles son las herramientas básicas de trabajo.
- Conocer las señales biomédicas más importantes y las etapas de procesado más comunes para extraer información.
- Conocer las imágenes médicas más utilizadas en la práctica clínica.
- Entender los diferentes métodos de adquisición y almacenamiento de las principales modalidades de

- imagen médica.
- Comprender los diferentes métodos de extracción, selección y clasificación de características en el campo de las señales biomédicas
- Conocer las principales técnicas de procesado de imágenes médicas
- Ser capaz de aplicar diferentes métodos avanzados de procesado a señales biomédicas sintéticas y reales
- Ser capaz de aplicar técnicas de reconstrucción de imagen

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Señales y Sistemas

- Introducción a las señales y los sistemas en sus versiones continua y discreta.
- Sistemas LTI continuos y discretos.
- Análisis espectral de señales y sistemas continuos.
- Análisis espectral de señales y sistemas discretos.
- Filtrado de señales.
- Muestreo y reconstrucción de señales.

Señales Biomédicas

- Tipos de señales biomédicas.
- Características de las principales señales biomédicas.
- Etapas en el procesado de señales biomédicas.
- Registro de señales biomédicas.
- Preprocesado de señales biomédicas.

Fundamentos de Imagen Médica

- Tipos de imágenes médicas.
- Técnicas y sistemas de adquisición de imágenes médicas.
- Resolución, contraste y ruido en imagen médica.
- Sistemas de registro y almacenamiento de imágenes médicas.

Procesado de Señal e Imagen Médica

- Métodos de extracción de características de señales biomédicas.
- Métodos de selección de características.
- Clasificación de señales biomédicas.
- Dominios transformados.
- Filtrado, realce y restauración de imagen médica.
- Segmentación y registro de imagen médica.
- Extracción de características en imagen médica.
- Procesado de imágenes en color.

Procesado Avanzado de Señales Biomédicas

- Procesado de señales biomédicas mediante métodos tiempo-frecuencia.
- Procesado de señales biomédicas mediante medidas de sincronización/conectividad.
- Procesado de señales biomédicas mediante parámetros derivados de la teoría de redes complejas.

Procesado Avanzado de Imagen Médica

- Modalidades de imagen médica.
- Reconstrucción de imágenes médicas.
- Segmentación y registro de imagen. Métodos avanzados.



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

- Creación de modelos gráficos e impresión tridimensional.
- Inteligencia artificial e imagen médica.

8

Comentarios adicionales: (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

Las asignaturas optativas requieren los conocimientos adquiridos en las obligatorias

9

Descripción de las asignaturas:

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
			OB	OP	TF	PE
Señales y Sistemas	6	Tercer cuatrimestre	OB			
Señales Biomédicas	6	Cuarto cuatrimestre	OB			
Fundamentos de Imagen Médica	6	Quinto cuatrimestre	OB			
Procesado de Señal e Imagen Médica	6	Sexto cuatrimestre	OB			
Procesado Avanzado de Señales Biomédicas	6	Séptimo cuatrimestre		OP		
Procesado Avanzado de Imagen Médica	6	Séptimo cuatrimestre		OP		



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Gestión de información biomédica y sistemas sanitarios							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	24					MX	
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Segundo curso (cuarto cuatrimestre) y cuarto curso (séptimo y octavo cuatrimestres)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. CG6. Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad. CG7. Conocer las normas, reglamentos y legislación vigentes, de modo que se desarrolle la capacidad para definir y elaborar normativas propias del área. CG8. Comprender los cambios sociales, tecnológicos y económicos que condicionan el ejercicio profesional. CG9. Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de 						



su área de estudio.

- CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida.
- CT4. Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas.
- CT5. Comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.
- CT6. Desarrollar técnicas de comunicación oral y escrita más específicas del entorno profesional de la Ingeniería Biomédica (comunicación de resultados técnicos, redacción de informes, etc.)
- CT7. Comprender los conceptos relacionados con la ética empresarial, la bioética, el respeto por el medio ambiente y el bienestar social para utilizar de forma equilibrada las tecnologías en busca de una economía social y medioambientalmente sostenible.

Competencias Específicas:

- CE18. Conocer la legislación, reglamentación y normalización aplicables en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- CE19. Conocer las herramientas informáticas para analizar, calcular, representar y gestionar información en Ingeniería Biomédica
- CE20. Implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos y especialmente relevantes en Ingeniería Biomédica.
- CE21. Conocer y emplear técnicas de computación intensiva, paralela, distribuida y en la nube para el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- CE23. Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.
- CE24. Proyectar, diseñar, desarrollar, instalar, utilizar y mantener procedimientos, dispositivos, equipos y sistemas para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación
- CE26. Desarrollar la capacidad para diseñar, redactar y desarrollar proyectos científico-técnicos en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
- CE27. Desarrollar habilidades para comunicarse con los profesionales de la salud y entender sus necesidades en relación a productos y servicios biomédicos.
- CE28. Desarrollar habilidades para integrarse en equipos de trabajo con profesionales de la medicina y la biología para el desarrollo de investigaciones, productos y servicios en biomedicina.
- CE29. Conocer los principales problemas bioéticos relacionados con el desarrollo de la Ingeniería Biomédica.
- CE33. Comprender, utilizar y diseñar sistemas de ayuda a la gestión de la información biomédica y a la toma de decisiones médicas.
- CE34. Saber organizar los servicios de ingeniería clínica en los centros sanitarios, especialmente el mantenimiento y la adquisición de equipos y sistemas biomédicos y la gestión de la seguridad hospitalaria.
- CE35. Conocer los sistemas actuales y saber diseñar sistemas de telemedicina o de consulta médica a través de redes de comunicaciones.
- CE36. Conocer la organización y gestión de sistemas asistenciales, centros sanitarios e industrias de tecnología y servicios sanitarios.
- CE37. Ser capaz de analizar y evaluar tecnologías sanitarias.
- CE39. Capacidad para integrar la gestión de calidad en la actividad a desarrollar, y elaborar planes de acción para su planificación, gestión y evaluación.

5

Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Clases de teoría	115	100	Trabajo individual	195	0
Prácticas de laboratorio	50	100	Trabajo en grupo	165	0
Seminarios, problemas, tutorías y evaluación	75	100			
Total presencial	240		Total no presencial	360	

	<p>Metodologías docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades presenciales: <ul style="list-style-type: none"> ○ Clases de teoría: Lección magistral. ○ Prácticas de laboratorio: Estudio de casos. ○ Seminarios, problemas, tutorías y evaluación: Resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo. • Actividades no presenciales: <ul style="list-style-type: none"> ○ Trabajo individual: Estudio/trabajo personal. ○ Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.
--	--

5.1 Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principios básicos de la gestión de proyectos y los diferentes procesos que la componen • Conocer los métodos principales de protección de la propiedad intelectual a través de patentes y modelos de utilidad. • Conocer las herramientas y metodologías para impulsar y gestionar la innovación y fomentar el emprendimiento. • Adquirir unos criterios ético-jurídicos relativos a las cuestiones de las ciencias de la vida y la medicina desde una perspectiva interdisciplinar • Aplicar técnicas de aprendizaje automático para la ayuda en el diagnóstico médico • Comprensión de los principios fundamentales de la ética y la deontología para la toma de decisiones y la resolución de situaciones conflictivas • Conocer y reflexionar sobre los problemas bioéticos más relacionados con la profesión de ingeniero biomédico • Conocer los principios de la Calidad y Calidad Total. • Adquirir competencias que permitan identificar y medir indicadores basados en evidencias. • Conocer los estándares de calidad del proceso a analizar, y los procedimientos y recursos necesarios para implementar los métodos que optimicen los productos o servicios, y que contribuyan a la satisfacción de sus clientes. • Conocer los principales factores de riesgo en el ámbito hospitalario, en cada una de sus áreas asistenciales, forma de valorar los mismos y de las principales medidas preventivas a adoptar para evitar sus efectos • Conocer las normas básicas de higiene industrial en el ámbito hospitalario. • Comprender los aspectos fundamentales de la telemedicina así como los sistemas de telemonitorización. • Aplicar los conocimientos adquiridos sobre estandarización a las aplicaciones prácticas de telemedicina.
--	--

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

	<p>Gestión de proyectos e innovación en Ingeniería Biomédica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de proyectos. • Propiedad intelectual. • Emprendimiento y gestión de la innovación <p>Biomedicina, ética y derecho</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioética clínica. • El consentimiento informado. • Fundamentos de la bioética. • Ética y derecho en biomedicina. <p>Sistemas de ayuda a la decisión médica</p>
--	--



- Extracción de información médica relevante.
 - Técnicas de reconocimiento de patrones para clasificación.
 - Estimación automática de variables clínicas.
 - Métodos automáticos de screening.
- Calidad y seguridad sanitaria**
- Normativa de calidad.
 - Técnicas básicas de calidad.
 - Técnicas avanzadas de calidad.
 - Control estadístico de procesos.
 - Higiene industrial en el ámbito hospitalario.
 - Riesgos laborales y salud laboral.
 - Bioseguridad y seguridad en el paciente.
- Sistemas de información clínicos y telemedicina**
- Sistemas de monitorización no invasivos de parámetros biomédicos.
 - Sistemas de almacenamiento digital de datos médicos y fichas médicas.
 - Telemedicina y e-salud.
 - Aplicaciones de telemedicina.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 **Descripción de las asignaturas:** FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
			OB	OP	TF	PE
Gestión de proyectos e innovación en Ingeniería Biomédica	6	Séptimo cuatrimestre		OB		
Biomedicina, ética y derecho	3	Cuarto cuatrimestre		OB		
Sistemas de ayuda a la decisión médica	6	Octavo cuatrimestre		OP		
Calidad y seguridad sanitaria	3	Séptimo cuatrimestre		OP		
Sistemas de información clínicos y telemedicina	6	Octavo cuatrimestre		OP		



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Economía y Empresa							
1	Créditos ECTS:	Carácter: <small>FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX:Mixto</small>					
	6	OB					
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Cuarto curso (séptimo cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. <p>Competencias Generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. CG6. Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad. CG10. Desarrollar la capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor. <p>Competencias Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT7. Comprender los conceptos relacionados con la ética empresarial, la bioética, el respeto por el medio ambiente y el bienestar social para utilizar de forma equilibrada las tecnologías en busca de una economía social y medioambientalmente sostenible. <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CE25. Desarrollar la capacidad de emprendimiento empresarial en el sector biomédico CE31. Conocer los principios básicos del análisis económico aplicado a la Ingeniería Biomédica. 						
5	Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y metodologías docentes (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias						



entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presenc ialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presenc ialidad
Clases de teoría	40	100	Trabajo individual	70	0
Prácticas de laboratorio	20	100	Trabajo en grupo	20	0
Total presencial	60		Total no presencial	90	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Clases de teoría: Lección magistral.
 - Prácticas de laboratorio: Estudio de casos.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio/trabajo personal.
 - Trabajo en grupo: Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.

5.1 Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Conocer los méritos y limitaciones del mercado y el sector público en sanidad
- Comprender el dilema entre eficacia, efectividad, eficiencia y equidad en sanidad
- Analizar la demanda y la oferta en sanidad
- Distinguir el papel de las unidades de producción en el ámbito sanitario
- Conocer los fallos del mercado en sanidad
- Conocer la relación entre magnitudes macroeconómicas y variables sanitarias
- Evaluar económicamente las tecnologías sanitarias
- Capacitar al estudiante para el cálculo, evaluación y financiación de servicios, centros y proyectos del campo de la titulación.

6 **Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, etc	20	60
Evaluación basada en prácticas experimentales, informes de prácticas	10	50
Evaluación final	30	80

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Economía de la Salud

- La naturaleza económica de la salud y la atención sanitaria.
- La asignación de recursos sanitarios. Eficiencia y equidad.
- La demanda de salud.
- La producción de atención sanitaria.
- Tipos de mercados en sanidad.
- Fallos del mercado en sanidad.
- La medición de la actividad sanitaria.
- Evaluación económica de las tecnologías sanitarias.

Gestión de Empresas

- Introducción a la Gestión de Empresas.
- Fundamentos de Análisis Económico Financiero.
- Herramientas para el cálculo de costes de servicios y/o productos.
- Evaluación y Financiación de proyectos.



Grado en Ingeniería Biomédica

Universidad de Valladolid

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 **Descripción de las asignaturas:**

FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
Economía de la Salud	3	Séptimo cuatrimestre	OB			
Gestión de Empresas	3	Séptimo cuatrimestre	OB			



Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.							
Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)							
Prácticas Externas							
1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	6				PE		
2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Quinto curso (octavo cuatrimestre)						
3	Lenguas en las que se imparte:						
	Español						
4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)						
	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Competencias generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG4. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad, manipulación de materiales y eliminación de residuos. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. CG6. Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad. CG8. Comprender los cambios sociales, tecnológicos y económicos que condicionan el ejercicio profesional. CG9. Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica. CG10. Desarrollar la capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor. <p>Competencias transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT6. Desarrollar técnicas de comunicación oral y escrita más específicas del entorno profesional de la Ingeniería Biomédica (comunicación de resultados técnicos, redacción de informes, etc.) CT7. Comprender los conceptos relacionados con la ética empresarial, la bioética, el respeto por el medio ambiente y el bienestar social para utilizar de forma equilibrada las tecnologías en busca de una economía social y medioambientalmente sostenible. <p>Competencias específicas:</p>						



- CE23.** Integrar conocimientos multidisciplinares asociados a la ingeniería, biología y medicina.
- CE27.** Desarrollar habilidades para comunicarse con los profesionales de la salud y entender sus necesidades en relación a productos y servicios biomédicos.
- CE28.** Desarrollar habilidades para integrarse en equipos de trabajo con profesionales de la medicina y la biología para el desarrollo de investigaciones, productos y servicios en biomedicina.
- CE30.** Conocer el papel de la Ingeniería Biomédica en el mundo actual, sus diferentes campos de aplicación y las técnicas disponibles para la resolución de problemas en esta área.

Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y **metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Trabajo en la entidad externa	60	100	Trabajo individual	90	0
Total presencial	60		Total no presencial	90	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Trabajo en la entidad externa: Estudio de casos, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio de casos y aprendizaje basado en problemas.

5.1 Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

- Prácticas externas**
- Realizar un trabajo práctico en una entidad externa, en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.
 - Elaborar informes de carácter técnico en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.

Sistemas de evaluación: (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Evaluación continua basada en el trabajo en la entidad externa	20	80
Evaluación final mediante un informe de prácticas	20	80

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

- Prácticas externas**
- Realización de un trabajo práctico en una entidad externa (empresa, grupo de investigación, hospital, etc.) encomendado por un tutor en la empresa y supervisado por un tutor académico.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

Será de aplicación la normativa específica establecida en la Universidad de Valladolid

9 **Descripción de las asignaturas:** FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
Prácticas Externas	6	Octavo cuatrimestre				PE

**Cumplimentar OBLIGATORIAMENTE SÓLO en el caso de estructura: Materia > Asignatura.****Denominación de la materia: (Codificación o numeración y nombre)****Trabajo de Fin de Grado**

1	Créditos ECTS:	Carácter:	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	12				TF		

2	Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)
	Quinto curso (octavo cuatrimestre)

3	Lenguas en las que se imparte:
	Español

4	Competencias: (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. y otras no incluidas en dicho apartado por tratarse de competencias que no adquieren todos los estudiantes: asignaturas optativas, itinerarios, menciones, etc.)
	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Competencias generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CG1. Adquirir conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente. CG2. Conocer las bases científicas y técnicas de la ingeniería biomédica, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. CG5. Adquirir, analizar, interpretar y gestionar información. CG6. Elaborar informes y emitir juicios basados en un análisis crítico de la realidad. CG9. Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica. <p>Competencias transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> CT1. Desarrollar capacidades de comunicación interpersonal y aprender a trabajar en equipos multidisciplinares, multiculturales e internacionales. CT2. Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio. CT3. Desarrollar capacidades de aprendizaje autónomo y de por vida. CT4. Conocer cómo se deben realizar búsquedas de información técnica y científica en bases de datos específicas. CT5. Comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado. CT6. Desarrollar técnicas de comunicación oral y escrita más específicas del entorno profesional de la Ingeniería Biomédica (comunicación de resultados técnicos, redacción de informes, etc.)

Competencias específicas:

CE28. Desarrollar habilidades para integrarse en equipos de trabajo con profesionales de la medicina y la biología para el desarrollo de investigaciones, productos y servicios en biomedicina.

CE32. Desarrollar la capacidad de realizar individualmente, presentar y defender, ante un tribunal universitario, un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Biomédica de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas.

Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) **y metodologías docentes** (opcional). Ambas se deben definir a nivel de materia y si se incluyen las fichas de asignatura se detallará para cada una de ellas o, en caso de no incluirse, se debe detallar también en este apartado las diferenciaciones necesarias entre asignaturas eminentemente prácticas o experimentales y teóricas u otras con determinadas particularidades: estancias, prácticas en empresa, etc.

Actividades formativas:

Actividades Presenciales	Horas	% presencialidad	Actividades no Presenciales	Horas	% presencialidad
Seminarios y tutorías	15	100	Trabajo individual	230	0
Presentación del Trabajo Fin de Grado y evaluación	5	100			
Total presencial	20		Total no presencial	230	

Metodologías docentes:

- Actividades presenciales:
 - Seminarios y tutorías: Estudio de casos y aprendizaje basado en problemas.
 - Presentación del Trabajo Fin de Grado y evaluación: Estudio de casos y aprendizaje basado en problemas.
- Actividades no presenciales:
 - Trabajo individual: Estudio de casos y aprendizaje basado en problemas.

5.1 Resultados de aprendizaje: (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)

Trabajo de Fin de Grado

- Realizar individualmente un trabajo original consistente en un proyecto dentro del ámbito de la Ingeniería Biomédica, en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.
- Presentar y defender ante un tribunal universitario dicho trabajo.

Sistemas de evaluación: (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas) Es obligatorio definir el % mínimo y máximo. En el caso de asignaturas con particularidades (Prácticas Externas, TFG/TFM, etc.) se deben detallar a este nivel los mecanismos de evaluación.

6 El Trabajo de Fin de Grado será evaluado atendiendo, entre otros, a los siguientes criterios: presentación y estructura, claridad y pertinencia de los contenidos, originalidad y carácter innovador, integración de competencias y contenidos trabajados en el Título, carácter reflexivo y argumentación interna, manejo de bibliografía especializada, calidad de la exposición oral, seguridad en la defensa y utilización de recursos de apoyo a la comunicación.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Valoración del tutor del TFG	10	30
Valoración del tribunal: Calidad de la memoria escrita y relevancia de los resultados	50	70
Valoración del tribunal: Exposición oral y defensa del trabajo	20	40

7 **Contenidos de la materia:** (Breve descripción de la materia)

Trabajo de Fin de Grado

- Recopilación y análisis de información relativa al Trabajo de Fin de Grado bajo la supervisión de un tutor académico.



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

- Desarrollo del Trabajo de Fin de Grado bajo la supervisión de un tutor académico.
- Elaboración de la Memoria y Defensa del Proyecto de Fin de Grado bajo la supervisión de un tutor académico.

8 Comentarios adicionales: (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)
Será de aplicación la normativa específica establecida en la Universidad de Valladolid

9 Descripción de las asignaturas: FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Temporalización	Carácter			
Trabajo de Fin de Grado	12	Octavo cuatrimestre			TF	



6 Personal académico

6.1 Personal académico disponible:

6.1.a Personal docente e investigador.

Tabla de profesorado a completar siguiendo la tabla de categorías laborales del Ministerio de Educación:

Universidad	Categoría laboral*	Total categoría (%)	Doctores (%)	Horas (%)
Universidad de Valladolid	Catedrático de Universidad (CAUN)	27.42	100.00	27.70
Universidad de Valladolid	Profesor Titular de Universidad (PTUN) / Catedrático de Escuela Universitaria (CAEU)	51.61	100.00	58.87
Universidad de Valladolid	Profesor Titular de Escuela Universitaria	0.00	0.00	0.00
Universidad de Valladolid	Profesor Contratado Doctor	9.68	100.00	8.51
Universidad de Valladolid	Profesor Ayudante Doctor (AYUD)	1.61	100.00	0.71
Universidad de Valladolid	Profesor Asociado (PRAS/CSAL)	9.68	75.00	4.22
Universidad de Valladolid	Personal Investigador Contratado	0.00	0.00	0.00



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

En las siguientes tablas se indica el número de horas que se asigna a cada Área de conocimiento que participa en el Título, así como una primera asignación de asignaturas a Áreas de conocimiento. Como se puede ver, el conjunto de Áreas de conocimiento es capaz de asumir el total de ECTS del Título. Hay que tener en cuenta que el diseño del plan de estudios contempla que varias Áreas de conocimiento estén implicadas en la docencia de diversas asignaturas. Estas asignaturas aparecen por tanto asignadas a cada Área de conocimiento implicada en la docencia de cada una de ellas. No obstante, esta es una asignación preliminar que puede modificarse en el transcurso de la implantación de la titulación, manteniendo, en todo caso, la proporción de cada categoría laboral indicada en la tabla anterior. Finalmente, la decisión de asignación de asignaturas a profesores concretos es función de cada Departamento implicado en la docencia del Grado.

Áreas de conocimiento (*)	Posibles asignaturas que pueden impartir	Horas impartidas
Anatomía y embriología humana	Estructura y función de órganos y sistemas I Estructura y función de órganos y sistemas II Biomecánica Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	90
Anestesia y reanimación	Fisiopatología de órganos y sistemas II Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	30
Biología celular e histología	Biología celular Ingeniería celular y tisular Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	90
Bioquímica y biología molecular	Bioquímica y biología molecular Bioinformática Biomateriales Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	90
Cardiología	Cardiología aplicada Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	30
Cirugía cardiaca y vascular	Cirugía aplicada Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	30
Cirugía general y del aparato digestivo	Fisiopatología de órganos y sistemas II Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	30
Economía aplicada	Economía de la salud Gestión de empresas Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	60
Electricidad y electrónica	Bioelectromagnetismo Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	60
Estadística e investigación operativa	Bioestadística Bioinformática Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	90
Física aplicada	Física I Física II Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	120
Física de la materia condensada	Biomateriales Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D Medicina regenerativa Ingeniería celular y tisular Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	50
Fisiología	Estructura y función de órganos y sistemas I Estructura y función de órganos y sistemas II Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	60



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Ingeniería eléctrica	Instalaciones hospitalarias Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	30
Ingeniería mecánica	Biomecánica Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	40
Ingeniería de sistemas y automática	Robótica médica Modelado y simulación de sistemas biológicos Fundamentos de programación Señales y sistemas Biomedicina, ética y derecho Ingeniería de rehabilitación Equipos de simulación biomédicos Calidad y seguridad sanitaria Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	300
Ingeniería telemática	Fundamentos de programación Técnicas computacionales en biomedicina Sistemas de información clínicos y telemedicina Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	100
Máquinas y motores térmicos	Instalaciones hospitalarias Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	30
Matemática aplicada	Cálculo Álgebra Ecuaciones diferenciales Métodos numéricos en biomedicina Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	210
Mecánica de fluidos	Biomecánica Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	30
Medicina interna, reumatología y enfermedades infecciosas	Fisiopatología de órganos y sistemas I Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	60
Neumología	Neumología computacional Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	50
Neurología	Neurociencia computacional Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	55
Oftalmología	Oftalmobiología aplicada Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	50
Química analítica	Química Biomateriales Medicina regenerativa Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	70
Química orgánica	Química Biomateriales Micro y nanobiofabricación, bioimpresión 3D Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	75
Radiología y medicina física	Radiología aplicada Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	30
Tecnología electrónica	Tecnología electrónica para biomedicina Instrumentación electrónica para biomedicina Instalaciones hospitalarias Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	180
Teoría de la señal y comunicaciones	Introducción a la Ingeniería Biomédica Técnicas computacionales en biomedicina Señales y sistemas	650



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

	Señales biomédicas Procesado de señal e imagen médica Fundamentos de imagen médica Sistemas de ayuda a la decisión médica Procesado avanzado de señales biomédicas Procesado avanzado de imagen médica Sistemas de información clínicos y telemedicina Neurociencia computacional Neumología computacional Oftalmobiología aplicada Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	
Traumatología y ortopedia	Fisiopatología de órganos y sistemas II Prácticas externas Trabajo de Fin de Grado	30

(*) Esta es una asignación inicial de asignaturas a Áreas de conocimiento, si bien hay que tener en cuenta que también podrían ser impartidas por las Áreas de conocimiento Afines, de acuerdo al catálogo de áreas afines de la Universidad de Valladolid definidas en la Norma reguladora del proceso de reorganización administrativa y constitución de los Departamentos de la Universidad de Valladolid, aprobada por Consejo de Gobierno de 30 de septiembre de 2003.

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA HUMANA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	4	20	160
Profesor 2	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	4	15	280
Profesor 3	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	5	3	15	280
Profesor 4	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	4	2	6	240
Profesor 5	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	5	1	6	240
Profesor 6	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	6	4	6	160
Profesor 7	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	4	2	6	240
Profesor 8	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	5	2	6	240
Profesor 9	Doctor en Medicina y Cirugía	CDOC	Sí	CDOC	1	1	10	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: ANESTESIA Y REANIMACIÓN								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	CAUN	2	3	30	120



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	6	10	160
Profesor 2	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	6	0	14	280
Profesor 3	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	6	2	14	240
Profesor 4	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	CAUN	6	3	14	160
Profesor 5	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	6	2	14	240
Profesor 6	Doctor en Medicina y Cirugía	CDOC	Sí	PTUN	1	1	12	160
Profesor 7	Doctor en Medicina y Cirugía	AYUD	Sí	AYUD	0	0	12	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Ciencias Biológicas	CAUN	Sí	CAUN	5	5	15	160
Profesor 2	Doctor en Ciencias Químicas	CAUN	Sí	CAUN	4	3	15	240
Profesor 3	Doctor en Ciencias Biológicas	CAUN	Sí	CAUN	6	4	15	280
Profesor 4	Doctor en Ciencias Biológicas	CAUN	Sí	CAUN	5	4	15	160
Profesor 5	Doctor en Ciencias Biológicas	PTUN	Sí	PTUN	3	3	15	240
Profesor 6	Doctor en Ciencias Biológicas	PTUN	Sí	PTUN	1	0	15	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: CARDIOLOGÍA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	1	2	6	180



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Profesor 2	Doctor en Medicina y Cirugía	CSAL	Sí	-	0	0	6	90 (ed clínica)
Profesor 3	Doctor en Medicina y Cirugía	CSAL	Sí	-	0	0	6	90 (ed clínica)
Profesor 4	Doctor en Medicina y Cirugía	CSAL	Sí	-	0	0	6	90 (ed clínica)
Profesor 5	Doctor en Medicina y Cirugía	CSAL	Sí	CAUN	0	0	6	90 (ed clínica)

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: CIRUGÍA CARDIACA Y VASCULAR								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	4	30	120

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: CIRUGÍA GENERAL Y DEL APARATO DIGESTIVO								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	6	0	30	180

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: ECONOMÍA APLICADA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Licenciado en Economía	PTUN	Sí	PTUN	6	0	30	280
Profesor 2	Licenciado en Administración y Dirección de Empresas	CDOC	Sí	CDOC	1	0	30	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Ciencias Físicas	CAUN	Sí	CAUN	5	4	10	160
Profesor 2	Doctor en Ciencias Físicas	PTUN	Sí	CAUN	6	4	10	280



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Profesor 3	Doctor en Física	PTUN	Sí	PTUN	4	4	10	160
Profesor 4	Doctor Ing. Electrónica	PTUN	Sí	PTUN	2	2	10	240
Profesor 5	Doctor en Física	PTUN	Sí	CAUN	6	5	10	160
Profesor 6	Doctor en Física	PTUN	Sí	PTUN	4	3	10	160

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Ciencias Matemáticas	CAUN	Sí	CAUN	6	4	30	160
Profesor 2	Doctor en Ciencias Matemáticas	PTUN	Sí	PTUN	5	3	30	160
Profesor 3	Doctor en Ciencias Matemáticas	PRAS	Sí	Contratado Doctor	1	1	30	150

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: FÍSICA APLICADA

Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Ciencias Físicas	CAUN	Sí	CAUN	6	5	30	160
Profesor 2	Doctor en Ciencias Físicas	CAUN	Sí	CAUN	6	0	30	160
Profesor 3	Doctor en Ciencias Físicas	PTUN	Sí	CAUN	4	3	30	160
Profesor 4	Doctor en Ciencias Físicas	PTUN	Sí	PTUN	5	2	30	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA

Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Ciencias Físicas	CAUN	Sí	CAUN	5	4	50	160



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: FISIOLÓGIA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	6	29	160
Profesor 2	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	5	10	160
Profesor 3	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	6	5	160
Profesor 4	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	6	6	160
Profesor 5	Doctor en Ciencias Biológicas	PTUN	Sí	CAUN	4	4	5	160
Profesor 6	Doctor en Ciencias Biológicas	PTUN	Sí	PTUN	4	3	5	160

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA ELÉCTRICA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	Sí	PTUN	5	0	15	280
Profesor 2	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	Sí	PTUN	4	2	15	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA MECÁNICA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor Ingeniero Industrial	CDOC	Sí	CDOC	1	1	40	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor Ingeniero Industrial	CAEU	Si	CAEU	6	1	50	240
Profesor 2	Doctor Ingeniero Industrial	CAUN	Si	CAUN	5	4	20	160
Profesor 3	Doctor Ingeniero Industrial	CAUN	Si	CAUN	5	4	20	160



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

Profesor 4	Doctor en Ciencias Físicas	CAUN	Si	CAUN	5	4	20	160
Profesor 5	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	Si	CAUN	5	3	20	160
Profesor 6	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	SI	PTUN	6	2	50	240
Profesor 7	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	Si	PTUN	5	0	20	280
Profesor 8	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	Si	PTUN	4	1	20	280
Profesor 9	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	SI	PTUN	5	3	20	160
Profesor 10	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	SI	PTUN	5	1	20	280
Profesor 11	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	SI	PTUN	4	3	20	160
Profesor 12	Doctor Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial	CDOC	Si	PTUN	1	1	20	280

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA TELEMÁTICA

Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	PTUN	Sí	PTUN	5	2	10	240
Profesor 2	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	PTUN	Sí	PTUN	2	1	20	240
Profesor 3	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CDOC	Sí	PTUN	1	1	40	240
Profesor 4	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CDOC	Sí	PTUN	1	1	20	240
Profesor 5	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CDOC	Sí	PTUN	1	1	10	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS

Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor Ingeniero Industrial	CAUN	Sí	CAUN	5	3	30	240



NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: MATEMÁTICA APLICADA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Ciencias Matemáticas	CAUN	Sí	CAUN	6	4	30	160
Profesor 2	Doctor en Ciencias Matemáticas	CAUN	Sí	CAUN	6	5	30	160
Profesor 3	Doctor en Ciencias Matemáticas	CAEU	Sí	PTUN	6	3	30	160
Profesor 4	Doctor en Ciencias Matemáticas	PTUN	Sí	PTUN	5	4	30	160
Profesor 5	Doctor en Ciencias Matemáticas	PTUN	Sí	PTUN	4	3	30	160
Profesor 6	Doctor en Ciencias Matemáticas	PTUN	Sí	PTUN	3	2	30	240
Profesor 7	Doctor en Ciencias Matemáticas	PTUN	Sí	PTUN	5	2	30	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: MECÁNICA DE FLUIDOS								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor Ingeniero Industrial	CAUN	Sí	CAUN	6	5	30	160

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: MEDICINA INTERNA, REUMATOLOGÍA Y ENFERMEDADES INFECCIOSAS								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	4	12	120
Profesor 2	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	2	4	12	120
Profesor 3	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	6	0	12	280
Profesor 4	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	2	4	4	120
Profesor 5	Doctor en Medicina y Cirugía	CSAL	Sí	CDOC	0	0	10	82 (ed clínica)
Profesor 6	Doctor en Medicina y Cirugía	CSAL	Sí	-	0	0	10	82 (ed clínica)



NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: NEUMOLOGÍA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	CAUN	2	2	50	180

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: NEUROLOGÍA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	0	2	10	180
Profesor 2	Licenciado en Medicina y Cirugía	CSAL	No	-	0	0	9	90 (ed clínica)
Profesor 3	Doctor en Medicina y Cirugía	CSAL	Sí	-	0	0	9	90 (ed clínica)
Profesor 4	Licenciado en Medicina y Cirugía	CSAL	No	-	0	0	9	90 (ed clínica)
Profesor 5	Doctor en Medicina y Cirugía	CSAL	Sí	-	0	0	9	90 (ed clínica)
Profesor 6	Licenciado en Medicina y Cirugía	CSAL	No	-	0	0	9	90 (ed clínica)

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: OFTALMOLOGÍA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	5	5	8	160
Profesor 2	Doctor en Medicina y Cirugía	CAUN	Sí	CAUN	6	6	10	120
Profesor 3	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	1	2	8	240
Profesor 4	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	4	4	8	160
Profesor 5	Doctor en Medicina y Cirugía	CDOC	Sí	CDOC	1	1	8	240
Profesor 6	Doctor en Medicina y Cirugía	AYUD	Sí	AYUD	0	0	8	240



NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: QUÍMICA ANALÍTICA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Ciencias Químicas	CAUN	Sí	CAUN	5	4	30	160
Profesor 2	Doctor en Ciencias Químicas	PTUN	Sí	PTUN	5	2	40	280

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: QUÍMICA ORGÁNICA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Ciencias Químicas	PTUN	Sí	PTUN	5	3	30	160
Profesor 2	Doctor en Ciencias Químicas	PTUN	Sí	PTUN	5	3	45	160

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	6	0	15	180
Profesor 2	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	4	0	15	180

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	Sí	PTUN	5	0	60	280
Profesor 2	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	Sí	PTUN	5	0	60	280
Profesor 3	Doctor Ingeniero Industrial	PTUN	Sí	PTUN	5	0	60	280



NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CAUN	Sí	CAUN	4	3	110	240
Profesor 2	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CAUN	Sí	CAUN	4	4	30	160
Profesor 3	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CAUN	Sí	CAUN	3	3	30	240
Profesor 4	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CAUN	Sí	CAUN	6	6	20	160
Profesor 5	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	PTUN	Sí	PTUN	2	2	110	240
Profesor 6	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	PTUN	Sí	PTUN	2	2	110	240
Profesor 7	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	PTUN	Sí	PTUN	2	2	110	240
Profesor 8	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	PTUN	Sí	PTUN	2	2	30	240
Profesor 9	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	PTUN	Sí	PTUN	5	3	10	160
Profesor 10	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	PTUN	Sí	PTUN	4	3	20	160
Profesor 11	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	PTUN	Sí	PTUN	4	3	10	160
Profesor 12	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CDOC	Sí	PTUN	1	1	40	240
Profesor 13	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CDOC	Sí	CDOC	1	1	10	240
Profesor 14	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	CDOC	Sí	CDOC	1	1	10	240

NOMBRE DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO: TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA								
Identificador	Titulación	Categoría laboral	Doctor (Sí/No)	Figura más alta acreditación	Experiencia docente (quinquenios)	Experiencia investigadora (sexenios)	Horas dedicadas al título	Horas dedicadas a la Universidad
Profesor 1	Doctor en Medicina y Cirugía	PTUN	Sí	PTUN	3	2	30	180



6.1.b **Previsión de profesorado y recursos humanos necesarios**

Personal docente e investigador.

La carga docente del plan de estudios propuesto queda completamente asumida por la plantilla actual de profesorado de los departamentos implicados en la docencia de las actividades del plan de estudios propuesto. El coste económico del profesorado implicado al tratarse de la plantilla presupuestada en el capítulo I de la Universidad de Valladolid queda asumido por la misma.

Respecto a los criterios de asignación de la docencia, según normativa de la Universidad de Valladolid, corresponde a los departamentos aportar los recursos de personal docente con los que cuenta. Las obligaciones docentes que tenga asignadas, en vista de la fuerza docente que le corresponde, constituye su carga docente obligada, la cual será responsabilidad colectiva del departamento. El consejo de departamento ha de distribuir la carga docente entre el profesorado de acuerdo con el régimen de dedicación, el área de conocimiento de cada uno y el área de conocimiento que figura en el plan de estudios. A efectos de cubrir las necesidades docentes, se podrá considerar las áreas afines a cualquier área adscrita al Departamento.

Personal de administración y servicios.

La disponibilidad del personal de administración y servicios que tienen actualmente los centros donde se imparte la titulación y los departamentos vinculados a la docencia, recogida en la tabla 6.2, es suficiente y adecuada para el correcto funcionamiento.

6.1.c **Adecuación del profesorado**

El profesorado implicado en la docencia del Grado, detallado en la tabla, presenta la experiencia docente e investigadora adecuada para garantizar la calidad de la docencia, la investigación y la capacitación profesional de los estudiantes, así como la cualificación suficiente para la impartición de docencia y la formación de estudiantes.

Por otro lado, el personal de administración y servicios de la Universidad de Valladolid tiene la capacitación y experiencia suficiente para facilitar los servicios correspondientes desarrollados tanto en el Centro como en la propia Universidad.



6.2 Otros recursos humanos disponibles:

A continuación, se describe el personal de apoyo disponible tanto en los Centros como en los Departamentos que participan en la propuesta del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid.

Departamento	Categoría / Cuerpo / Escala	Nº de personas
Anatomía y Radiología	Escala Administrativa	1
	Oficial de Laboratorio - Grupo 3	1
	Técnico Restaurador Anatómico - Grupo 3	1
	Técnico de Laboratorio - Grupo 3	3
	Titulado Superior Sanitario - Grupo 1	1
Biología Celular, Histología y Farmacología	Secretaría Administrativa	1
	Técnico de Laboratorio Titulado de Grado Medio	1
Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia	Secretaría Administrativa	1
	Técnico de Laboratorio Titulado de Grado Medio	1
Economía Aplicada	Escala Administrativa	1
	Escala Auxiliar Administrativa UVA Universidad	1
Estadística e Investigación Operativa	PAS Laboral	1
	PAS Funcionario	1
Física Aplicada	Secretaría Administrativa	1
	Técnico de laboratorio	3
Ingeniería de Sistemas y Automática	Administrativo	1
	Técnico de laboratorio	5
Matemática Aplicada	Escala Administrativa – C1	2
	Categoría TGM/TIC – Grupo 2	1
Medicina, Dermatología y Toxicología	Secretaría Administrativa	1
Tecnología Electrónica	Diplomado Universitario, Técnico Especialista de Laboratorio	1
	Técnico Especialista de Oficio, Técnico Especialista de Laboratorio	2
	Escala Administrativa, Secretario Administrativo, Funcionario	1
Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática	Titulado de Grado Medio TIC	1
	Puesto Base Auxiliar Administrativo	1

FACULTAD DE MEDICINA

El personal de administración y Servicios (PAS) correspondiente a la Conserjería, Administración, Biblioteca, Informática, Mantenimiento y Reprografía es compartido con el resto de titulaciones impartidas en el Edificio de Ciencias de la Salud (Medicina, Logopedia, Nutrición y Enfermería). El PAS referido en esta lista corresponde de forma exclusiva a la Titulación de Medicina.

Perfil	Puesto	Vinculación	Nº de personas
AUXILIAR DE ORGANISMOS AUTONOMOS	Puesto Base Administración	Laboral Eventual	1
C.AYUDAN.I.I.PENITENCIARIAS	Secretario/a Administrativo/a	Funcionario de Carrera	1
E.ADMINISTRATIVA DE O.O.A.A.	Jefe Sección	Funcionario de Carrera	1
E.ADMINISTRATIVA UNIV.VALLADOL	Jefe Negociado	Funcionario de Carrera	2
E.ADMINISTRATIVA UNIV.VALLADOL	Secretaria/o Director	Funcionario de Carrera	1
E.ADMINISTRATIVA UNIV.VALLADOL	Secretario/a Administrativo/a	Funcionario de Carrera	5
E.AUXILIARES ADM.UNIV.VALLADOL	Secretario/a Administrativo/a	Funcionario Interino	1
MOZO	Mozo	Laboral Eventual	1
OFICIAL DE ADMINISTRACION (A E	Oficial de Administración	Laboral Fijo	1
OFICIAL DE ADMINISTRACION (A E	Técnico Especialista (Administración)	Laboral Eventual	1
OFICIAL DE LABORATORIO	Oficial de Laboratorio Sanitaria	Laboral Fijo	2
OFICIAL DE OFICIOS	Oficial de Oficios	Laboral Fijo	1
PROFESOR ASOCIADO	Sin Determinar	Sin determinar	1
PROFESORES ASOCIADOS	Sin Determinar	Sin determinar	2
TECNICO ESPECIALISTA DE ADMINI	Técnico Especialista (Administración)	Laboral Fijo	3
TECNICO ESPECIALISTA DE ADMINI	Técnico Especialista Administración	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORA	Técnico Especialista de Laboratorio	Laboral Fijo	3
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORA	Técnico Especialista de Laboratorio (Química)	Laboral Fijo	1



TECNICO ESPECIALISTA DE LABORA	Técnico Especialista de Laboratorio (Sanitaria)	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORA	Técnico Especialista de Laboratorio (Sanitaria)	Laboral Fijo	3
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORA	Técnico Especialista de Laboratorio (Anatomía)	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORA	Técnico Especialista de Laboratorio (Sanitaria)	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE OFICIO	Técnico Especialista (Reprografía)	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE OFICIO	Técnico Especialista (Oficios)	Laboral Fijo	1
TITULADO DE GRADO MEDIO	Titulado Grado Medio	Laboral Eventual	1
TITULADO DE GRADO MEDIO	Titulado Grado Medio	Laboral Fijo	3
TITULADO DE GRADO MEDIO	Titulado Grado Medio (Especialista Logopedia)	Laboral Eventual	1
TITULADO DE GRADO MEDIO	Titulado Grado Medio (Especialista Logopedia)	Laboral Fijo	2
TITULADOS SUPERIORES	Titulado Superior	Laboral Fijo	1
TITULADOS SUPERIORES	Titulado Superior (Especialista Logopedia)	Laboral Fijo	1
TITULADOS SUPERIORES	Titulado Superior (Sanitaria)	Laboral Fijo	2
TITULADOS SUPERIORES	Veterinario	Laboral Fijo	1

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIALES

La Escuela de Ingenierías Industriales (EII) de Valladolid es el resultado de la unificación de la antigua Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII), la antigua Escuela Universitaria Politécnica (EUP) y los medios de los Dptos. Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente (IQ-TMA) e Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA) de la Facultad de Ciencias. Todos ellos pertenecientes a la Universidad de Valladolid.

El PAS de la EII es el adscrito a las antiguas ETSII y EUP, y a los Dptos. IQ-TMA e ISA de la EII en el momento de la unificación y cuya relación se resume en la siguiente tabla.

Perfil	Puesto	Vinculación	Nº de personas
AUXILIAR DE SERVICIOS	Auxiliar de Servicios	Laboral Eventual	1
AUXILIAR DE SERVICIOS	Auxiliar de Servicios	Laboral Fijo	5
C. GRAL. ADMINIST. ADMON. ESTADO	Jefe Sección	Funcionario de Carrera	2
ADMINISTRATIVO UVA	Jefe de Negociado	Funcionario de Carrera	2
ADMINISTRATIVO UVA	Jefe Negociado	Funcionario de Carrera	2
ADMINISTRATIVO UVA	Puesto Base Administración	Funcionario de Carrera	1
ADMINISTRATIVO UVA	Puesto Base Administración	Funcionario de Carrera	2
ADMINISTRATIVO UVA	Secretaria/o Director	Funcionario de Carrera	1
ADMINISTRATIVO UVA	Secretario/a Administrativo/a	Funcionario de Carrera	9
AUXILIARES ADM. UVA	Puesto Base Administración	Funcionario Interino	3
AUXILIARES ADM. UVA	Secretario/a Administrativo/a	Funcionario Interino	1
AYUDANTES ARCH. B. Y M. UVA	Director	Funcionario de Carrera	2
OFICIAL DE OFICIOS	Auxiliar de Servicios	Laboral Fijo	1
OFICIAL DE OFICIOS	Oficial de Oficios Información	Laboral Fijo	5
OPERADOR DE INFORMÁTICA	Operador de Informática	Laboral Fijo	7
TÉCNICO ESPECIALISTA ADMINISTRACION	Técnico Especialista (Administración)	Laboral Fijo	2
TECNICO ESPECIALISTA DE BIBLIOTECA	Técnico Especialista de Biblioteca	Laboral Eventual	1
TECNICO ESPECIALISTA DE BIBLIOTECA	Técnico Especialista de Biblioteca	Laboral Fijo	8
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	Téc. Espec. Laboratorio	Laboral Eventual	1
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	Téc. Espec. Laboratorio	Laboral Fijo	6
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	Técnico Especialista	Laboral Fijo	6
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	Técnico Especialista (Oficina Técnica)	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	Técnico Especialista de Laboratorio (Elec. Elect)	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	Técnico Especialista de Laboratorio (Metal)	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	Técnico Especialista de Laboratorio (Elec y Electro)	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	Técnico Especialista Laboratorio (Metal)	Laboral Fijo	1



TECNICO ESPECIALISTA DE OFICIOS	Técnico Especialista	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE OFICIOS	Técnico Especialista de Laboratorio (Maq. Mod. Pro)	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE OFICIOS	Técnico Especialista de Oficios	Laboral Fijo	1
TECNICO ESPECIALISTA DE OFICIOS	Técnico Especialista de Oficios	Laboral Fijo	2
TITULADO DE GRADO MEDIO	Titulado de Grado Medio (Química)	Laboral Fijo	2
TITULADO DE GRADO MEDIO	Titulado Grado Medio	Laboral Fijo	3
TITULADO DE GRADO MEDIO	Titulado Grado Medio Electricidad y Electrónica	Laboral Fijo	1
TITULADOS SUPERIORES	Titulado Superior	Laboral Fijo	4
TITULADOS SUPERIORES	Titulado Superior (Equipos Informáticos)	Laboral Fijo	1

PERSONAL DE APOYO A LAS ASIGNATURAS CON COMPONENTE PRÁCTICO

El Grado en Ingeniería Biomédica propuesto tiene un alto contenido práctico. Para apoyar las asignaturas de componente práctico, los centros que participan en el nuevo título y que impartirán su docencia (Facultad de Medicina y Escuela de Ingenierías Industriales), cuentan con una notable plantilla de técnicos especialistas con capacitación y experiencia suficiente para apoyar al personal docente en el desarrollo de actividades y prácticas programadas. Se incluye una relación de estos técnicos, especificando Código, Denominación de la plaza y grupo, ordenada por Departamento:

DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA:

DEPT. DE ANATOMÍA Y RADIOLOGÍA

- F0AG322 SECRETARIO/A ADMINISTRATIVO/A 18 6.957,36 N CM A.73 LOU C1/C2 --7K0606G
- L0GL378 TITULADO SUPERIOR SANITARIA I JP (6)
- L0GL380 TITULADO DE GRADO MEDIO RESTAURADOR ANATOMICO II
- L0GL379 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO SANITARIA III JP (6)
- L0GL381 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO SANITARIA III JP (6)
- L0GL384 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO SANITARIA III JP (6)
- L0GL383 OFICIAL DE LABORATORIO SANITARIA IVA JP (6)

DEPT. DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

- F0AG324 SECRETARIO/A ADMINISTRATIVO/A 18 6.957,36 N CM A.73 LOU C1/C2 -- PL
- L0GL391 TITULADO DE GRADO MEDIO QUIMICA II DIR-JP (6)
- L0GL390 TITULADO DE GRADO MEDIO QUIMICA II
- L0GA392 TECNICO ESPECIALISTA DE ADMINISTRACION III PE
- L0GL393 OFICIAL DE LABORATORIO SANITARIA IVA

DEPT. DE CIRUGÍA, OFTALMOLOGÍA, OTORRINOLARINGOLOGÍA Y FISIOTERAPIA

- SECRETARIO/A F0AG327 ADMINISTRATIVO/A 18 6.957,36 N CM A.73 LOU C1/C2 --
- L0GL401 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO SANITARIA III

DEPT. DE BIOLOGÍA CELULAR, HISTOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA / SEC DPS

- F0AG323 SECRETARIO/A ADMINISTRATIVO/A 18 6.957,36 N CM A.73 LOU C1/C2 --
- L0GL388 TITULADO SUPERIOR QUIMICA I
- L0GL386 TITULADO SUPERIOR SANITARIA I JP (6)
- L0GL387 TITULADO SUPERIOR SANITARIA I
- L0GL385 TITULADO DE GRADO MEDIO QUIMICA II

DEPARTAMENTOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES:

DEPT. DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

- L0GM424 TITULADO DE GRADO MEDIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA II
- L0GI423 TITULADO DE GRADO MEDIO TIC II
- L0GL422 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA III
- L0GL425 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA III

DEPT. DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

- L0GL450 TITULADO DE GRADO MEDIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA II JP (6)
- L0GL449 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA III
- L0GM451 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA III JP (6)



DEPARTAMENTO: MATEMÁTICA APLICADA

- LOGI438 TITULADO DE GRADO MEDIO TIC II

DEPT. DE QUÍMICA ANALÍTICA

- L0GL442 TITULADO SUPERIOR QUIMICA I
- L0GL443 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO QUIMICA III

DEPT. DE QUÍMICA ORGÁNICA

- L0GL448 TITULADO SUPERIOR QUIMICA I

DEPT. DE CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA, EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA, INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMÉTRICA, INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

- LOGI398 TITULADO DE GRADO MEDIO TIC II
- L0GL396 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO FABRICACION MECANICA III
- L0GL394 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO METAL III
- L0GL395 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO METAL III
- L0GL397 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO METAL III
- L0GL400 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO METAL III
- L0EA399 TECNICO ESPECIALISTA OFICINA TECNICA III

DEPT. DE FÍSICA APLICADA

- L0GL408 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA III

DEPT. DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA

- L0GL413 TITULADO SUPERIOR QUIMICA I

DEPT. DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

- L0GL426 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA III
- L0GL427 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA III
- L0GL428 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA III
- L0GL429 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA III

DEPT. DE INGENIERÍA ENERGÉTICA Y FLUIDOMECAÁNICA

- L0GL430 TITULADO SUPERIOR ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA I
- L0GL432 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO ELECTRICIDAD Y AUTOMATICA INDUSTRIAL III
- L0GL431 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO METAL III

6.3 Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

Mecanismos para asegurar la igualdad y la no discriminación en la Universidad de Valladolid

Las contrataciones y oferta de plazas necesarias para la titulación se realizan siempre de acuerdo con la normativa y la legislación vigente (estatal, autonómica y de la UVa). Este conjunto de prescripciones vela por los derechos de todas las partes implicadas, incluidos los candidatos a la contratación, y atiende a los criterios de igualdad y no discriminación entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

En este sentido, el artículo 133 de los *Estatutos de la Universidad de Valladolid*, establece –en su apartado e– que «Todos los miembros de la comunidad universitaria tienen derecho a no ser discriminados por razones de nacimiento, género, discapacidad, orientación sexual, etnia, opinión, religión, ideología política, o cualquier otra circunstancia personal o social».

En el año 2002, la Junta de Gobierno de la Universidad de Valladolid aprobó el *Plan de Igualdad entre Hombres y Mujeres*, que reúne una serie de objetivos para favorecer una enseñanza respetuosa con la igualdad de oportunidades en la Universidad, facilitar la participación de la mujer en el mundo laboral y económico o fomentar la corresponsabilidad entre hombres y mujeres en la vida cotidiana.



En torno a estos objetivos se vienen desarrollando diversas actividades (seminarios, jornadas, estudios de investigación, etc.) y otros tantos mecanismos para promover la igualdad entre mujeres y hombres en la Universidad de Valladolid:

- Mecanismos para llevar a cabo una enseñanza respetuosa con la igualdad de oportunidades en la Universidad y la inclusión de la perspectiva de género, directa o indirectamente, en algunos programas de investigación de la Universidad.
- Creación de un observatorio en la Universidad de Valladolid sobre la Igualdad de Género integrado por representantes de profesores, alumnos y PAS.
- Estudios e investigaciones sobre la igualdad de oportunidades en el empleo, sobre todo de los estudiantes universitarios que se incorporan al mundo laboral.
- Apoyo y colaboración con Cursos de Posgrado que se desarrollan en la Universidad de Valladolid para que incorporen la perspectiva de género en su currículum.
- Jornadas en todos los campus sobre la actividad empresarial femenina, a través de la coordinación de los centros universitarios especializados en esta área.
- Intercambios de información a través de foros sobre la situación de las mujeres en relación al empleo.
- Colaboración con instituciones y organismos que ejecuten programas de formación dirigidos a la inserción laboral de mujeres y hombres.

La Universidad ha aprobado en diciembre de 2012 el Plan de Igualdad entre hombres y mujeres en la Universidad de Valladolid, que contiene propuestas concretas de actuación. Esta información puede consultarse en la página web oficial de la Universidad de Valladolid:

<http://www.uva.es/export/sites/uva/6.vidauniversitaria/6.05.unidadigualdad/6.05.01.fundamentos/>

Integración de personas con discapacidad en la Universidad de Valladolid

De acuerdo con sus *Estatutos*, la Universidad de Valladolid incluye entre sus fines el de ofrecer educación superior, en régimen de *igualdad de oportunidades* (artículo 6) y el derecho de los miembros de la comunidad universitaria a *no ser discriminados por razones de discapacidad* (art. 133.e). Por otra parte, el artículo 187 de los Estatutos señala como derechos de los estudiantes: f) el acceso, en condiciones de igualdad de oportunidades, unas instalaciones adecuadas al desarrollo normal de su actividad universitaria y g) el seguimiento de los estudios con normalidad cuando se tuviera alguna discapacidad, así como la realización de pruebas y exámenes en condiciones acordes con sus capacidades, sin menoscabo de los requisitos académicos exigibles.

En cumplimiento de la normativa, la Universidad de Valladolid ha articulado una serie de medidas generales y mecanismos para favorecer la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad en el desarrollo de los estudios universitarios. A continuación, se muestran las principales:

- Mecanismos para facilitar el acceso a la Universidad, desde los estudios de Secundaria, con especial incidencia en las Pruebas de Acceso a los Estudios Universitarios.
- Mecanismos para garantizar el ingreso y plazas en los centros académicos. La UVa reserva un 3% de las plazas disponibles para estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33%, acreditada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente. De igual modo, los alumnos que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33% quedan exentos del pago de los precios por servicios académicos.
- Superación de barreras arquitectónicas y de comunicación sensorial. La Universidad de Valladolid, a través de la Unidad Técnica de Arquitectura, desarrolla las medidas de accesibilidad que aplica a los edificios universitarios en cumplimiento de la normativa vigente. El programa de integración del Secretariado de Asuntos Sociales realiza gestiones y solicitudes directas a dicha Unidad e incorpora las sugerencias y aportaciones del alumnado con discapacidad.
- Programa de integración de personas con discapacidad en la Universidad de Valladolid. Con el fin de posibilitar el proceso de integración del alumnado con discapacidad en la UVa en todo el distrito universitario (Palencia, Segovia, Soria y Valladolid), el Secretariado de Asuntos Sociales de la UVa desarrolla los objetivos de facilitar la inclusión y mayor autonomía posible de los alumnos con discapacidad en el ámbito universitario, promoviendo el acceso de las personas con discapacidad a los recursos y servicios de la Universidad, y potenciar la sensibilización y solidaridad en los universitarios hacia las personas con discapacidad.
- Promoción de estudios e investigaciones relacionados con la discapacidad en muy diversos ámbitos (empleo, salud, educación, medios de comunicación, autonomía, arquitectura, etc.).
- Inclusión de la dimensión de la discapacidad, directa o indirectamente, en los programas docentes de la UVa, de acuerdo con la normativa, desde la perspectiva del *diseño para todos*.



7 Recursos materiales y servicios

7.1 Justificación de los medios materiales y servicios disponibles:

7.1.a Descripción de los medios materiales y servicios disponibles.

A continuación, se detallan los medios materiales y servicios disponibles para los centros que participan en la propuesta de Grado en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid: Facultad de Medicina y Escuela de Ingenierías Industriales.

FACULTAD DE MEDICINA: resumen de recursos materiales de los centros y departamentos

Equipamiento formativo y de investigación		Espacio de apoyo y servicios		Otras dependencias e instalaciones	
Tipo	Numero	Tipo	Numero	Tipo	Numero
Aula Magna	1	Despachos departamentos	124	Museo Anatómico	1
Aulas de formación	18	Seminarios en departamentos	10	Museo Pío del Río Hortega	1
Aula Grados	1	Despachos Dirección y secretaria	7	Museo Oftalmológico	1
Aulas multimedia	3	Conserjería	1	Cafetería	1
Anfiteatros	3	Reprografía	1	Aseos	18
Laboratorios	12	Delegación de estudiantes	1	Wifi	1
Salas de disección y microscopios	5	Sala de Juntas	1	Aparcamiento	1
Biblioteca, Hemeroteca y Sala de lectura	3	Servicio de Mantenimiento	1		
Quirófano experimental	1				

Espacios formativos y de investigación.

Tipo espacio	Nº	Descripción	Adecuación
AULA MAGNA	1	Superficie: 304.5 m2 Puestos: 342 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, TV y video, Pantalla, Wifi	Realización de actos académicos
AULA DE GRADOS	1	Superficie: 130.6 m2 Puestos : 63 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Realización de actos académicos. Defensa Proyectos Fin de Carrera, Tesis, Cursos, Presentaciones
ANFITEATRO LP	1	Superficie: 240 m2 Puestos : 186 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Clases, Realización de actos académicos. Defensa Proyectos Fin de Carrera, Tesis, Cursos, Presentaciones
ANFITEATRO 1	1	Superficie: 73.5 m2 Puestos : 85 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Clases, Cursos, Realización de actos académicos. Defensa Proyectos Fin de Carrera, Tesis, Cursos, Presentaciones
ANFITEATRO 2	1	Superficie: 80.25 m2 Puestos : 95 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón	Clases, Realización de actos académicos. Defensa Proyectos Fin de Carrera, Tesis, Cursos, Presentaciones



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

		proyector, Pantalla, Wifi	
AULA 1	1	Superficie: 93.4 m2 Puestos : 110 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, TV y vídeo, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
AULA 2	1	Superficie: 92.8 m2 Puestos : 110 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
AULA 3	1	Superficie: 118 m2 Puestos : 154 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
AULA 4	1	Superficie: 99.7 m2 Puestos : 110 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
AULA 5	1	Superficie: 120 m2 Puestos : 140 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
AULA 6	1	Superficie: 103 m2 Puestos : 120 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos
AULA 7	1	Superficie: 111.5 m2 Puestos : 130 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos
AULA 8	1	Superficie: 102.5 m2 Puestos : 110 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, TV y vídeo, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos
AULA 9	1	Superficie: 102.5 m2 Puestos : 110 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos
AULA 10	1	Superficie: 125.4 m2 Puestos : 106 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos
AULA 11	1	Superficie: 47.35 m2 Puestos : 33 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos pequeños de alumnos
AULA 12	1	Superficie: 29 m2 Puestos : 28 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos pequeños de alumnos
AULA 13	1	Superficie: 46.5 m2 Puestos : 33 EQUIPAMIENTO:	Desarrollo de actividades docentes para grupos pequeños de alumnos



		Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	
AULA 14	1	Superficie: 94 m² Puestos : 70 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos medianos de alumnos
AULA 15	1	Superficie: 93.8 m² Puestos : 70 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos medianos de alumnos
AULA 16	1	Superficie: 101 m² Puestos : 70 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, TV y vídeo, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos medianos de alumnos
AULA 17	1	Superficie: 62.3 m² Puestos : 40 EQUIPAMIENTO: Retroproyector, Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos pequeños de alumnos
AULA MULTIMEDIA I	1	Superficie: 74.9 m² Puestos : 31 EQUIPAMIENTO: Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Complementos formativos, acceso web para estudiantes, realización de prácticas, trabajos..
AULA MULTIMEDIA II	1	Superficie: 34.7 m² Puestos : 16 EQUIPAMIENTO: Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Complementos formativos, acceso web para estudiantes, realización de prácticas, trabajos..
AULA MULTIMEDIA III	1	Superficie: 30.8 m² Puestos : 18 EQUIPAMIENTO: Cañón proyector, Pantalla, Wifi	Complementos formativos, acceso web para estudiantes, realización de prácticas, trabajos..
LABORATORIO BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	1	Superficie: 135.2 m² Puestos : 50 EQUIPAMIENTO: Material y equipamiento básico de laboratorio para prácticas de Bioquímica y Biología Molecular: modelos moleculares, balanzas, medidores de pH, micropipetas automáticas, electroforesis, centrifugas, calorímetros o baños termostáticos	Prácticas docentes e investigadoras
LABORATORIOS DE FISIOLÓGIA	2	Superficie: 72 m² Puestos : 100 EQUIPAMIENTO: Material y equipamiento básico de laboratorio. Material para realizar exploraciones funcionales: espirómetros, electrocardiógrafos, audiómetros, esfingomanómetros, fonendoscopios. Material para determinación de parámetros antropométricos.	Prácticas docentes e investigadoras
SALAS DE DISECCIÓN ANATÓMICA	2	Superficie: 306.5 m² Puestos : 100 EQUIPAMIENTO: Material y equipamiento básico de laboratorio. Maquetas, osteoteca, cadáveres, material	Prácticas docentes e investigadoras



		de disección, cámaras frigoríficas de conservación de cadáveres y sala auxiliar de restauración de piezas anatómicas. Sistema de refrigeración ambiental y reciclamiento de aire en una de ellas. Sistema de plastinación de cadáveres en la otra.	
LABORATORIO DE EMBRIOLOGÍA Y EXPLORACIÓN FÍSICA ANATÓMICA	1	Superficie: 89.9 m2 Puestos : 40 EQUIPAMIENTO: Material y equipamiento básico de laboratorio para prácticas de Embriología: estufas de cultivo, 20 lupas binoculares. Incubadoras para embriones de pollo. Negatoscopios, radiografías, colección imágenes TAC y RMN	Prácticas docentes e investigadoras
LABORATORIO DE EMBALSAMAMIENTO Y CONSERVACION DE CADAVERES	1	Superficie: 57.5 m2 EQUIPAMIENTO: Cámara refrigeradora para 35 cadáveres (sótano). Instrumentación y material quirúrgico. 2 sierras para sección anatómica. Bomba peristáltica. Mesa de autopsia.	Investigación
LABORATORIO PRÁCTICAS DE MICROBIOLOGÍA	1	Superficie: 72.45 m2 Puestos : 50 EQUIPAMIENTO: Material y equipamiento básico de laboratorio para prácticas de Microbiología: autoclaves, balanzas, microscopios, medidores de pH, espectrofotómetro, estufas de incubación, centrifugas, baños termostatisados, cámara fría.	Prácticas docentes e investigadoras
LABORATORIO PRÁCTICAS DE FARMACOLOGÍA/INMUNOLOGÍA	1	Superficie: 93.55 m2 Puestos : 50 EQUIPAMIENTO: Material y equipamiento básico de laboratorio para prácticas de Farmacología/ Inmunología: centrifugas, equipos de electroforesis...	Prácticas docentes e investigadoras
SALAS DE MICROSCOPIOS	3	Superficie: 181.3 m2 Puestos : 95 EQUIPAMIENTO: Material y equipamiento básico para prácticas de Citología, Histología, Genética y Anatomía Patológica: 95 microscopios en buen estado, conectados mediante circuito cerrado con el puesto del profesor; colección de preparaciones histológicas...	Prácticas docentes e investigadoras
LABORATORIO DE SIMULACIÓN DE HABILIDADES CLÍNICAS	1	Superficie: 47.03 m2 Puestos : 40 EQUIPAMIENTO: 5 simuladores de sondaje vesical masculino. 4 simuladores de inyección intramuscular. 3 modelos de entrenamiento en cáncer de mama. 1 simulador	Prácticas docentes e investigadoras



		de auscultación.2 simuladores de inyección epidural.4 entrenadores de examen rectal y próstata. 2 manos de inyección adulta.4 simuladores de sondaje vesical femenino.1 torso de auscultación cardiopulmonar.2 modelos de parto.3 brazos masculinos de punciones.3 brazos femeninos de punciones.1 torso de punciones. 1 modelo de sondaje nasogástrico. 1 modelo de exploración física femenina.1 modelo de neumotórax a tensión.1 modelo de punción cricotiroidea. 4 módulos de piel. 2 simuladores de suturas. 4 modelos de extracción de lipomas. 4 modelos de quiste sebáceo. 4 entrenadores de cirugía de uña encarnada. 6 modelos de anestesia local. 6 mesas tipo laboratorio de habilidades. 1 fregadero de dos senos con armario. Material quirúrgico.	
LABORATORIO DE SIMULACIÓN DE REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR	1	Superficie: 26.4 m2 Puestos : 20 EQUIPAMIENTO: 2 maniqués a tamaño real de Soporte Vital Avanzado. 2 maniqués a tamaño real de Soporte Vital Básico con sus pantallas y registro correspondientes. 3 modelos de entrenamiento de intubación. 3 modelos de Sección Lateral de Cabeza y Cuello. 3 torsos de RCP básica. 5 simuladores de arritmias. 6 bolsas de reanimación con reservorio y mascarillas faciales del 3 y del 4.2 monitores. 1 desfibrilador semiautomático. 2 desfibriladores manuales. 4 laringoscopios.10 tubos de Guedel de diferentes tamaños. 2 bombonas de oxígeno de 200 kg.2 cascos de motorista. 2 ordenadores de sobremesa con conexión a internet. 1 programa interactivo de enseñanza mediante casos clínicos por ordenador, instalado en los dos ordenadores de las Aulas de Simulación y conectado su vez al Aula Multimedia III, pudiendo trabajar simultáneamente 20 alumnos cada uno con su ordenador). 2 televisores planos de 42 pulgadas conectados a los ordenadores.1 negatoscopio. Material sanitario fungible diverso (jeringas, agujas, gasas, antiséptico, tubos	Prácticas docentes e investigadoras



		pleurales...).	
LABORATORIO DE SIMULACIÓN DE REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR PEDIÁTRICA	1	Superficie: 26.4 m2 Puestos : 20 EQUIPAMIENTO: 1 Maniquí Sim Baby de alta tecnología. 2 maniquíes Resusci Baby . 1 Maniquí Resiusci Junior. 6 maniquíes Baby Anne . 1 maniquí Megacode Baby .1 Simulador de arritmias. 2 maniquíes Nita neonatal. 2 maniquíes de Resucitación neonatal. 2 cabezas de intubación de bebé. 2 cabezas de intubación neonatal. 4 bolsas de reanimación pediátricas. 5 laringoscopios pediátricos. Material sanitario diverso para pediatría (tubos de guedel, vías venosas, intraóseas...)	Prácticas docentes e investigadoras
AULA DE EVALUACIÓN DE SIMULACIÓN	1	Superficie: 26.4 m2 Puestos : 20 EQUIPAMIENTO: 1 simulador Simman de alta tecnología. 1 simulador SimBaby de alta tecnología (LAERDAL). 1 compresor del Simman. 1 ordenador portátil (para el manejo del equipo Simman). 1 monitor de constantes vitales. 1 caja de señales. 1 maletín de ordenador portátil. 1 webcam. 1 PDA. 1 esfingomanómetro. 1 micrófono. 1 laringoscopio. 1 bolsa de reanimación con reservorio y mascarillas (LAERDAL). Material sanitario diverso.	Prácticas docentes
LABORATORIO-QUIRÓFANO DE SIMULACIÓN	1	Superficie: 85 m2 Puestos : 30 EQUIPAMIENTO: Antequirófano, lavabos, mesa, lámparas, lupas, instrumental quirúrgico. Utilización de los modelos de reproducción de Habilidades Clínicas.	Prácticas docentes e investigadoras
QUIRÓFANO EXPERIMENTAL	1	Superficie: 37.5 m2 EQUIPAMIENTO: Cria y Suministro. Usuario nº: ES 47186000033. Utilización notificada de OMG. Especies: roedores, lagomorfos, aves, porcino, carnívoros domésticos	Investigación
LABORATORIO DE NUTRICIÓN	1	Superficie: 15 m2 Puestos : 5 EQUIPAMIENTO: Material específico para prácticas de nutrición. Programas Informáticos de Evaluación Nutricional	Prácticas docentes
AULA/COCINA DE NUTRICIÓN	1	Superficie: 30.8 m2 Puestos : 20 EQUIPAMIENTO: Material y equipamiento para prácticas de cocina nutricional específica.	Prácticas docentes



Espacios de apoyo y servicios.			
Tipo espacio	Nº	Descripción	Adecuación
DESPACHOS EN DEPARTAMENTOS	124	EQUIPAMIENTO: Mesas, sillas, material de oficina, armarios, estanterías, equipos informáticos, wifi.	Tutorías, Trabajos tutelados, etc
SEMINARIOS DE DEPARTAMENTOS	10	EQUIPAMIENTO: Mesas, sillas, material de oficina, equipos informáticos, wifi.	Desarrollo de actividades docentes para trabajos en grupo. Desarrollo de actividades docentes con equipamiento especial.
DIRECCIÓN Y SECRETARÍA	7	EQUIPAMIENTO: Mesas, sillas, material de oficina, equipos informáticos, wifi.	Despachos, Director, Secretaria, Subdirectores.
CONSERJERÍA	1	Ubicación: planta baja. EQUIPAMIENTO: Ordenador, impresora, teléfono, fax, sistema video vigilancia, casilleros correo ordinario	Atención al público, apertura y cierre de aulas.
REPROGRAFÍA	1	EQUIPAMIENTO: Equipos impresión, ordenadores, encuadernación, apuntes.	Servicio de fotocopiado e impresión.
DELEGACIÓN DE ESTUDIANTES	1	EQUIPAMIENTO: Mesas, sillas, material de oficina, equipos informáticos, wifi.	Actividades estudiantiles, asociaciones estudiantiles.
SALA DE JUNTAS	1	EQUIPAMIENTO: Medios audiovisuales, Video Conferencia.	Reunión Junta Escuela, Comisiones, Lectura de Tesis Doctorales.
SERVICIO DE MANTENIMIENTO	1	EQUIPAMIENTO: Mesas, sillas, material de oficina, armarios, estanterías, wifi.	Servicio de mantenimiento y almacén.

Otras dependencias e instalaciones.			
Tipo espacio	Nº	Descripción	Adecuación
MUSEO ANATÓMICO	1	Dos salas, que albergan piezas en cera, cartón, escayola, arcilla, plástico, piezas naturales en diferentes técnicas de conservación y preparaciones esqueléticas.	Visitas
MUSEO PÍO DEL RÍO HORTEGA	1	Catálogo de piezas se compone de fragmentos de la anatomía humana e instrumentos relacionados con la medicina.	Visitas
MUSEO OFTALMOLÓGICO	1	200 instrumentos y aparatos relacionados con la práctica de la oftalmología, mayoritariamente empleados a finales del siglo XIX y principios del XX.	Visitas
CAFETERÍA	1	Planta sótano	Uso de todo el personal y estudiantes
ASEOS	18	Lavabos, servicios	Uso estudiantes, PDI, PAS...
WIFI	1	Red wifi	Acceso de todo el personal UVa a web
APARCAMIENTO	1	Frontal de la facultad	Uso estudiantes y personal



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES: resumen de recursos materiales de los centros y departamentos

Sede Paseo del Cauce (Antigua ETSII)

Equipamiento formativo y de investigación		Espacio de apoyo y servicios		Otras dependencias e instalaciones	
Tipo	Numero	Tipo	Numero	Tipo	Numero
Laboratorios	53	Despachos departamentos	78	Despachos	21
Aulas de formación	12	Laboratorios de departamentos	12	Cafetería	1
Seminarios	2	Seminarios y Salas en departamentos	10	Aseos	20
Aulas de dibujo	2	Despachos Dirección y secretaria	6	Ascensores	3
Aula de Metrología	1	Almacenes	2	Accesibilidad movilidad reducida (*)	1
Sala de informática	1	Conserjería	1	Almacenes y espacios de uso general	6
Sala de estudio	1	Reprografía	1	Wifi	1
Biblioteca	1	Delegación de estudiantes	1	Sala de calderas, transformadores, equipo de aire comprimidos y almacén	4
Talleres	1	Sala de Juntas	1	Seminarios	2
		Aula de grados	1	Aparcamiento	1
		Salón de actos	1	Servicio Informático	1
		Aula 3M	1	Servicio de limpieza	1
		Aulas Universia	2		
		Servicio de Mantenimiento	1		

(*) Rampa en lateral derecho edificio de acceso a personas con movilidad reducida

Sede Doctor Mergelina

Equipamiento formativo y de investigación	
Tipo	Numero
Aulas de formación	10
Laboratorios	22
Sala de proyectos	1
Aula de informática	1
Aula Magna	1
Sala de Grados	1

Espacio de apoyo y servicios	
Tipo	Numero
Sala Proyectos	1
Aula 3 Infor.	1
Aula Magna	1
Sala Grados	1
Despachos	18

Sede Aulario IndUVa

Equipamiento formativo	
Tipo	Numero
Aulas de formación grandes (80 alumnos)	18
Aulas de formación medianas (60 alumnos)	6
Aulas de formación pequeñas (40 alumnos)	10
Sala de trabajo libre	1

**Escuela de Ingenierías Industriales (Sede: Paseo del Cauce)**

Espacios formativos y de investigación.

Tipo espacio	Nº	Descripción	Adecuación
AULA 1.5	1	Ubicación: planta primera. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario móvil. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet	Desarrollo de actividades docentes para grupos pequeños de alumnos. Dinámica de grupos.
AULA 1.6	1	Ubicación: planta primera. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario móvil. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet	Desarrollo de actividades docentes para grupos pequeños de alumnos. Dinámica de grupos.
AULA 1.7	1	Ubicación: planta primera. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario móvil. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet	Desarrollo de actividades docentes para grupos pequeños de alumnos. Dinámica de grupos.
AULA DIBUJO 1	1	Ubicación: planta segunda 210 m² Puestos docentes: 75 EQUIPAMIENTO: Mesas tablero abatible. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
AULA DIBUJO 2	1	Ubicación: planta segunda 210 m² Puestos docentes: 75 EQUIPAMIENTO: Mesas tablero abatible. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
AULA DE SIMULACIÓN	1	Ubicación: planta primera. 75 m². 30 puestos de ordenador.	Realización de prácticas con ordenador todas titulaciones
AULA DE INFORMÁTICA	1	Ubicación: planta segunda. 90 m². 28 puestos de ordenador.	Realización de prácticas con ordenador todas titulaciones
SALA DE INFORMÁTICA	1	Ubicación: planta primera. 227 m² 56 puestos de ordenador.	Acceso a web uso libre para estudiantes y realización de prácticas, trabajos...
SALA DE ESTUDIO	1	Ubicación: planta baja. 140 m². Puestos docentes: 90 EQUIPAMIENTO: Mesas para estudio y realización de trabajos.	Sala de estudio alumnos.
BIBLIOTECA	1	Ubicación: planta segunda. 350 m² Puestos de lectura: 66	Fondos bibliográficos. Despachos y almacén
AULA A-10	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 30 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional,	Desarrollo de actividades docentes para grupos medianos de alumnos.



		proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet wifi	
AULA A-12	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 156 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
AULA A-14A	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 60 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos medianos de alumnos.
AULA A-14B	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 60 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos medianos de alumnos.
AULA A-16	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 156 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
AULA A-18A	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 60 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos medianos de alumnos.
AULA A-18B	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 60 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos medianos de alumnos.
AULA A-22	1	Ubicación: planta primera Aulario. Puestos docentes: 156 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet wifi	Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos.
LABORATORIO DE METALOTECNIA	1	Ubicación: Planta sótano. EQUIPAMIENTO: - Espectrofotómetro de emisión atómica - Línea completa de preparación metalográfica - Lupas y microscopios ópticos	Prácticas de las asignaturas del Área de CMEIM. Las sesiones prácticas admiten hasta 10 alumnos simultáneamente. Este laboratorio se complementa con los equipos existentes en el



		<ul style="list-style-type: none"> - Línea completa de durómetros - Hornos de tratamiento térmico - Equipos de ensayos de corrosión acelerada. CNS - Potenciostato galvanostato 	Laboratorio de Ensayo de Materiales. Sede Francisco Mendizábal
LABORATORIO DE SOLDADURA Y END	1	<p>Ubicación: Planta sótano. EQUIPAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipos de Soldadura <ul style="list-style-type: none"> - SMAW - OAW - MIG - MAG - FCAW - TIC - ERW - Equipos de oxicorte - Equipo de corte por plasma - Equipos de END <ul style="list-style-type: none"> - Endoscopia - Ultrasonidos - Partículas magnéticas - Bancada de LP - Bancada de PM - Equipo de TT postsoldeo 	<p>Prácticas de las asignaturas del área CMEIM</p> <p>Las sesiones prácticas admiten hasta 5 alumnos simultáneamente.</p>
AULA DE DIBUJO	2	<p>Ubicación: Segunda planta. EQUIPAMIENTO: 60 puestos docentes con tableros de dibujo grandes, pizarra de tiza, video proyector con ordenador.</p>	<p>Desarrollo de actividades docentes para grupos grandes de alumnos. Desarrollo de actividades docentes con equipamiento especial.</p> <p>Prácticas de relacionadas con dibujo técnico.</p>
LABORATORIO DE ACÚSTICA Y VIBRACIONES	1	<p>Ubicación: Sótano S.13 SUPERFICIE: 33 m² EQUIPAMIENTO: Equipo de análisis modal: Cadena de medida de vibraciones que consta de analizador FFT, acelerómetro, acondicionador, excitador electrodinámico con amplificador. Pieza de medida de vibraciones con accesorios de montaje. Equipo de medida espectral de ruido: Cadena de medida de ruido que consta de analizador en tiempo real, micrófono, altavoz, trípodes, accesorios de montaje.</p>	<p>Máquinas y mecanismos, Diseño de Máquinas, Diseño avanzado de máquinas, Vibraciones mecánicas y Máster de Ingeniería Acústica y Vibraciones: Fundamentos de Vibraciones, Intensimetría Acústica, Caracterización de fuentes sonora, Análisis modal, Radiación de fuentes sonoras.</p> <p>Realización de prácticas de los alumnos. Éstos aprenderán a realizar medidas y análisis de resultados de dichas medidas en vibraciones y acústica. Se familiarizarán con instrumentos de análisis de vibraciones y medida de ruido, y estudiarán las cadenas de medida asociadas.</p>
LABORATORIO DE ROBÓTICA PARA PRÁCTICAS	1	<p>Ubicación: sótano S.19, SUPERFICIE: 155 m² EQUIPAMIENTO: Robot industrial antropomórfico ABB IRB 2000/S3 y armario de potencia y control.</p> <p>Robot industrial cartesiano REIS RL16 con ejes ampliados y armario de potencia y control.</p> <p>Robot educativo SCORBOT ER4u con software de simulación y programación y con accesorios: cinta transportadora, mesa giratoria y</p>	<p>Realización de prácticas de los alumnos de Mecánica para Máquinas y Mecanismos y Mecánica de robots.</p>



		<p>mesa de experimentos.</p> <p>Banco de simulación de circuitos hidráulico de FESTO DIDACTIC.</p>	
LABORATORIO DE PRÁCTICAS DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	1	<p>Ubicación: sótano S13, SUPERFICIE: 96 m²</p> <p>EQUIPAMIENTO: Máquina de levas, conjunto de equilibrado, máquina de equilibrado y análisis, equipo de extensometría, varios modelos de mecanismos a escala, elementos mecánicos variados, equipo de equilibrado de rotores.</p> <p>Conjunto motor-suspensión delantera, conjunto amortiguación, caja de cambios, mecanismo biela-manivela-émbolo, banco de herramientas y mesas de trabajo.</p>	<p>Mecánica para máquinas y mecanismos. Máquinas y mecanismos, Diseño de máquinas, Automóviles y Diseño avanzado de máquinas.</p> <p>Realización de prácticas de los alumnos, donde éstos pueden desarrollar habilidades prácticas en la medida y análisis de vibraciones, equilibrado de rotores y estudio y análisis de geometría de levas.</p> <p>También se realizan otras prácticas relacionadas con la simulación y el análisis experimental sobre máquinas y mecanismos reales, estudios de elementos de máquinas como engranajes, correas, cojinetes,... y diseño de mecanismos mediante modelos a escala.</p>
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA	1	<p>Ubicación: Sótano S13 (salas piso superior) SUPERFICIE: 100 m²</p> <p>USOS: En este laboratorio se llevan a cabo tareas de investigación de los profesores del área, relacionadas con los siguientes aspectos: Investigación en líneas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comportamiento de estructuras ante impacto. Seguridad pasiva y pre-crash. Sistemas de retención de ocupantes y vehículos. ➤ Nuevas metodologías de desarrollo de productos mediante simulación virtual. Optimización mecánica. Método de elementos finitos explícitos 	<p>Trabajos de investigación para en los que se desarrollan Proyectos Fin de Carrera de los alumnos de la Sede Paseo del Cauce. Desarrollo de las clases correspondientes a las asignaturas de los cursos de Doctorado. Trabajos de investigación en los que se desarrollan estudios encaminados a la obtención del título de Doctor, de los alumnos matriculados como doctorandos. Trabajos de investigación propia de los profesores del área, para el desarrollo de su actividad investigadora.</p>
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA Y VIBRACIONES	1	<p>Ubicación: Sótano S15, SUPERFICIE: 147m²</p> <p>EQUIPAMIENTO: Consta de la cámara semianecoica (61m²) + sala de ensayos (imprescindiblemente anexa (6x6m²= 36m²)) + sala de acceso a la cámara (50m²).</p> <p>En la actualidad, en parte es la sede del LTI de la UVa, en su sección Acústica y Vibraciones. La cámara semianecoica es una construcción de obra fija y, por ello, no se puede mover de su ubicación actual. Es una</p>	<p>Investigación en líneas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acústica y Vibraciones en la Industria (Noise Vibration and Harshness NVH at the Industry). • Acústica Arquitectónica (Building Acoustics).



		<p>sala con una cimentación independiente de la de la actual escuela Sede Paseo del Cauce, lo cual permite que se encuentre aislada del ruido y vibraciones que provienen del edificio, así como de aislar al edificio del ruido y vibraciones de los ensayos que se realizan en su interior.</p> <p>El acceso de equipos a la misma se realiza mediante una gran puerta que da paso a una sala de acceso entre la cámara y el pasillo general de la Sede Paseo del Cauce (puerta sótano 15). Esta sala de acceso se utiliza para ensayos y medidas, siempre con equipos móviles que en ningún momento impidan al acceso de la cámara.</p> <p>La sala de ensayos anexa a la cámara (ubicada por su parte posterior) es donde se ubican los equipos de procesado y el personal que realiza las medidas en la cámara, ya que durante un proceso de medida, la cámara debe estar vacía de cualquier persona o equipos que no sea la propia fuente sonora. Además, en esta sala se guardan y montan otros equipos de equipos de investigación, como se comenta en la ficha posterior.</p>	
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN RÓBOTICA	1	<p>Ubicación: Sótano S19 SUPERFICIE: 90 m²</p>	<p>Investigación en líneas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robótica Industrial Avanzada.
TALLER DE FABRICACIÓN	1	<p>Ubicación: sótano S.09 SUPERFICIE: 320 m² EQUIPAMIENTO: Máquinas CNC: Torno Danobat Danumeric con control FANUC. Centro de mecanizado NC A10 (NUM-1060F) y fresadora NC A16 (Heidenhain).</p> <p>Dinamómetro piezoeléctrico para torneado Kistler Tipo 9121 A. Dinamómetro piezoeléctrico rotatorio Kistler Tipo 9124BXX11 Termografía infrarroja de alta velocidad tipo ImageIR 3300 MCT de InfraTEC (Parque Científico Universidad de Valladolid) Software: IRBIS profesional análisis termografía. Otros sensores para monitorización: Sensor de Emisión Acústica (EA), Vibrómetro láser, Acelerómetros piezoeléctricos,</p>	<p>Prácticas de Tecnología Mecánica, Tecnología de Fabricación y Tecnología de Máquinas, Tecnología de Fabricación I, Tecnología de Fabricación II, Seguridad e Higiene Industrial</p> <p>Destinado al aprendizaje por parte de los alumnos de los aspectos y conceptos relacionados con los sistemas de fabricación y producción, empleando tanto máquinas y sistemas convencionales como gobernados por control numérico.</p> <p>Asimismo se dispone de los medios necesarios para poder llevar a cabo el estudio avanzado (investigación y desarrollo) de procesos de mecanizado por arranque de viruta, fundamentalmente en relación a: medida de fuerzas y momento de corte, estudio fricción viruta-herramienta, generación de viruta, desgaste de herramienta, temperatura</p>



		<p>Micrófonos de condensador. Sistema de adquisición de datos de 16 canales tipo Wave-Book WBK-512. Software: DASyLab.</p> <p>Programas de elementos finitos de propósito general: ALGOR y ABAQUS</p> <p>Proyector Dynascope - Vision Engineering (con mesa micrométrica y sistema fotográfico). Rugosímetro MAHR PERTHOMETER PRK y rugosímetro portátil MITUTOYO. Interferómetro Láser HP 5519A (verificación de máquinas-herramienta).</p> <p>Máquinas convencionales: Prensa hidráulica combinada, Prensa neumática, Curvadora, Cizalla manual, Fragua y fundición, Fresadora universal, Torno paralelo, Rectificadora cilíndrica, Rectificadora plana, Taladro de columna, Sierra de cinta, Sierra alternativa, Esmeril, Lijadora de platos, Esmeril + cepillo de alambre, Pulidora, Cepilladora, Elevador.</p> <p>Almacén de material, Zona de montaje, Bancos de trabajo y Prensa hidráulica manual</p>	<p>en las zona de corte, estabilidad de corte y análisis vibratorio, medida de emisión acústica</p>
AULA DE METROLOGÍA	1	<p>Ubicación: Sótano S.13A, SUPERFICIE: 70 m² EQUIPAMIENTO: Sala climatizada.</p> <p>Medidora tridimensional <i>BROWN & SHARPE CHAMELEON</i>. Proyector de perfiles de eje horizontal. Medidora de formas. Banco horizontal verificación ejes. Mesas de planitud. Vitrina equipos metrología. 6 Puestos de Metrología Relojes comparadores. Micrómetros exteriores Pies de rey. Bloques patrón longitudinales. Herramientas dinamométricas. Piezas para su medida. Rugosímetro portátil. Accesorios</p>	<p>Prácticas de Tecnología Mecánica, Tecnología de Fabricación y Tecnología de Máquinas, Tecnología de Fabricación I, Tecnología de Fabricación II</p> <p>Destinado al aprendizaje por parte de los alumnos de los aspectos y conceptos relacionados con la metrología y la verificación de tolerancias y requisitos de calidad, determinación de incertidumbres de medida, así como el manejo de diferentes instrumentos de medida.</p>
LABORATORIO DE METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN DIMENSIONAL (LCD)	1	<p>Ubicación: sótano S11 SUPERFICIE: 200 m² EQUIPAMIENTO: Sala climatizada. Con control de temperatura y humedad continuo.</p> <p>Medidora tridimensional DEA Mistral. Proyectores de perfiles de eje vertical</p>	<p>Espacio de trabajo real de un Laboratorio de Calibración Industrial, acreditado bajo UNE EN ISO 17025. Cuenta con las siguientes áreas de trabajo: dimensional, mecánica-masa y mecánica fuerza-momento.</p> <p>Tareas de investigación relacionadas con la metrología, la trazabilidad, ensayos, y evaluaciones de</p>



		<p>Medidora de formas. Rugosímetro de palpador móvil con y sin contacto. Mesas de planitud. Bancos de calibración de comparadores. Banco de calibración de bloques patrón longitudinales. Juegos de bloques patrón longitudinales. Juego de anillos patrón de diámetro interior. Medidoras de una coordenada horizontal. Medidora de una coordenada vertical. Patrones de ajuste. Lámpara monocromática. Relojes comparadores. Micrómetros exteriores. Pies de rey. Balanzas monoplato. Juegos de patrones de masa, clase E2, F1, F2. Herramientas dinamométricas. Dinamómetros. Máquina universal de ensayos SHIMADZU AG-SI 100 kN con extensometría. Banco de calibración de fuerza. Banco de calibración de momento. Accesorios de metrología</p>	<p>herramientas o piezas.</p>
<p>LABORATORIO DE ELASTICIDAD, RESISTENCIA DE MATERIALES Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS</p>	<p>1</p>	<p>EQUIPAMIENTO: Pizarra de tiza 16 puestos docentes 12 PC (sistema operativo Windows y software de elementos finitos), 1 máquina de ensayo de torsión. 1 máquina de ensayo de flexión y cálculo de momentos de inercia. 1 máquina de ensayos de extensometría.</p>	<p>Desarrollo de prácticas de laboratorio (ensayo de torsión, ensayo de flexión, extensometría) y de prácticas numéricas en elasticidad, resistencia de materiales y teoría de estructuras.</p>
<p>LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN</p>	<p>1</p>	<p>EQUIPAMIENTO: 1 servidor tipo PC. 4 PC (sistema operativo Windows y software de elementos finitos),</p>	<p>Investigación numérica en las líneas: 1.- Interacción fluido-estructura. 2.- Pandeo de barras y estructuras. 3.- Análisis de uniones atornilladas. 4.- Cálculo distribuido a través de Internet. 5.- Contacto termoelástico entre sólidos 3D.</p>
<p>LABORATORIO DE ALUMNOS</p>	<p>1</p>	<p>EQUIPAMIENTO: Capacidad para montaje de 15 a 18 prácticas docentes simultáneamente. Disposición de 19 prácticas de Física diferentes y operativas. Material para montaje y puesta en marcha de nuevas prácticas de Laboratorio. Material para mejora de prácticas ya existentes. Disposición de 5 ordenadores y una impresora para utilización de alumnos.</p>	<p>Realización de prácticas de Mecánica, Acústica, Ondas, Óptica Geométrica, Elasticidad, Termodinámica, Electricidad y Electromagnetismo.</p>
<p>SEMINARIO</p>	<p>1</p>	<p>EQUIPAMIENTO: Capacidad máxima de 6 puestos con mobiliario acorde a la funcionalidad de la sala.</p>	<p>Para presentación y exposición de trabajos realizados por los alumnos. Reuniones de alumnos para preparación y discusión de trabajos</p>



		Disponibilidad de pantalla de proyección, proyector de diapositivas y cañón de proyección.	realizados por los mismos.
LABORATORIO REMOTO	1	EQUIPAMIENTO: Disponibilidad actualmente de 3 prácticas que el alumno puede realizar a distancia.	Prácticas de Mecánica, Ondas y Termodinámica.
LABORATORIO PROYECTOS	2	EQUIPAMIENTO: Capacidad máxima de 4 puestos con el mobiliario y requisitos técnicos necesarios para desarrollo de la actividad.	Realización de proyectos fin de carrera, tesinas y tesis doctorales.
LABORATORIO INVESTIGACIÓN	4	EQUIPAMIENTO: Mobiliario y equipamiento científico para el desarrollo de la investigación.	Investigación en Polímeros. Investigación en semiconductores (edificio I+D) Investigación en biomateriales (edificio I+D)
LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS	1	<p>Ubicación: S08L SUPERFICIE: 170m² EQUIPAMIENTO: 17 puestos de trabajo equipados con alimentación de red monofásica y trifásica, alimentación variable en c.c. y c.a. trifásica, protección diferencial y magnetotérmica e instrumentación eléctrica de medida.</p> <p>9 puestos informáticos equipados con tarjetas de e/s analógicas y digitales y software de control, adquisición y tratamiento de datos, software para programación de autómatas, paneles y software para la programación de microcontroladores.</p> <p>5 paneles con instrumentación para la realización de medidas eléctricas y ensayos de transformadores de potencia.</p> <p>4 paneles con maletas Kainos e instrumentación necesaria para la simulación de protecciones de personas e instalaciones de BT contra contactos directos e indirectos.</p> <p>Diferentes máquinas eléctricas: transformadores, autotransformadores de tipo toroidal variable, máquinas de c.c. y de c.a., motores especiales, variadores de frecuencia PWM y six-step, dispositivos de arranque electrónicos y frenos de polvo magnético con unidad de control externa y panel de medida.</p> <p>Autómatas programables y accesorios: consolas de</p>	<p>Realización de prácticas de máquinas eléctricas, electrotecnia e instrumentación</p> <p>Prácticas de Accionamientos Eléctricos, Electrotecnia y Tecnología de los Sistemas Eléctricos y Tecnología Eléctrica.</p>



		<p>simulación, captadores y actuadores.</p> <p>Instrumentos de medida: osciloscopios analógicos y digitales, vatímetros, multímetros y pinzas amperimétricas ordinarias, de verdadero valor eficaz y de efecto Hall, tacómetros, sondas térmicas, comprobadores de secuencia de fase.</p> <p>Sistema de adquisición de datos: ordenador con tarjeta DAQ interna y usb externa con software Labview y Matlab.</p>	
LABORATORIO DE REDES ELÉCTRICAS	1	<p>Ubicación: S26L SUPERFICIE: 230m² EQUIPAMIENTO: 5 puestos de trabajo equipados con alimentación de red monofásica y trifásica, alimentación variable en c.c. y c.a. trifásica, fuentes de alimentación estabilizada en c.c., generadores de funciones, generadores de pulsos, protección diferencial y magnetotérmica e instrumentación eléctrica de medida.</p> <p>20 puestos informáticos equipados con software para el desarrollo de aplicaciones informáticas de simulación.</p> <p>Aparatura eléctrica en media y baja tensión: celdas de interior, seccionadores interruptores de aire, aceite y autoneumáticos, ruptofusibles, transformadores de medida de tensión y de corriente.</p> <p>Equipo medida de rigidez dieléctrica portátil EPA/40, telurómetro GEOHM-2 Transformadores de intensidad, panel de simulación de actuación de protecciones, relés instantáneos, de sobreintensidad de fase y homopolares, fuentes de intensidad alterna regulables.</p> <p>Instrumentos de medida: osciloscopios analógicos y digitales, vatímetros, multímetros y pinzas voltimétricas, amperimétricas ordinarias y de verdadero valor eficaz.</p>	<p>Realización de prácticas con automatismos e instalaciones eléctricas.</p> <p>Prácticas de Análisis de Transitorios Electromagnéticos, Instalaciones Eléctricas, Protección de Sistemas Eléctricos, Protección de Máquinas y Equipos Eléctricos.</p>
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	1	<p>Ubicación: S 08L SUPERFICIE: 60m² EQUIPAMIENTO: Motores</p>	<p>Investigación en el ámbito de las máquinas eléctricas.</p>



		<p>Asíncronos de jaula de ardilla. Motores sanos y con fallos: barras rotas, excentricidad y rodamientos.</p> <p>Banco de 2 Motores Asíncronos de jaula de ardilla de 4 kW, uno funcionando como motor y otro como generador, alimentando un banco de resistencias.</p> <p>Autotransformador toroidal variable de 6 kVA y varios autotransformadores de tipo toroidal variable de 1 kVA.</p> <p>Frenos de polvo magnético con unidad de control incorporada, unidad de control externa y panel de medida.</p> <p>Arrancador electrónico, variadores de frecuencia PWM y six-step con paneles de control y medida incorporados.</p> <p>Aparatos de medida: multímetros y pinzas amperimétricas de verdadero valor eficaz y de efecto Hall, multímetros con pantalla gráfica y osciloscopio digital.</p> <p>Sistema de adquisición de datos: tarjeta de adquisición con sensores de efecto Hall para medir tensión y corriente, ordenador con tarjeta DAQ interna y usb externa y software Labview, Matlab, Matemática y Statgraphics.</p>	Técnicas de Mantenimiento Predictivo y Ensayos de Máquinas Eléctricas
LABORATORIO DOCENTE TERMODINÁMICA	1	EQUIPAMIENTO: 24 puestos docentes	Espacio dotado con 15 equipos de prácticas diferentes sobre propiedades térmicas y energéticas de la materia, comportamiento PVT, termometría, psicrometría, motores térmicos y máquinas frigoríficas.
LABORATORIO DOCENTE MOTORES TÉRMICOS	1	EQUIPAMIENTO: 20 puestos docentes	Espacio dotado con 6 equipos de prácticas diferentes sobre disposición constructiva de los motores, elementos auxiliares y medida de magnitudes térmicas.
LABORATORIO DOCENTE CALOR Y FRÍO	1	EQUIPAMIENTO: 10 puestos docentes	Espacio dotado con 17 equipos de prácticas diferentes sobre flujo de fluidos, aerodinámica y máquinas hidráulicas
LABORATORIO DOCENTE MECÁNICA DE FLUIDOS	1	EQUIPAMIENTO: 15 puestos docentes	Espacio dotado con 6 equipos de prácticas diferentes sobre disposición constructiva de los motores, elementos auxiliares y medida de magnitudes térmicas.
LABORATORIO DOCENTE TERMOFLUIDOS	1	EQUIPAMIENTO: 20 puestos docentes	Espacio dotado con 12 equipos de prácticas diferentes sobre canales, turbinas hidráulicas y banco ensayo motores.
LABORATORIO	1	Ubicación: Sede Paseo del	Biomasa, Geotérmica



INVESTIGACIÓN TERMODINÁMICA		Cauce	Análisis energético, exergético y termoeconómico de procesos y plantas industriales Metrología y calibración en las magnitudes temperatura, presión humedad Propiedades termodinámicas de sistemas multicomponentes gaseosos y de sus equilibrios con otras fases Propiedades termodinámicas de sistemas multicomponentes líquidos y de sus equilibrios con otras fases
LABORATORIO INVESTIGACIÓN MOTORES	1	Ubicación: Sede Paseo del Cauce	Mantenimiento predictivo en motores térmicos y otros sistemas energéticos Procesos termofluidomecánicos y de combustión en motores térmicos Nuevos combustibles y procesos termoquímicos asociados a energías renovables
LABORATORIO INVESTIGACIÓN TERMOTECNIA	1	Ubicación: Sede Paseo del Cauce	Ahorro, eficiencia y diversificación de energía Calidad de ambiente interior (IEQ): confort térmico / calidad de aire interior (IAQ) Tecnologías de climatización y certificación energética de edificios Recuperación de energía en instalaciones todo aire. Sistemas de enfriamiento evaporativo. Energías renovables: energía solar.
LABORATORIO INVESTIGACIÓN INGENIERÍA DE FLUIDOS	1	Ubicación: Sede Paseo del Cauce	Análisis de la eficacia de sistemas de ventilación Estudio de explosiones e incendios en túneles. Métodos de Extinción Análisis de funcionamiento de turbomáquinas Caracterización de chorros atomizados Simulación numérica del flujo en el sistema respiratorio humano Aerodinámica de vehículos
LABORATORIO DOCENTE DE EXPERIMENTACIÓN EN OPERACIONES BÁSICAS Y CONTROL E INSTRUMENTACIÓN	1	SUPERFICIE: 150 m² EQUIPAMIENTO: Asociación de compresores Lecho fluidizado (transporte de energía calorífica) Columnas de Destilación Equipos de instrumentación/control de flujo, nivel, Temperatura, Presión	Laboratorio para la realización de prácticas docentes de materias relacionadas con Ingeniería Química
LABORATORIO DOCENTE EXPERIMENTACIÓN QUÍMICA INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL	1	SUPERFICIE: 150 m² EQUIPAMIENTO: Equipamiento básico de laboratorio para la realización de prácticas relacionadas con la química industrial (obtención de productos, generación de energía) y de Tecnología Ambiental (depuración de aguas residuales, control de calidad del aire)	Laboratorio para la realización de prácticas docentes de materias relacionadas con Ingeniería Química
LABORATORIO PRÁCTICAS A	1	SUPERFICIE: 270 m² EQUIPAMIENTO: 14 Plantas+PC, 3 robots educativos, 9 PLC+ maquetas,	Docencia y Prácticas materias de DISA.



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

		3 bancos de motores,	
LABORATORIO PRÁCTICAS B	1	SUPERFICIE: 150 m² EQUIPAMIENTO: 12 Plantas+PC, 3 robots educativos, 5PLC+PC, 2 Equipos para Tiempo Real, 1 Guía lineal automatizada servocontrolada, Sistema Scada	Docencia y Prácticas materias de DISA
LABORATORIO PRÁCTICAS C	1	SUPERFICIE: 90 m² EQUIPAMIENTO: 24 PLC's+PC, maquetas	Docencia y Prácticas PLC's
LABORATORIO PRÁCTICAS C	1	SUPERFICIE: 65 m² EQUIPAMIENTO: 2plantas piloto con PC, robot educativo, guía lineal, banco motor, sistema neumático	Docencia y Prácticas materias de DISA.
AULAS DE PC'S	2	SUPERFICIE: 120 m² EQUIPAMIENTO: 38 puestos informáticos cañón, pantalla proyección	Docencia, Prácticas Matlab, programación Autómatas, Sistemas informáticos Tiempo Real, otros lenguajes
SALA DE ORDENADORES	1	SUPERFICIE: 52 m² EQUIPAMIENTO: puestos de trabajo informatizados	Proyectos Fin de Carrera
SALA DE INVESTIGACIÓN A	1	SUPERFICIE: 120 m² EQUIPAMIENTO: puestos de trabajo informatizados, reconfigurable según necesidades	Realización de trabajos Proyectos, Doctorado
SALA DE INVESTIGACIÓN B	1	SUPERFICIE: 52 m² EQUIPAMIENTO: puestos de trabajo informatizados, reconfigurable según necesidades	Realización de trabajos Proyectos, Doctorado
SEMINARIO SEDE PASEO DEL CAUCE	1	EQUIPAMIENTO: 2.43L , 10 plazas, pizarra de tiza, videoprojector, pantalla	Docencia, Tutorías materias del Dto.
LABORATORIO DOCENTE DE ORGANIZACIÓN Y PRODUCCIÓN (LOIP)	1	EQUIPAMIENTO: 10 puestos de prácticas, capacidad 20 alumnos Centro de mecanizado Denford, modelo TRIAC – VMC Torno Denford, modelo MIRAC Almacén automatizado Denford, modelo 863 – ASRS. Autómata de control, modelo AMATROL Robot Mitsubishi, modelo MOVEMASTER EX Robot ORPI, modelo SCORBOT VR Sistema de medida tridimensional DEA, modelo MISTRAL 070705 Estación de trabajo DIGITAL Sistema de transporte automatizado tipo conveyor Estación centralizada de control 3 armarios	Realización de prácticas de organización de la producción: simulación de procesos, planificación, programación y control de la producción, etc.
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE ORGANIZACIÓN Y PRODUCCIÓN (LOIP)	1	EQUIPAMIENTO: Capacidad 6-7 investigadores 6 puestos ordenadores fijos 8 puntos de conexión a Internet y acceso WIFI	Realización tesis doctorales, proyectos fin de carrera y estancias post-doctorales. Investigación y estudios sobre producción, sistemas de información, inteligencia artificial
LABORATORIO	1	EQUIPAMIENTO:	Realización de prácticas de química:



DOCENTE		20 puestos de prácticas, capacidad 40 alumnos Material de vidrio y básico de prácticas Balanzas (5) Rotavapores (2) Ultrasonidos (2) Agitadores magnéticos (10) Frigorífico/ congelador Campanas de extracción (2) Destilador de agua Intercambiador iónico Colorímetros (2) Multímetros (6) pH-metros (4) Centrifugadoras (2) Mufla Estufas (2) Pizarra proyección Retroproyector Videoproector Ordenadores portátiles (2) Biblioteca específica 8 puntos de conexión a Internet y acceso WIFI 2 conexiones telefónicas Impresoras de tinta (3) Botiquín, lavajos	síntesis, caracterización, estudio de propiedades, aplicaciones en la industria, etc.
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	2	EQUIPAMIENTO: Capacidad 6-7 investigadores Espectrofotómetro vis-UV Espectrofotómetro FTIR, medio y cercano Bañeras de Langmuir-Blodgett (2) Potenciostatos (3) Prensa para IR Lámpara vis-UV Línea de gases/vacío Instalación de gases comprimidos Contenedor N ₂ líquido Agitador/calentador termostático (2) Bomba de vacío Baño termostático Microscopio óptico Lupa de laboratorio 4 ordenadores soporte software 6 puestos ordenadores fijos Bibliografía Investigación específica	Realización tesis doctorales, proyectos fin de carrera y estancias post-doctorales. Investigación y estudios sobre lengua artificial, sensores voltamétricos, síntesis de cristales líquidos organometálicos
LABORATORIO DE DOCENCIA	1	Ubicación: 2.03L, SUPERFICIE: 78 m² EQUIPAMIENTO: -Sala equipada con 12 puestos docentes adecuados con barras de sujeción para montaje, 3 tomas de luz y 2 tomas de agua y 1 toma de gases en cada puesto. -18 taquillas. -12 taburetes de laboratorio -3 fregaderos con 6 tomas de agua. -material de vidrio y reactivos necesarios para la realización	Prácticas de química general Prácticas de química orgánica



		<p>de las prácticas. -1 campana extractora fija (2 grifos, 1 toma de gas y dos tomas de electricidad) -1 campana extractora móvil. -estufa de secado. -balanzas. -frigorífico congelador. -Armarios para reactivos -Armarios para material -Pizarra -Diverso material, aparatos y equipos para química.</p>	
LABORATORIO DE DOCENCIA	1	<p>Ubicación: 2.05L, SUPERFICIE: 78 m² EQUIPAMIENTO: -Sala equipada con 12 puestos docentes adecuados con barras de sujeción para montaje, 3 tomas de luz y 2 tomas de agua y 1 toma de gases en cada puesto. -18 taquillas. -12 taburetes de laboratorio -3 fregaderos con 6 tomas de agua. -material de vidrio y reactivos necesarios para la realización de las prácticas. -1 campana extractora fija (2 grifos, 1 toma de gas y dos tomas de electricidad) -estufa de secado. -balanzas. -Armarios para reactivos -Armarios para material -Pizarra -Diverso material, aparatos y equipos para química.</p>	<p>Prácticas de química general Prácticas de química orgánica</p>
LABORATORIO DE DOCENCIA	1	<p>Ubicación: 2.06L, SUPERFICIE: 78 m² EQUIPAMIENTO: Mobiliario de laboratorio -1 campana extractora fija (2 grifos, 1 toma de gas y dos tomas de electricidad) - 1 aparato de aire acondicionado (3000 W) - 1 sistema de extracción y renovación de aire fijo - 2 conexiones de red ethernet 10/100MB (voz y datos). -5 taburetes de laboratorio Cromatógrafo de gases Perkin Elmer mod. Sigma 3B, con toma de gases (aire, hidrógeno y helio) y registro. HPLC mod. LDC Analitical con inyector automático y cuatro detectores (UV, refractómetro, de fluorescencia y polarimétrico). Calorímetro adiabático Parr, con autocargador de oxígeno, controlador automático, dos bombas prensa y sistema para reciclado de agua fría y caliente</p>	<p>Prácticas de carboquímica Prácticas de química orgánica industrial. Prácticas de métodos instrumentales de análisis químico</p>



		(con calentador y pipeta de 2 L) Viscosímetro de bola Haake. Termobalanza Ohaus. Polarímetro Polax. Colorímetro Clormic. Retractómetro PZO RL 2. Infrarrojo Shimadzu IR-408. Flash cromatógrafo Eyela EF-10. Colector de fracciones. Baño termostático. Rotavapor con baño. Frigorífico. Balanza de 0,01 mg. Armario para reactivos Armario para material Diverso material, aparatos y equipos para química	
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y DE DOCENCIA DE BIOTECNOLOGIA	1	Ubicación: sótano, SUPERFICIE: 44,7 m² EQUIPAMIENTO: - 8 puestos de trabajo (con 10 taquillas y 6 cajones) - 5 taburetes de laboratorio - 2 conexiones de red ethernet 10/100MB (voz y datos). - 10 puntos de luz/puesto - 24 puntos de luz accesorios - 2 fregaderos (2 grifos) - 3 tomas de agua/puesto - 2 tomas de gas por puesto - 1 campana extractora de flujo laminar -1 frigorífico - Armario para reactivos - Armario para material -Ultracentrífuga SIGMA 6K10, refrigerada. -Centrífuga mesa: Selecta -MilliQ plus 185 Millipore y destilador de agua Millipore. -pHmetro -baño termostatado. -Estufa de cultivo. MEMMERT. -Autoclave Selecta: Autester-E -Fermentador BIOSTAT MD-2L -Agitador Orbital: Brown Biotech con incubadora para mantenimiento de temperatura. Diverso material, aparatos y equipos para química	Prácticas de biotecnología Investigación en las líneas: Biotransformación de distintos compuestos orgánicos haciendo uso de microorganismos y catalizadores enzimáticos. Diseño, bioproducción y modificación química de polímeros protéicos tipo elastina de importantes aplicaciones biomédicas y en nanotecnología.



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	1	Ubicación: 2.08L, SUPERFICIE: 78 m² EQUIPAMIENTO: -12 puestos de trabajo (con tres taquillas y 6 cajones) -12 taburetes de laboratorio - 1 armario de seguridad para productos tóxicos - 1 armario de madera (ropero) - 2 armarios de madera para reactivos - 4 armarios metálicos para material de vidrio - 2 estufas - 1 microondas - 2 frigoríficos (combis) - 1 ordenador - 5 rotavapores (3 conectados al suministro de agua y 2 a sistemas de vacío) - 1 Balanza de 0,1 mg. - 3 Balanzas de 0,1 g. - 2 campanas extractoras (2 grifos, 1 toma de gas y dos tomas de electricidad) - 1 aparato de aire acondicionado (3000 W) - 1 sistema de extracción y renovación de aire fijo - 2 conexiones de red ethernet 10/100MB (voz y datos). - 12 puntos de luz/puesto - 34 puntos de luz accesorios - 6 fregaderos (2 grifos) - 2 tomas de agua/puesto - 3 tomas de agua accesorio - 2 tomas de gas por puesto - 1 toma de gas general y a las botellas correspondientes (aire, O ₂ , Argón, Helio e H ₂) - 2 Líneas de vacío conectadas a sendas bombas de vacío Además contamos con el material de vidrio y reactivos adecuados para llevar a cabo las líneas de investigación de nuestro departamento. Diverso material, aparatos y equipos para química	Investigación en "Aplicaciones del grupo Sulfinilo en Síntesis Asimétrica"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	1	Ubicación: 2.10L, SUPERFICIE: 78 m² EQUIPAMIENTO: -12 puestos de trabajo (con tres taquillas y 6 cajones) -12 taburetes de laboratorio -1 campanas extractoras (2 grifos, 1 toma de gas y dos tomas de electricidad) - 1 aparatos de aire acondicionado (3000 W) 1 sistema de extracción y renovación de aire fijo - 2 conexiones de red ethernet 10/100MB (voz y datos). - 12 puntos de luz/puesto - 34 puntos de luz accesorios	Investigación en química orgánica en las líneas: Miméticos de neuropéptidos de posible aplicación en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas y psiquiátricas. a) Diseño y síntesis de miméticos del péptido endógeno colecistoquinina (CCK) con potencia y selectividad de acción frente a receptores CCK-A o CCK-B. b) Síntesis de piridinas altamente funcionalizadas.



		<ul style="list-style-type: none">- 4 fregaderos (2 grifos)- 2 tomas de agua/puesto- 3 tomas de agua accesorio- 2 tomas de gas por puesto- 1 toma de gas general y a las botellas correspondientes (aire, O₂, Argón, Helio e H₂) Diverso material, aparatos y equipos para química	
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	1	Ubicación: 2.04L, SUPERFICIE: 51,6 m² EQUIPAMIENTO: -10 conexiones de red ethernet 10/100MB (voz y datos). -Instalación eléctrica suficiente para albergar 8 PC's, 4 estaciones de trabajo y dos impresoras. -Mesas de laboratorio de informática para ubicar 8 PC's, 4 estaciones de trabajo, dos impresoras. -Pizarra. -2 Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI).	Investigación en las líneas: -Estudio de la Naturaleza del enlace Químico. -Dinámica Molecular. Simulación y diseño molecular. -Química Computacional.
LABORATORIO DOCENTE GENERAL	1	EQUIPAMIENTO: Sala con 20 puestos docentes, ordenadores(Windows-Linux), Pizarra digital y de tiza, video proyector y pantalla, Impresoras conectadas en red.	Realización de Prácticas de Simulación
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN	1	EQUIPAMIENTO: Sala con 10 puestos de investigación,ordenadores (Windows-Linux), Impresoras conectadas en red.	Tareas propias de investigación en el área de conocimiento
LABORATORIO A (DTE)	1	Ubicación: Planta Baja SUPERFICIE: 100m ² EQUIPAMIENTO: Sala con 8 puestos docentes compuestos de: Ordenadores, Instrumentación electrónica básica (polímetro, osciloscopio, fuente, generador de señal, etc), Instrumentación especializada (sistemas de desarrollo de microprocesadores, sistemas de adquisición de datos, analizador lógico, termómetro digital, múltiples sensores, etc) y software especializado. Pizarra digital y convencional, video proyector y pantalla, Impresoras conectadas en red.	Laboratorio docente preparado para el diseño, simulación y fabricación de sistemas electrónicos y microelectrónicos digitales y sistemas electrónicos de medida.
LABORATORIO B1 (DTE)	1	Ubicación: Planta Baja SUPERFICIE: 70m ² EQUIPAMIENTO: Sala con 8 puestos docentes compuestos de: Ordenadores, Instrumentación electrónica básica (polímetro, osciloscopio, fuente, generador de señal, etc) y software especializado. Pizarra convencional, video proyector y pantalla, Impresoras conectadas en red.	Laboratorio docente preparado para el diseño, simulación y fabricación de sistemas electrónicos analógicos.



LABORATORIO B2 (DTE)	1	Ubicación: Planta Baja SUPERFICIE: 70m2 EQUIPAMIENTO: Sala con 8 puestos docentes compuestos de: Ordenadores, Instrumentación electrónica básica (polímetro, osciloscopio, fuente, generador de señal, etc) y software especializado. Pizarra convencional, video proyector y pantalla, Impresoras conectadas en red.	Laboratorio docente preparado para el diseño, simulación y fabricación de sistemas electrónicos analógicos.
LABORATORIO C (DTE)	1	Ubicación: Primera Planta SUPERFICIE: 100m2 EQUIPAMIENTO: Sala con 8 puestos docentes compuestos de: Ordenadores, Instrumentación electrónica básica (polímetro, osciloscopio, fuente, generador de señal, etc) , Equipos didácticos de electrónica de potencia para la implementación de convertidores de energía, bancadas de máquinas (acoplamiento motor-generador-tacodinamo), variadores de velocidad, inversores, etc. Software especializado. Pizarra convencional, video proyector y pantalla, Impresoras conectadas en red.	Laboratorio docente preparado para el diseño, simulación y realización de equipos electrónicos de potencia (convertidores electrónicos aplicados al control de motores, tracción eléctrica, energías renovables, etc).
CDEM (DTE)	1	Ubicación: Primera Planta SUPERFICIE: 100m2 EQUIPAMIENTO: Equipos específicos para la realización de la investigación.	CDEM: Centro de Diseño Electrónico y Microelectrónico. Laboratorio de investigación y realización de TFG / TFM.

Espacios de apoyo y servicios.

Tipo espacio	Nº	Descripción	Adecuación
AULAS UNIVERSIA	2	Ubicación: hall planta baja. 16 puestos informáticos cada una	Acceso a web para estudiantes y realización de prácticas, trabajos...
CONSERJERÍA	1	Ubicación: planta baja. EQUIPAMIENTO: Ordenador, impresora, teléfono, fax, sistema video vigilancia, casilleros correo ordinario	Atención al público, apertura y cierre de aulas.
SECRETARÍA ADMINISTRATIVA	1	Ubicación: planta baja. 114 m².	4 puestos de trabajo PAS
SERVICIO DE MANTENIMIENTO	1	Ubicación: planta sótano. 273 m²	Servicio de mantenimiento y almacén.
AULA DE GRADOS	1	Ubicación: planta primera. 75 m². 50 plazas. EQUIPAMIENTO: Medios Audiovisuales	Realización de actos académicos. Defensa Proyectos Fin de Carrera, Tesis, Cursos, Presentaciones.
SALÓN DE ACTOS	1	Ubicación: planta primera. 450m². 300 plazas. EQUIPAMIENTO: Medios Audiovisuales,	Realización de actos académicos.



SALA DE JUNTAS	1	Ubicación: planta primera. 150 m². EQUIPAMIENTO: Medios audiovisuales, Video Conferencia.	Reunión Junta Escuela, Comisiones, Lectura de Tesis Doctorales.
DIRECCIÓN	5	Ubicación: planta primera. 85 m².	5 despachos, Director, Secretaria, Subdirectores.
AULA 3M	1	Ubicación: planta primera. 138 m². EQUIPAMIENTO: Pizarra digital, proyector de transparencias y proyector multimedia. Internet	Realización de Conferencias, Seminarios y clases especiales.
DELEGACIÓN DE ESTUDIANTES	1	Ubicación: planta segunda. 16 m².	Actividades estudiantiles, asociaciones estudiantiles.
REPROGRAFÍA	1	EQUIPAMIENTO: Equipos impresión, ordenadores, encuadernación, apuntes.	Servicio de fotocopiado e impresión.
SEMINARIO	1	Ubicación: Segunda planta EQUIPAMIENTO: 2 PC (Windows), 1 escáner, 2 multifunción, 1 impresora A3, 1 impresora doble cara, 1 Fax	Desarrollo de actividades docentes para trabajos en grupo. Desarrollo de actividades docentes con equipamiento especial.
DESPACHOS DEPARTAMENTO	6	Despacho de los profesores con mobiliario según las necesidades. 56 m ² en total.	Desarrollo de tutorías.
SEMINARIO-BIBLIOTECA DEL DEPARTAMENTO	1	Pizarra y libros de consulta. 49 m ² en total.	Desarrollo de actividades docentes para trabajos en grupo. Consulta de bibliografía.
DESPACHO DEPARTAMENTO	1	2 módulos de superficie	Desarrollo de actividades formativas y de investigación
LABORATORIO DE ENSAYOS INDUSTRIALES DE CASTILLA Y LEÓN	1	EQUIPAMIENTO: 1 Puesto de trabajo Mobiliario y equipamiento adecuado para el servicio que se presta al sector industrial.	Ensayos realizados sobre materiales plásticos, metálicos y cauchos.
TALLER	1	EQUIPAMIENTO: Sala habilitada para trabajos mecánicos. Disponibilidad de armario de herramientas (llaves mecánicas, destornilladores, sierras, limas, martillo....) y taladro de pie.	Apoyo a los trabajos de laboratorio e investigación.
ALMACÉN	1	EQUIPAMIENTO: Sala de apoyo en la que se guardan materiales y equipos que por falta de capacidad no pueden almacenarse en otras dependencias más afines.	Material de Laboratorio.
SALA DE REUNIONES	1	EQUIPAMIENTO: Sala habilitada con el mobiliario adecuado con capacidad para 10-12 puestos.	Asignaturas impartidas en la Sección.
TALLER MECÁNICO	1	Pequeño taller	El taller dispone de máquinas herramientas para pequeños trabajos mecánicos
SEMINARIO	1	Sala de reuniones y clases doctorad	La sala está dotada de las técnicas audiovisuales más modernas
ESPACIOS DE USO GENERAL	1	Ubicación: FBA007 SUPERFICIE: 18 m ² EQUIPAMIENTO: Taller Mecánico y Eléctrico Taladros Esmeriles	Apoyo a prácticas docentes e investigación de materias relacionadas con Ingeniería Química



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

		Sierras de Calar Soldadores Equipo de destilación de Agua Herramienta varia - 4 puestos de trabajo	
DESPACHO PROFESORES	5	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PDI
DESPACHO INVESTIGADORES	1	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PDI
DESPACHO PAS	1	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PAS
DESPACHOS ADMINISTRATIVOS	1	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PAS.
LABORATORIO USOS MÚLTIPLES	1	SUPERFICIE: 150 m² EQUIPAMIENTO: Robots industriales, 3 bancos de motores, sistema láser visión, máquina herramienta, acceso a red y mobiliario adecuado	Utilizado para impartir materias tecnológicas relacionadas con visión artificial, sistemas de producción, control y programación de robots y mecatrónica. Realizar tareas de mecanizado, realización de placas electrónicas, incluye medios voluminosos como grandes robots.
SEMINARIO A	1	SUPERFICIE: 80 m² EQUIPAMIENTO: Cañón, Mobiliario adecuado	Para reuniones del departamento, exposiciones, presentaciones de proyectos, tesis,..
SEMINARIO B	1	SUPERFICIE: 40 m² EQUIPAMIENTO: Cañón, Mobiliario adecuado	Para reuniones, tutorías, revisiones de examen, exposición de trabajos...
BIBLIOTECA	1	SUPERFICIE: 60 m² EQUIPAMIENTO: Cañón, Mobiliario adecuado	Consulta medios escritos, libros, revistas, tesis, PFC...
SALA BECARIOS	1	SUPERFICIE: 43 m² EQUIPAMIENTO: 4 mesas de trabajo	Uso becarios del Dto.
DESPACHO PROFESORES VISITANTES	1	EQUIPAMIENTO: Mesa de trabajo, ordenador.	Uso profesores visitantes del Dto.
DESPACHO PROFESORES	22	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PDI
DESPACHO INVESTIGADORES	3	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PDI
DESPACHO PAS	3	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PAS
DESPACHOS ADMINISTRATIVOS	2	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PAS.
DESPACHO SEDE PASEO DEL CAUCE	12	EQUIPAMIENTO: 225D a 241L, 20 plazas, cada una de ellas con mesa, 2 sillas/sillones y una librería	Puestos de trabajo
EMPLAZAMIENTO PAS DEL DEPARTAMENTO SEDE PASEO DEL CAUCE	1	EQUIPAMIENTO: En 241L, mesa y silla	Tareas propias del PAS
LABORATORIO DOCENTE (LOIP)	1	EQUIPAMIENTO: Pizarra proyección Retroproyector Videoproector Biblioteca específica 8 puntos de conexión a Internet	Medios audiovisuales de apoyo a prácticas docentes



		y acceso WIFI 2 conexiones telefónicas Impresora de tinta Armario de seguridad	
LABORATORIO INVESTIGACIÓN (LOIP)	1	EQUIPAMIENTO: 6 puestos ordenadores fijos Bibliografía Investigación específica	Recursos Investigación
INSSIOC: LABORATORIO DOCENTE EDIFICIO I+D UVA	1	EQUIPAMIENTO: 10 puestos de prácticas, capacidad 20 alumnos 10 ordenadores PC 1 retroproyector Red informática para 15 puestos Pizarra 3mx1,4m	Realización de prácticas de organización industrial y computación
INSISOC. LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EDIFICIO I+D UVA	2	EQUIPAMIENTO: Capacidad 2-3 investigadores 3 puestos de trabajo completos 3 PC's Impresora/Fotocopiadora de red 1 Ordenador portátil	Realización tesis doctorales, proyectos fin de carrera y estancias post-doctorales.
CÁTEDRA MICHELIN. AULA	1	EQUIPAMIENTO: Aula para 20 puestos con medios audiovisuales y pizarra.	Seminarios y Postgrado en Dirección de Proyectos
CÁTEDRA MICHELIN DESPACHOS	3	EQUIPAMIENTO: Instalaciones propias de un despacho	
DESPACHOS	6	Ubicación: 2.12D, 2.14D, 2.16D, 2.18D, 2.24D y 2.26D, SUPERFICIE: 15,4; 16,5; 16,5; 17,6; 18,6 y 18,6 m ² EQUIPAMIENTO: Sillas Mesas Ordenadores: 1 ó 2 PCs. Impresora Estanterías. 4 conexiones de red ethernet 10/100MB (voz y datos).	Preparación de clases y tutorías: Realización de Trabajo personal, preparación de material docente, tareas de gestión, etc.
DESPACHO	1	Ubicación: en el laboratorio de investigación (2.04L), SUPERFICIE: 26,4 m ² EQUIPAMIENTO (2 profesores): Sillas, Mesas, Estanterías. Armarios. 8 conexiones de red ethernet 10/100MB (voz y datos). 2 PCs. 1 estación de trabajo. 1 Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI). 1 Impresora. Aire acondicionado (3000 W).	Preparación de clases y tutorías: Realización de Trabajo personal, preparación de material docente, tareas de gestión, etc
DESPACHO	1	Ubicación: (dentro del laboratorio de biotecnología (sótano), SUPERFICIE: 16,6 m ² EQUIPAMIENTO: Sillas, Mesa. Estanterías. 4 conexiones de red ethernet 10/100MB (voz y datos).	Preparación de clases y tutorías: Realización de Trabajo personal, preparación de material docente, tareas de gestión, etc
SEMINARIO DEL DEPARTAMENTO	1	Ubicación: 2.20D, SUPERFICIE: 38,4 m ²	Sala para administración. Sala de reuniones.



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

		EQUIPAMIENTO: Sillas, Mesas de reuniones (12 puestos) Ordenador, Impresora, Fotocopiadoras Estanterías. Pantalla y retroproyector 4 conexiones de red ethernet 10/100MB (voz y datos).	Consulta bibliográfica
ALMACÉN	1	EQUIPAMIENTO: Espacio de Guarda	Completa

Otras dependencias e instalaciones.

Tipo espacio	Nº	Descripción	Adecuación
CAFETERÍA	1	Ubicación: planta sótano. 248 m².	Uso de todo el personal de la sede Paseo del Cauce
ASEOS	4m+4f	Lavabos, servicios	Uso todos usuarios sede Paseo del Cauce
ASEOS	12	Lavabos, servicios	Uso PDI, PAS departamentos sede Paseo del Cauce
SALA DE CALDERAS	1	Caldera de gas, equipo de calefacción	Calefacción del edificio
SALA DE TRANSFORMADORES	1	Máquinas eléctricas del edificio	Iluminación y fuerza de todos las dependencias del edificio
EQUIPO AIRE COMPRIMIDO	1	Suministro aire a presión	Instalación aire a presión común laboratorios sótano
SERVICIO DE LIMPIEZA	1	Equipos de limpieza	Limpieza sede Paseo del Cauce
APARCAMIENTO	1	Lateral derecho y parte trasera antigua ETSII	Uso Estudiantes y personal sede Paseo del Cauce
SISTEMA INFORMÁTICO	1	Ubicación: planta primera. EQUIPAMIENTO: Servidores, wifi, despacho responsables equipos informática	Prácticas con PC estudiantes, acceso a red, wifi
ALMACÉN	1	Almacén retirada de medios reutilizables, mobiliario aulas, mesas dibujo...	Mantenimiento del equipamiento docente.
ASCENSOR GRANDE	2	Acceso desde hall	Solo "Subida" plantas superiores
ASCENSOR PEQUEÑO	1	Acceso desde lateral derecho del edificio entrando.	"Subida-bajada" plantas edificio
ACCESIBILIDAD MOVILIDAD REDUCIDA	1	Rampa en lateral derecho edificio entrando	Acceso personas movilidad reducida
WIFI	1	Red wifi	Acceso de todo el personal UVa a web
DESPACHOS	2	Ubicación: Segunda planta EQUIPAMIENTO: 1 PC (Windows). Teléfono	
DESPACHOS PDI, PRAS Y PAS	7	Salas habilitadas para las 13 personas adscritas al Centro	Desarrollo de funciones docentes e investigadoras.
ESPACIOS DE USO GENERAL	1	Ubicación: F1A016 SUPERFICIE: 4 m² Almacén General Docente	Almacenamiento de material para prácticas docentes
ESPACIOS DE USO GENERAL	1	Ubicación: F1A029 SUPERFICIE: 20 m² Almacén General Investigación	Almacenamiento de material para investigación
ALMACÉN	1	SUPERFICIE: 60 m² EQUIPAMIENTO: Estanterías y mobiliario adecuado.	material eléctrico, electrónico de uso habitual, material en desuso, PCs obsoletos, equipos viejos, etc.
DESPACHOS (LOIP)	2	EQUIPAMIENTO: 3 PC	Labor docente e investigadora PDI/PAS



		Impresoras de tinta (2) Material Oficina 2 conexiones telefónicas 4 puntos de conexión a Internet y acceso WIFI 3 armarios	
DESPACHOS DE PROFESORES	8	EQUIPAMIENTO: Con instalaciones de WIFI, PC, teléfono, etc... cada uno.	Tareas docentes, investigadoras
SEMINARIO	1	EQUIPAMIENTO: 40 mts2, Biblioteca y red de ordenadores	Atención al estudiante, Seminarios, Tutorías
ALMACÉN DEL TALLER (LOIP)	1	EQUIPAMIENTO: Cajas de herramientas Taladro Ordenador de control de acceso Compresor neumático	Mantenimiento de los equipos de la célula de fabricación flexible
DESPACHOS	2	EQUIPAMIENTO: 3 PC Escáner Impresoras de tinta (2) Material Oficina 2 conexiones telefónicas 4 puntos de conexión a Internet y acceso WIFI	Labor docente e investigadora PDI/PAS
HABITÁCULO/INSTALACIÓN AISLADO GASES COMPRIMIDOS	1	Ubicación: Sede Paseo del Cauce	Uso laboratorio investigación
HABITÁCULO ARMARIO REACTIVOS	1	Ubicación: Sede Paseo del Cauce	Contenedor Reactivos Docencia e Investigación
SEMINARIO	1	Gran mesa, biblioteca Pizarra.	Reuniones. Clases. Trabajos

Escuela de Ingenierías Industriales (Sede: Doctor Mergelina)

Espacios formativos y de investigación.			
Tipo espacio	Nº	Descripción	Adecuación
AULA 1.8	1	Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet. Mesas individuales con posibilidad de desplazarse	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 1.12	1	Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet. Mesas individuales con posibilidad de desplazarse	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 1.6	1	Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet. Mesas individuales con posibilidad de desplazarse	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.



AULA 1 (ALFONSO VIII)	1	Puestos docentes: 50 EQUIPAMIENTO: Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet.	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 2 (ALFONSO VIII)	1	Puestos docentes: 50 EQUIPAMIENTO: pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet.	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA B5	1	Puestos docentes: 35 EQUIPAMIENTO: Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet.	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA VIII	1	Puestos docentes: 30 EQUIPAMIENTO: Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet.	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 1.2	1	Puestos docentes: 54 EQUIPAMIENTO: Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet. Mesas individuales con posibilidad de desplazarse	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA A4	1	Puestos docentes: 150 EQUIPAMIENTO: Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet.	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 1.10	1	Puestos docentes: 45 EQUIPAMIENTO: Pizarra tradicional, proyector de transparencias y proyector multimedia. Acceso a internet. Mesas individuales con posibilidad de desplazarse	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
LABORATORIO DOCENTE DE PRACTICAS EN INGENIERÍA QUÍMICA II	1	Ubicación: SOTANO DEPARTAMENTO (Ref. interna 005) SUPERFICIE: 60 m2 EQUIPAMIENTO: 1- Destilación diferencial 2- Rectificación en Torre de Platos y de Relleno 3- Intercambio Iónico 4- Stripping de Amoniaco 5-Cristalización I: Determinación del diagrama de equilibrio sólido-líquido 6-Cristalización II: cristalización discontinua de sulfato de sodio por adición de etanol 7- Extracción sólido-líquido 8- Secado de Sólidos 9-Reacción Química I: Determinación de parámetros cinéticos 10- Distribución de Tiempo de residencia 11- Reacción Química II: Cinética en continuo 12- Reacción Química III: Reactor Tubular 13- Reacción Química IV:	Laboratorio para la realización de prácticas docentes de materias relacionadas con Ingeniería Química



		<p>Batería de Reactores de Tanque agitado 14 – Contaminación atmosférica 15 – Ósmosis inversa 16- Ultrafiltración 17- Eliminación de metales pesados 18- Coagulación floculación</p> <p>-20 puestos de trabajo</p>	
LABORATORIO DOCENTE DE PRACTICAS EN INGENIERÍA QUÍMICA I	1	<p>Ubicación: FBA005, SUPERFICIE: 40 m2 EQUIPAMIENTO: 1-Practica de determinación de Longitudes equivalentes 2-Rugosidad de Tuberías 3-Characterización de Válvulas 4-Asociación de Bombas 5-Semejanza de Bombas 6-Curva característica de una bomba 7-Filtración en Torta 8-Determinación de difusividad térmica de un sólido 9-Determinación de difusividad de un vapor en aires 10-Transferencia de O2 en agua</p> <p>- 36 puestos de trabajo</p>	Laboratorio para la realización de prácticas docentes de materias relacionadas con Ingeniería Química
LABORATORIO DOCENTE EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA	1	<p>Ubicación: 1ª planta, SUPERFICIE: 200 m² Laboratorio Integrado de Prácticas de Química</p>	Equipamiento básico para la realización de experimentación en Química
LABORATORIO DOCENTE DE PREPARACIÓN DE PRACTICAS DOCENTES	1	<p>Ubicación: FBA015, SUPERFICIE: 36 m2 EQUIPAMIENTO: Mesas de trabajo 4 Ordenadores - 30 puestos de trabajo</p>	Preparación de Prácticas docentes de las materias relacionadas con Ingeniería Química Temporalmente aloja a estudiantes de grado realizando su proyecto Fin de Carrera o Tesis
LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN DE BIOTECNOLOGÍA I	1	<p>Ubicación: FBA012, SUPERFICIE: 18 m2 EQUIPAMIENTO: Fermentador Bioflo Cámara de flujo laminar Material de vidrio diverso Baños termostatos para cultivos microbiológicos Horno incubación</p> <p>- 7 puestos de trabajo</p>	Investigación en Ingeniería de Bioprocesos: Fermentaciones. investigación de los GIR "Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos" y "Tecnología Ambiental"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES	1	<p>Ubicación: FBA013, SUPERFICIE: 30 m² EQUIPAMIENTO: Destilador NKT Sensores específicos de Amonio Medidores de pH y Alcalinidad, Buretas automáticas Sistema de Extracción de Grasas Equipo de purificación de Agua ELIX Frigoríficos para almacenamiento de patrones</p>	Investigación en Tecnologías del Medio Ambiente: Tratamiento de efluentes industriales investigación de los GIR "Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos" y "Tecnología Ambiental"



		<p>Sistema de determinación de DBO Microcentrifuga, Lavavajillas Lavadora Rotavapor 2-Sonda de Conductividad Sonda de oxígeno Sonda multiparamétrica (O2 y conductividad)</p> <p>- 5 puestos de trabajo</p>	
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE BIOLOGÍA MOLECULAR	1	<p>Ubicación: FBA014, SUPERFICIE: 25 m² EQUIPAMIENTO: Arcón congelador -80 C 2-Frigoríficos de conservación de muestras Cámara estéril irradiada Sistema de adquisición de geles Microscopio Óptico Equipo de Electroforesis PCR Microelectrodos de O₂ Hornos de Hibridación Cámara de extracción Centrifuga refrigerada baja capacidad - 3 puestos de trabajo</p>	<p>Investigación en Biotecnología: Biología molecular</p> <p>investigación de los GIR "Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos" y "Tecnología Ambiental"</p>
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE CROMATOGRAFÍA	1	<p>Ubicación: FBA009, SUPERFICIE: 25 m² EQUIPAMIENTO: 2 GC-FID para análisis de AGVs 2 GC-TCD para el análisis de gases permanentes (O₂, N₂, CH₄, CO₂, y H₂S) 1 GC-MS Equipo de desorción térmica para la cuantificación de olores Espectrofotómetro Luminómetro Respirómetro HPLC-IR para determinación de azúcares HPLC-UV para determinación de orgánicos HPLC-IC para determinación de Iones Analizador de TOC-TN Analizador de TOC-TOC sólidos Balanza de Precisión Fluorímetro - 10 puestos de trabajo</p>	<p>Técnicas de caracterización Apoyo a Docencia y Grupos de Investigación.</p> <p>investigación de los GIR "Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos" "Tecnología Ambiental" y "Procesos de alta presión"</p>
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE PROCESOS DE ALTA PRESION I	1	<p>Ubicación: FBA011, SUPERFICIE: 25 m² EQUIPAMIENTO: 3-Plantas experimentales Bombas de alta presión Medidor de Tensión superficial Utraturrax - 6 puestos de trabajo</p>	<p>Investigación en Ingeniería de Fluidos Supercríticos: Determinación de propiedades Equilibrio entre fases</p> <p>Investigación de los GIR "Procesos de alta presión"</p>
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE PROCESOS DE ALTA PRESION II	1	<p>Ubicación: SOTANO DEPARTAMENTO (Ref. interna 013), SUPERFICIE: 30 m²</p>	<p>Investigación en Ingeniería de Fluidos Supercríticos: Procesos de adsorción Procesos de extracción</p>



		EQUIPAMIENTO: 6-Plantas experimentales Bombas de alta presión HPLC-UV GC-TCD Armario Reactivos - 6 puestos	Investigación de los GIR "Procesos de alta presión"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES	1	Ubicación: SOTANO DEPARTAMENTO (Ref. interna 001) SUPERFICIE: 18 m² EQUIPAMIENTO: 3 plantas de explosión de vapor Elutriador Viscosímetro Sistema de filtrabilidad Sistema de refrigeración centra - 7 puestos de trabajo	Técnicas de caracterización Apoyo a Docencia y Grupos de Investigación Investigación de los GIR "Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos" y "Tecnología Ambiental"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES II	1	Ubicación: SOTANO DEPARTAMENTO (Ref. interna 008) SUPERFICIE: 30 m² EQUIPAMIENTO: 3 Hornos para análisis de Sólidos Totales Mufla Autoclave Cámara de Extracción para digestores de NKT y DQO Cámara Fría (5 m ²) Cámara caliente (16 m ²) Equipo de Agua Ultrapura Milli-Q Centrifuga 3 Balanzas Arcón congelador -20 C - 10 puestos de trabajo	Técnicas de caracterización Apoyo a Docencia y Grupos de Investigación investigación de los GIR "Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos" y "Tecnología Ambiental" y "Procesos de alta presión"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE PROCESOS BIOQUÍMICOS	1	Ubicación: 1ª PLANTA DEPARTAMENTO F1A037 (Ref. interna 112) SUPERFICIE: 30 m² EQUIPAMIENTO: Ozonizador Equipo de Extracción de Grasas 2 Incubadores 2 bioreactores Hornos de incubación Agitadores mecánicos Autoclave 5 L 5-puestos de trabajo	Investigación en Ingeniería de Bioprocesos: Biocombustibles Procesos de Pretratamiento Biotransformaciones enzimáticas Investigación de los GIR "Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE TRATAMIENTO DE GASES Y EXTRACCION DE COMPUESTOS BIOQUÍMICOS	1	Ubicación: 1ª PLANTA DEPARTAMENTO F1A037 (Ref. interna 111), SUPERFICIE: 30 m² EQUIPAMIENTO: 2 sistemas de extracción de aceites esenciales de microondas 2 incubadores para el cultivo de microalgas 4 plantas de biorreactores para el tratamiento de COVs en efluentes gaseosos contaminados 4 Incubadores de	Investigación en Tecnología y Biotecnología Ambiental: Biodegradación de gases Técnicas de Biodegradabilidad y Toxicidad Investigación de los GIR "Tecnología Ambiental" y "Procesos de alta presión"



		Biodegradabilidad y a aislamiento 1 respirómetro -8 puestos de trabajo	
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE MICROALGAS I	1	Ubicación: LTI F1B 012, SUPERFICIE: 15 m ² EQUIPAMIENTO: 2 Fotobioreactores 1 Frigorífico -2 puestos	Investigación en Biotecnología Ambiental: Producción de bioaceites Investigación de los GIR "Tecnología Ambiental"
LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN DE MICROALGAS II	1	Ubicación: LTI F1B 014, SUPERFICIE: 15 m ² EQUIPAMIENTO: 2 Fotobioreactores 1 Frigorífico 1 incubador de microalgas 1 incubador agitado termostataado -2 puestos	Investigación en Ingeniería de Bioprocesos: Producción de SCP Investigación de los GIR "Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE TRATAMIENTO ANAEROBIO I	1	Ubicación: LTI F1B 013, SUPERFICIE: 15 m ² EQUIPAMIENTO: Reactores Anaerobios 1 MicroGC con puesto para Botellas He y Ar -2 puestos	Investigación en Tecnología Ambiental: procesos anaerobios de tratamiento de aguas residuales y fangos Investigación de los GIR "Tecnología Ambiental"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE TRATAMIENTO ANAEROBIO II	1	Ubicación: LTI F1B 015, SUPERFICIE: 20 m ² EQUIPAMIENTO: 6 Sistemas de incubación de Test de Biodegradabilidad Anaerobia 1 Frigorífico -6 puestos	Investigación en Tecnologías de tratamiento de aguas residuales Investigación de los GIR "Tecnología Ambiental"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE TRATAMIENTO ANAEROBIO II	1	Ubicación: Jardines de Facultad SUPERFICIE: 10 m ² EQUIPAMIENTO: 2 Reactores anaerobios 1 Reactor de lodos activos Sistema de Desvate y Almacenamiento de aguas residuales urbanas -2 puestos	Investigación en Tecnologías de tratamiento de aguas residuales (Plantas Piloto) investigación de los GIR "Tecnología Ambiental"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN LABORATORIO DE TRATAMIENTO ANAEROBIO II	1	Ubicación: Jardines de Facultad SUPERFICIE: 10 m ² EQUIPAMIENTO: 4 Reactores anaerobios de membrana -2 puestos	Investigación en Tecnologías de tratamiento de aguas residuales y fangos (Plantas Piloto) Investigación de los GIR "Tecnología Ambiental"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE PROCESOS DE ALTA PRESION III	1	Ubicación: LTI F1B 032, SUPERFICIE: 20 m ² EQUIPAMIENTO: 1 MicroGC con puesto para botellas He 2 plantas de Procesos a Presión -3 puestos	Investigación en procesos supercríticos: Procesos de oxidación investigación de los GIR "Procesos de alta presión"
LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN DE BIOTECNOLOGÍA II	1	Ubicación: LTI F1B016, SUPERFICIE: 20 m ² EQUIPAMIENTO: Fermentador Applicon Cámara de flujo laminar Centrifuga refrigerada alta capacidad	Investigación en Tecnología de Procesos Químicos y Bioprocesos Valorización de subproductos Reacciones químicas Biotransformaciones Investigación de los GIR "Tecnología



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

		Autoclave 75-L Analizador de tamaño de partículas HORIBA - 3 puestos de trabajo	de Procesos Químicos y Bioquímicos"
--	--	---	-------------------------------------

Espacios de apoyo y servicios.

Tipo espacio	Nº	Descripción	Adecuación
SALA DE PROYECTOS DEL ALFONSO VIII	1	EQUIPAMIENTO: Mesas grandes de proyecto para trabajos en grupo como la elaboración de proyectos. Dispone de 3 puestos de ordenador con acceso a Internet para consultas rápidas. Capacidad: 30 estudiantes.	Aula para tutorías y trabajo en Grupo en la elaboración de proyectos fin de carrera
AULA 3 DE INFORMÁTICA ALFONSO VIII	1	EQUIPAMIENTO: Nº de ordenadores: 32	Docencia de asignaturas de la titulación con un elevado número de créditos de ordenador.
AULA MAGNA	1	SUPERFICIE: 69,3 m² EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado al uso.	Sesiones Universidad-Empresa: Repsol YPF, CEPSA... Acto Fin de Carrera.
SALA DE GRADOS	1	SUPERFICIE: 69,3 m² EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado al uso, con posibilidad de usar videoconferencia.	Exposiciones Trabajos de Investigación, Proyectos Fin de Carrera, Conferencias Técnicas de personas invitadas de empresa y de otras instituciones...
DESPACHO PROFESORES	13	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PDI
DESPACHO INVESTIGADORES	2	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PDI
DESPACHO PAS	2	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PAS
DESPACHOS ADMINISTRATIVOS	1	EQUIPAMIENTO: Mobiliario adecuado, PC, acceso a red	Uso PAS.

Escuela de Ingenierías Industriales (Sede: Aulario IndUVa)

Espacios formativos y de investigación.

Tipo espacio	Nº	Descripción	Adecuación
AULA 01	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 02	1	Ubicación: planta baja Aulario.	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas,



		Puestos docentes: 60 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	dinámica de grupo, correcciones.
AULA 03	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 04	1	Ubicación: planta baja Aulario. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones..
AULA 11	1	Ubicación: primera planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones..
AULA 12	1	Ubicación: primera planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 13	1	Ubicación: primera planta. Puestos docentes: 60 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 14	1	Ubicación: primera planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 15	1	Ubicación: primera planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 16	1	Ubicación: primera planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 21	1	Ubicación: segunda planta. Puestos docentes: 60	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas,



		EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	dinámica de grupo, correcciones.
AULA 22	1	Ubicación: segunda planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 23	1	Ubicación: segunda planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 24	1	Ubicación: segunda planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 25	1	Ubicación: segunda planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 26	1	Ubicación: segunda planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 31	1	Ubicación: tercera planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 32	1	Ubicación: tercera planta. Puestos docentes: 60 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 33	1	Ubicación: tercera planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 34	1	Ubicación: tercera planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.



Grado en Ingeniería Biomédica

Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

Universidad de Valladolid

		proyector multimedia. Internet wifi	
AULA 35	1	Ubicación: tercera planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 36	1	Ubicación: tercera planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 41	1	Ubicación: cuarta planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 42	1	Ubicación: cuarta planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 43	1	Ubicación: cuarta planta. Puestos docentes: 60 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 44	1	Ubicación: cuarta planta. Puestos docentes: 80 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones.
AULA 45	1	Ubicación: cuarta planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 46	1	Ubicación: cuarta planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas.
AULA 51	1	Ubicación: quinta planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas. Mesas individuales
AULA 52	1	Ubicación: quinta planta.	Aula de dibujo.



		Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	
AULA 53	1	Ubicación: quinta planta. Puestos docentes: 40 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula de dibujo.
AULA 54	1	Ubicación: quinta planta. Puestos docentes: 70 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas, dinámica de grupo, correcciones. Mesas individuales
AULA 55	1	Ubicación: quinta planta. Puestos docentes: 24 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula mesas grandes
AULA 56	1	Ubicación: quinta planta. Puestos docentes: 30 EQUIPAMIENTO: Mobiliario fijo. Pizarra tradicional, ordenador para el profesor y proyector multimedia. Internet wifi	Aula adecuada para la realización de las sesiones teóricas, de problemas. Mesas individuales

7.1.b **Justificación de que los medios descritos son adecuados para desarrollar las actividades planificadas**

Los medios descritos cubren sobradamente las necesidades del Plan de Estudios en términos de ubicación, extensión, utillaje, materiales, cohesión y programación de uso. La Facultad de Medicina, en colaboración con la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid, pretende que los alumnos tengan una ubicación para sus clases teóricas muy próxima a donde recibirán las prácticas. En este sentido, a pesar de la existencia de diferentes sedes, todos los centros adscritos a la nueva titulación se encuentran en un radio de menos de 1 Km. Además, otros centros de interés, como el Hospital Clínico Universitario de Valladolid o el Instituto de Biología y Genética Molecular, también se encuentran dentro de ese mismo área.

De manera general, las clases del Grado en Ingeniería Biomédica se impartirán en la Facultad de Medicina y diversos laboratorios específicos en la Escuela de Ingenierías Industriales. En el caso de la Facultad de Medicina, las infraestructuras y la mayoría de los medios disponibles serán comunes a todas las Titulaciones que convivirán en el Edificio de Ciencias de la Salud (Medicina; Logopedia; Nutrición; Enfermería y el Grado propuesto en Ingeniería Biomédica). Por este motivo, con el objeto optimizar los espacios, en el Grado en Ingeniería Biomédica, se propone un grupo teórico de 40 estudiantes/curso, con un cronograma de implantación alterno, de mañanas y tardes: empezando por el primer curso de mañana y, siguiendo alternativamente, con un segundo curso de tarde, un tercer curso de mañana y el último año del Grado de tarde. Para la implantación del título, siguiendo este cronograma, se han proyectado dos aulas de nueva creación en la Facultad de Medicina, las aulas 8 y 9, con capacidad de más de 40 alumnos (un curso completo /aula). La Figura 6 ilustra el plano de localización de dichas aulas, donde se puede observar también una zona anexa acristalada, destinada a tutorías del título y zonas abiertas de trabajo colaborativo para los estudiantes.

De esta forma y tal y como se observa en la Tabla 10, de ocupación de las aulas de la Facultad de Medicina, se prevé una ocupación en exclusividad para los grupos teóricos del Grado en Ingeniería Biomédica, de mañana y tarde, de las aulas 8 y 9. Para los grupos de seminarios y prácticas del título, además de los laboratorios especializados de las diferentes áreas de conocimiento responsables de las asignaturas, la Facultad de Medicina dispone, tal y como se observa también en la Tabla 10, de otras aulas, como son los anfiteatros, aula magna, 3 aulas multimedia, 11 aulas de simulación médica y zonas de reuniones y trabajos

colaborativos. La ocupación de estas será organizada y distribuida por el centro y que, en todo caso, son suficientes para el desarrollo de las actividades docentes programadas del Grado.

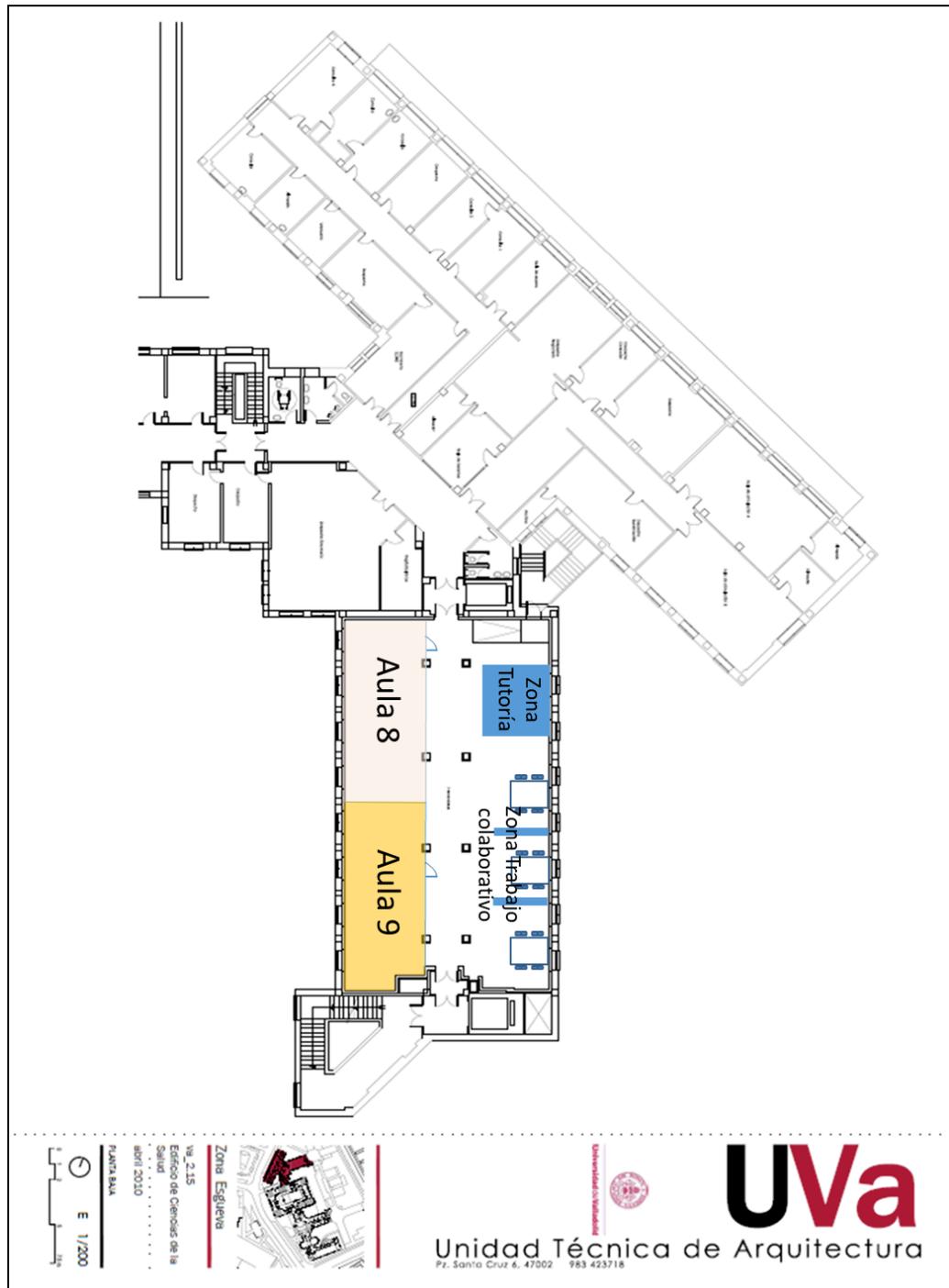


Figura 6. Plano de localización de las Aulas 8 y 9 previstas para el Grado en Ingeniería Biomédica en la planta baja del Edificio de Ciencias de la Salud de la Universidad de Valladolid.

Por su parte, la Escuela de Ingenierías Industriales dispone para el desarrollo de las clases prácticas de 8 aulas de ordenadores (aulas de informática y aulas de simulación). Las aulas están dotadas con 30 puestos cada una, con una ocupación global (contabilizando 10 horas de uso diario) de aproximadamente un 60% durante este curso académico. Se dispone además de los laboratorios especializados de las distintas áreas encargadas de la docencia en el Grado, y que son suficientes para el desarrollo de las actividades docentes programadas. Es importante señalar que el número de aulas de ordenadores del centro se incrementará en 4 unidades cuando concluyan las obras de reforma de la sede Doctor Mergelina que actualmente se están desarrollando.



En la Tabla 11 se concretan algunas instalaciones de los departamentos en la Escuela de Ingenierías Industriales susceptibles de ser utilizadas por los estudiantes del Grado en Ingeniería Biomédica para la realización de sus prácticas docentes (en el apartado 7.1.a se indica la totalidad de las instalaciones disponibles, incluyendo los espacios dedicados a la realización de TFG, seminarios, investigación, áreas de trabajo, salas de ordenadores de los departamentos, etc.). Al igual que las salas informáticas del centro, el número de laboratorios de los departamentos se incrementará a medida que entren en funcionamiento las distintas fases de la sede Doctor Mergelina que se están actualmente renovando, y que no aparecen incluidas en la relación de espacios de la memoria.

Tabla 10. Ocupación de las aulas docentes en el Edificio de Ciencias de la Salud de la Universidad de Valladolid.

Aula	Mañanas	Tarde
1	1º A – Grado en Medicina	
2	1º B – Grado en Medicina	
3	2º A – Grado en Medicina	
4	5º A – Grado en Medicina	1º - Grado en Logopedia
5	2º A – Grado en Medicina	3º - Grado en Logopedia
6	5º B – Grado en Medicina	2º - Grado en Logopedia
7		4º - Grado en Logopedia
8 (aula nueva)	1º curso Grado en Ingeniería Biomédica	2º curso Grado en Ingeniería Biomédica
9 (aula nueva)	3º curso Grado en Ingeniería Biomédica	4º curso Grado en Ingeniería Biomédica
20	3º A – Grado en Medicina	1º - Grado en Nutrición
21	3º B – Grado en Medicina	2º - Grado en Nutrición
22	4º A – Grado en Medicina	3º - Grado en Nutrición
23	4º B – Grado en Medicina	4º - Grado en Nutrición
Anfiteatro I		
Anfiteatro II		
Anfiteatro López Prieto		
Aula Magna		
Aula Multimedia I		
Aula Multimedia II		
Aula Multimedia III		
Aula Sótano 1		
Aula de Psicomotricidad		
Aula Tutorías Logopedia		
Sala de Reuniones B		
Aula de Simulación 1		
Aula de Simulación 2		
Aula de Simulación 3		
Aula de Simulación 4		
Aula de Simulación 21		
Aula de Simulación 22		
Aula de Simulación 23		
Aula de Simulación 24		
Aula de Simulación 25 A		
Aula de Simulación 25 B		
Aula de Simulación 25 C		

Tabla 11. Laboratorios docentes en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid para el Grado en Ingeniería Biomédica, dedicados a la realización de prácticas docentes ordinarias, independientemente de otros espacios que los departamentos puedan utilizar para la realización de actividades más especializadas (seminarios, prácticas, TFG, etc.) y que aparecen en la relación general de espacios incluidos en el apartado 7.1.a.

Laboratorios
Laboratorio A - Laboratorio de Prácticas de Ingeniería de Sistemas y Automática
Laboratorio B - Laboratorio de Prácticas de Ingeniería de Sistemas y Automática
Laboratorio C - Laboratorio de Prácticas de Ingeniería de Sistemas y Automática
Laboratorio de Docencia: Química General
Laboratorio de Docencia: Química General y Orgánica



Laboratorio de Docencia: Química Orgánica
Laboratorio de Investigación y de Docencia de Biotecnología
Laboratorio A - Laboratorio de Prácticas de Tecnología Electrónica
Laboratorio B - Laboratorio de Prácticas de Tecnología Electrónica
Laboratorio C - Laboratorio de Prácticas de Tecnología Electrónica
Laboratorio de Física
Laboratorio Docente de Mecánica de Fluidos
Laboratorio Docente de Termofluidos
Laboratorio Docente de Motores Térmicos
Laboratorio de Máquinas Eléctricas
Laboratorio de Prácticas de Máquinas y Mecanismos

7.1.c **Justificación de que los medios descritos cumplen los criterios de accesibilidad.**

La Universidad de Valladolid, a través de la Unidad Técnica de Arquitectura, desarrolla las medidas de accesibilidad que aplica a los edificios universitarios en cumplimiento de la normativa vigente. El programa del Secretariado de Asuntos Sociales colabora en la superación de barreras arquitectónicas y de comunicación en los edificios universitarios, realizando gestiones y solicitudes directas a dicha Unidad que incorporan las sugerencias y aportaciones del alumnado con discapacidad.

7.1.d **Justificación de los mecanismos de mantenimiento, revisión y óptimo funcionamiento de los medios.**

El Campus cuenta con personal específico de mantenimiento tanto de instalaciones, de informática y redes, como de medios audiovisuales.

En lo que se refiere a medidas de seguridad, al tratarse de edificios de nueva construcción están dotados de medidas de seguridad contra incendios y anti intrusión que establece el código técnico de edificabilidad.

7.2 Previsión de adquisición de los mismos en el caso de no disponer de ellos en la actualidad.

La Universidad de Valladolid dispone del equipamiento material suficiente y adecuado para la impartición de la formación de su responsabilidad.

En su defecto, el sistema de previsión, petición y compra de equipamiento, así como el plan general de edificación, establecen los planes de compra que permitan cubrir las necesidades que se detecten.



8 Resultados previstos

8.1 Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones.

Se debe aportar una estimación de los indicadores indicando la justificación de la estimación a partir del perfil de ingreso recomendado, el tipo de estudiante que accede al plan de estudios, los objetivos planteados, el grado de dedicación de los estudiantes a la carrera y otros elementos del contexto que se consideren apropiados.

El Gabinete de Estudios y Evaluación aportará y en su caso facilitará información sobre esos indicadores en los últimos años, en relación a las titulaciones impartidas por el centro, para que sean tenidos en cuenta en la definición de las tasas indicadas.

Es el centro, a la vista de dicha tendencia, quien definirá las tasas que crea oportunas y deberá de justificarlas convenientemente.

8.1.a Tasa de graduación: 69.09%

Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.

Forma de cálculo:
El denominador es el número total de estudiantes que se matricularon por primera vez en una enseñanza en un año académico (c). El numerador es el número total de estudiantes de los contabilizados en el denominador, que han finalizado sus estudios en el tiempo previsto (d) o en un año académico más (d+1).

$$\frac{\text{Graduados en "d" o en "d+1" (de los matriculados en "c")}}{\text{Total de estudiantes matriculados en un curso "c"}} \times 100$$

8.1.b Tasa de abandono: 16.56%

Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

Forma de cálculo:
Sobre una determinada cohorte de estudiantes de nuevo ingreso establecer el total de estudiantes que sin finalizar sus estudios se estima que no estarán matriculados en la titulación ni en el año académico que debieran finalizarlos de acuerdo al plan de estudios (t) ni en el año académico siguiente (t+1), es decir, dos años seguidos, el de finalización teórica de los estudios y el siguiente.

$$\frac{\text{Nº de alumnos no matriculados en los dos últimos cursos X y X-1}}{\text{Nº alumnos de nuevo ingreso en el curso X-n+1}} \times 100$$

Siendo n: duración oficial del plan de estudios.
Siendo X el primer año del bienio del último curso académico según su duración oficial del plan de estudios.

8.1.c Tasa de eficiencia: 90.10%

Relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Forma de cálculo:
El número total de créditos teóricos se obtiene a partir del número de créditos ECTS del plan de estudios multiplicado por el número de graduados. Dicho número se divide por el total de créditos de los que realmente se han matriculado los graduados.

$$\frac{\text{Créditos teóricos del plan de estudios * Número de graduados}}{\text{(Total créditos realmente matriculados por los graduados)}} \times 100$$

a) Describe y justifica las tasas establecidas.

Las Tasas de Graduación, Abandono y Eficiencia estimadas se han basado en los siguientes criterios:

- i) **Perfil de ingreso recomendado.** El perfil de los estudiantes que ingresen en la nueva titulación resulta clave para determinar si el área de influencia de la Universidad de Valladolid es **capaz de aportar la masa crítica de estudiantes necesaria para dicha titulación**. En este sentido, el nuevo Grado en Ingeniería Biomédica necesitaría estudiantes que en su formación de Bachillerato hubieran adquirido competencias procedentes de los ámbitos de las ciencias básicas, tecnología y biología. En Castilla y León, dichas competencias solamente pueden ser adquiridas mediante la consecución exitosa del Bachillerato de Ciencias. La Tabla 12 muestra el itinerario que es posible seguir en los dos cursos que conforman dicho Bachillerato. Las asignaturas en color verde son aquellas consideradas muy recomendables para poder maximizar las posibilidades de éxito en el nuevo Grado de Ingeniería Biomédica, mientras que aquellas en color amarillo han sido consideradas recomendables.

Tabla 12. Itinerario de las asignaturas del Bachillerato de Ciencias ofertado en los centros de Castilla y León. Se ha marcado en verde las asignaturas consideradas muy recomendables y en amarillo aquellas consideradas recomendables.

Asignaturas del Bachillerato de ciencias en CyL	
Primero de Bachillerato	
Materias troncales generales	Lengua castellana y Literatura I
	Primera lengua extranjera I
	Filosofía
Materia troncal general de la modalidad de ciencias	Matemáticas I
Materias troncales de opción (escoger 2 materias)	Biología y Geología
	Dibujo Técnico I
	Física y Química
Materias específicas de primero (escoger 1 materia de 4 h que no haya sido escogida anteriormente)	Educación Física
	Anatomía aplicada
	Economía
	Tecnología Industrial I
	Biología y Geología
	Dibujo Técnico I
	Cultura científica
Materias específicas de primero (escoger 1 materia de 2 h)	Religión
	Segunda lengua extranjera I
	Tecnologías de la Información y la Comunicación I
Segundo de Bachillerato	
Materias troncales generales	Lengua castellana y Literatura II
	Primera lengua extranjera II
	Historia de España
Materia troncal general de la modalidad de ciencias	Matemáticas II
Materias troncales de opción (escoger 2 materias)	Biología
	Dibujo Técnico II
	Física
	Geología
Materias específicas de segundo (escoger 1 materia de 4 h que no haya sido escogida anteriormente)	Química
	Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente
	Historia de la Filosofía
	Tecnología Industrial II
	Segunda lengua extranjera II
	Biología
	Dibujo Técnico II
	Física
Geología	
Materias específicas de segundo (escoger 1 materia de 3 h)	Química
	Historia de la Música y de la Danza
	Psicología
	Tecnologías de la Información y la Comunicación II

En base a las asignaturas resaltadas de la tabla anterior, se trata de un itinerario que reúne competencias ideales tanto para grados del área de Ingeniería y Arquitectura como del área de Ciencias de la Salud. En este sentido, los últimos informes emitidos por la Universidad de Valladolid indican que la demanda de plazas en los grados más relacionados con la nueva titulación ha sobrepasado con creces la oferta propuesta por la universidad. La Tabla 13 recoge los datos de oferta y demanda para el curso 2017-2018 para cada uno de los grados afines a la nueva titulación propuesta³⁵:

³⁵ Datos de oferta y demanda de plazas de nuevo ingreso en la Universidad de Valladolid (http://portaldetransparencia.uva.es/_documentos/Demanda-Estudiantes_17-18.pdf)

**Tabla 13.** Oferta y demanda de plazas en la Universidad de Valladolid para los grados afines a la nueva titulación (curso 2017/2018).

Titulación	Plazas ofertadas por la UVa	Demanda de plazas en primera opción	Demanda de plazas en segunda opción
Grado en Medicina	180	1.275	2.848
Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	70	50	96
Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación	100	30	25
Grado en Ingeniería Eléctrica	60	30	58
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	50	175	70
Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática	120	130	100
Grado en Ingeniería en Organización Industrial	50	98	79
Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	60	99	90
Grado en Ingeniería Informática	115	183	164
Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones (Segovia)	30	42	25
Grado en Ingeniería Mecánica	160	146	121
Grado en Ingeniería Química	100	46	68
Total Grados Ingenierías	800	1.029	896
TOTAL	980	2.304	3.744

Los datos de esta tabla son muy explícitos, indicando que existe **una muy alta probabilidad** de que las **40 plazas ofertadas para la nueva titulación en cada curso académico sean cubiertas sin dificultad por la demanda**. Este dato es esencial para determinar las Tasas de Abandono, Eficiencia y Graduación posteriores.

- ii) **Tipo de estudiante que accede al plan de estudios.** Además del currículo académico adquirido en Bachillerato, el tipo de estudiante de nuevo ingreso estará indicado principalmente por la nota obtenida durante la Prueba de Acceso a Estudios Universitarios y la nota de corte para la nueva titulación. Puesto que los datos sugieren que la demanda de estudiantes va a cubrir la oferta de 40 nuevas plazas por curso académico, cabe esperar que la nota de corte para la nueva titulación sea elevada. En la Tabla 14 se muestran las notas de corte para el curso 2017/2018 en la Universidad de Valladolid³⁶ para las titulaciones afines al nuevo grado con un número de plazas de nuevo ingreso similar, así como el promedio ponderado de la misma.

Esta nota media, cercana al notable, junto con la previsible alta demanda de solicitudes para las 40 plazas propuestas, **prevé que el alumnado de nuevo acceso al Grado en Ingeniería Biomédica sea proclive a una alta Tasa de Graduación y Eficiencia así como a una baja Tasa de Abandono.**

- iii) **Objetivos planteados.** Los objetivos planteados en el Anteproyecto del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería Biomédica e incluidos en el apartado "5.1.a. Descripción general del plan de estudios" han sido planificados por profesionales de la Universidad de Valladolid en permanente contacto con los últimos avances científicos y tecnológicos en el ámbito de la ingeniería y la medicina. El elevado nivel de los grupos de investigación involucrados garantiza una actualización continua de los conocimientos propuestos al alumnado, lo que repercutirá en una especialización de muy alto nivel que favorecerá su competitividad en el mercado laboral. La percepción de esta situación de los alumnos favorecerá mantener alta su motivación para con la nueva titulación. Junto con la perspectiva de alcanzar una rápida empleabilidad, favorecerá el **incremento de las Tasas de Eficiencia y Graduación y el decremento de la Tasa de Abandono.**

³⁶ Datos de las notas de corte de la Universidad de Valladolid (http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.03.admisiongrados/_documentos/notas_de_corte_valladolid_13_12_2017.pdf).



Tabla 14. Nota media de acceso a los grados afines a la nueva titulación (curso 2017/2018).

Titulación	Número de plazas	Nota de corte
Grado en Medicina	180	12,210
Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	70	5,000
Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación	100	5,000
Grado en Ingeniería Eléctrica	60	5,000
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	50	8,703
Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática	120	5,000
Grado en Ingeniería en Organización Industrial	50	5,000
Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	60	5,000
Grado en Ingeniería Informática	115	9,046
Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones (Segovia)	30	5,000
Grado en Ingeniería Mecánica	160	5,000
Grado en Ingeniería Química	100	5,000
Promedio ponderado por el número de plazas	-	6.779

Entre los objetivos planteados, aquellos que más claramente reflejan una mejora en la empleabilidad futura de los egresados son:

Objetivo 1. Proporcionar al egresado una base científica sólida que permita abordar con rigor los retos profesionales del sector biomédico.

Objetivo 2. Promover las capacidades y competencias dirigidas hacia la resolución de problemas, la iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad, el análisis y el razonamiento crítico.

Objetivo 3. Proporcionar los conocimientos tecnológicos necesarios que permitan al egresado abordar problemas del campo de la ingeniería, la biología y la medicina y que les permita tomar decisiones tecnológicas de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, sostenibilidad y respeto a los principios éticos de la profesión.

Objetivo 4. Capacitar al egresado de un conjunto de competencias sociales, interpersonales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.

Objetivo 5. Capacitar a los egresados con destrezas que les permitan impulsar, organizar y llevar a cabo innovaciones en el ámbito de la Ingeniería Biomédica, dirigir y gestionar integralmente proyectos empresariales y de investigación, y transferir conocimientos al sector productivo.

Objetivo 7. Capacitar a los egresados para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria, fomentando la comunicación de los aspectos fundamentales de su actividad profesional, tanto a profesionales de su área como al público no especializado.

Objetivo 9. Promover el desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones (científica, cultural, humana, etc.) de forma que se plasme en un mayor desarrollo de la capacidad crítica y en un conocimiento de los problemas, que conduzca a un ejercicio de la libertad que, respetando el legítimo pluralismo, sea sensible a las manifestaciones de solidaridad y ayude a construir espacios de igualdad, convivencia y amistad.

Objetivo 10. Promover los valores sociales propios de una cultura pacífica, contribuyendo a la convivencia democrática, el respeto de los Derechos Humanos y de principios fundamentales como la igualdad y la no discriminación.

iv) **Grado de dedicación de los estudiantes a la carrera.** La dedicación de los estudiantes al nuevo grado se regirá por la normativa de la Universidad de Valladolid. Esto es, se permitirá la matrícula a tiempo completo y a tiempo parcial. Esto deberá solicitarse en cada curso académico y permitirá a aquellas personas que justifiquen alguno de los supuestos contemplados en la normativa (actividad laboral, cargas familiares, etc.) matricularse del número de créditos acorde a su situación. **De esta manera, se favorecerá el aumento de la Tasa de Eficiencia.**

v) **Contexto: Grado en Ingeniería Biomédica en otras Universidades.**

En la Tabla 15 se muestran los datos de Tasa de Abandono, Tasa de Eficiencia y Tasa de Graduación de los Grados en Ingeniería Biomédica de otras Universidades españolas en los que estaban dichos datos disponibles:

Tabla 15. Últimos datos disponibles de Tasa de Abandono, Eficiencia y Graduación del Grado en Ingeniería Biomédica en otras universidades españolas.

Universidad	Nº de plazas primer curso	Tasa de Graduación	Tasa de Eficiencia	Tasa de Abandono
Universidad Politécnica de Madrid ³⁷	90	75.00%	88.64%	14.58%
Universidad Politécnica de Cataluña ^{38, 39}	50	43.00%	75.00%	35.00%
Universidad Politécnica de Valencia ⁴⁰	75	81.58%	96.65%	7.46%
Universidad de Mondragón ⁴¹	40	65.00%	100.00%	15.00%
Promedio ponderado por el número de plazas		69.09%	90.10%	16.56%

Los resultados promedios de cada Tasa **son coherentes con los datos e indicios mostrados en los puntos i)-iv)**, que sugerían **altas Tasas de Graduación y Eficiencia y baja Tasa de Abandono, por lo que son los finalmente escogidos como estimación inicial para los indicadores.**

³⁷ Datos de la Universidad Politécnica de Madrid

(https://www.etsit.upm.es/fileadmin/documentos/estudios/grado_bioingenieria/Calidad/Informe_auto_evaluacion-2502647-GIB-UPM-2017.pdf)

³⁸ Datos de la Universidad Politécnica de Cataluña 1 (<https://eebe.upc.edu/ca/lescola/qualitat/documents/marc-vsma-de-les-titulacions/acreditacio/2015-euetib/iae-escola-universitaria-enginyeria-tecnica-industrial-de-barcelona-upc.pdf>)

³⁹ Datos de la Universidad Politécnica de Cataluña 2 (

https://gpaq.upc.edu/sat/arxiu/820/Grau_en_Enginyeria_Biom%C3%A8dica/protocol_v01.pdf)

⁴⁰ Datos de la Universidad Politécnica de Valencia

(http://www.upv.es/titulaciones/GIB/menu_urhc.html?http://www.upv.es/pls/oalu/sic_verificaa2.indicadores?p_idioma=c&p_vista=MSE&p_titulacion=GI B)

⁴¹ Datos de la Universidad de Mondragón (<https://www.mondragon.edu/es/grado-ingenieria-biomedica/indicadores>)



8.2 Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes

Este procedimiento se establece en el título cuarto del reglamento de ordenación académica de la Universidad de Valladolid, en concreto en su capítulo primero (evaluación de los aprendizajes del estudiante). Así, se tendrán en cuenta, entre otros, los siguientes artículos:

Artículo 34. Principios generales

34.1. La evaluación del rendimiento académico de los estudiantes responderá a criterios públicos y objetivos y tenderá hacia el cumplimiento de estándares internacionales de calidad en términos de adecuación, utilidad, comparabilidad, viabilidad y precisión.

34.2. La evaluación deberá ser continua y entendida en sus dimensiones tanto formativa como sumativa, siendo en todo caso un elemento del proceso de enseñanza-aprendizaje que informa al estudiante sobre la evolución de su propio proceso de aprendizaje y que, al mismo tiempo, sirve para certificar adecuadamente la superación de un nivel educativo superior.

34.3. En ningún caso será objeto de calificación la asistencia a clase, si bien el profesor podrá excluir de una determinada actividad formativa al estudiante que no participe presencialmente en la forma que se establezca en la correspondiente guía docente.

34.4. Las pruebas de evaluación basadas en la observación sistemática en el aula no podrán ser, salvo en las asignaturas prácticas de laboratorio o en las prácticas externas, condición necesaria para superar la asignatura.

34.5. La evaluación se ajustará, en todo caso, a lo establecido en las guías docentes de las materias y asignaturas.

Artículo 35. Convocatorias y pruebas de evaluación

35.1. Con carácter general, los estudiantes dispondrán de dos convocatorias por curso académico y asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria, salvo en aquellos casos en los que esto no sea posible de acuerdo con lo establecido en la normativa de permanencias. No obstante, los estudiantes matriculados en asignaturas cuyo desarrollo se produzca en el marco de prácticas externas o de laboratorio y que no respeten el régimen de presencialidad previsto para las mismas, dispondrán en estos casos de una única convocatoria.

35.2. Las pruebas de evaluación correspondientes a la convocatoria ordinaria se realizarán a lo largo del periodo lectivo, de acuerdo con las fechas y criterios establecidos por el Centro y por las guías docentes de las asignaturas.

35.3. Las pruebas de evaluación extraordinarias se realizarán en el periodo establecido para ello en el calendario académico de la Universidad y en las fechas fijadas por el Centro, y podrán abarcar todo el contenido de la asignatura salvo aquellos aspectos o competencias que por su naturaleza resulten de imposible evaluación mediante esta convocatoria. En todo caso, las condiciones en las que se desarrollarán estas pruebas deberán recogerse en la guía docente de la asignatura.

35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

35.5. Los estudiantes podrán optar a una convocatoria extraordinaria de fin de carrera cuando en el momento de la matrícula de primer cuatrimestre se encuentren a falta de un número máximo de 18 ECTS para alcanzar la titulación correspondiente, sin tener en cuenta en tal cómputo ni las prácticas externas ni el Trabajo de Fin de Grado o Máster, y siempre que los procesos de evaluación asociados sean factibles en términos de presencialidad del estudiante, debiendo matricularse cuando se den estas circunstancias de todos los créditos restantes para obtener la titulación correspondiente. En todo caso, el calendario académico de la Universidad incluirá necesariamente el periodo de realización de esta convocatoria.

35.6. En el caso de que alguna de las asignaturas incluidas en la convocatoria extraordinaria de fin de carrera no sea superada se dispondrá también, siempre que la normativa de permanencias lo permita, de una de las dos convocatorias a las que hace referencia el primer ordinal de este artículo.

Artículo 36. La programación de pruebas de evaluación

36.1. Las fechas, horas y lugares de realización de las pruebas de evaluación sumativas de especial relevancia, de acuerdo con lo contemplado en el artículo 13.1, quedarán reflejadas en el calendario de actividades docentes. Asimismo, el resto de pruebas deberán ser anunciadas con suficiente antelación a los estudiantes. En ambos casos se tendrá en cuenta la condición de los estudiantes bien a tiempo completo bien a tiempo parcial.

36.2. El Comité de Título deberá velar por la coordinación de las fechas de las pruebas de evaluación de cada curso con objeto de evitar una acumulación excesiva de tales pruebas en periodos muy cortos de tiempo.

36.3. La programación de pruebas de evaluación no podrá alterarse, salvo en aquellas situaciones en las que, por imposibilidad sobrevenida, resulte irrealizable según lo establecido. Ante estas situaciones excepcionales, los Decanos y Directores de los Centros responsables de las titulaciones realizarán las consultas oportunas,



con el profesorado y los estudiantes afectados, para proceder a fijar una nueva programación para la totalidad del alumnado.

Artículo 37. La alteración de fechas de pruebas de evaluación

37.1. Los estudiantes tendrán derecho a que se les fije un día y hora diferente para la realización de una prueba de evaluación sumativa, escrita u oral, cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- a) Asistencia a reuniones de los órganos colegiados de representación universitaria en el día fijado para la prueba.
- b) Acreditación de enfermedad o accidente que inhabilite para la realización de la prueba
- c) Acreditación de enfermedad grave o fallecimiento de un familiar hasta el segundo grado en los tres días anteriores a la prueba.
- d) Cumplimiento de un deber público inexcusable.

37.2. En el caso de existir alguno de los supuestos anteriores el estudiante afectado deberá comunicar a los profesores responsables de la evaluación tal circunstancia con anterioridad a la fecha prevista de realización de la prueba, salvo que en los casos b) o c) hubiera resultado imposible la comunicación previa. La nueva prueba, en todo caso, deberá realizarse con anterioridad al cierre de actas correspondiente.

37.3. El profesor podrá considerar, al margen de las situaciones recogidas en el artículo anterior, otras circunstancias excepcionales y acordar con el estudiante la modificación de la fecha de la prueba de evaluación afectada.

37.4. En el caso de coincidencia de dos pruebas de evaluación de especial relevancia de asignaturas de una misma titulación, cambiará la fecha de la prueba de evaluación de la asignatura de curso superior y, de ser ambas del mismo curso, la de mayor código, salvo acuerdo expreso entre las partes en otro sentido.

37.5. En la programación de los sistemas de evaluación se evitará, en la medida de lo posible, que un estudiante sea convocado a pruebas de evaluación de especial relevancia de distintas asignaturas del mismo curso en un plazo inferior a veinticuatro horas.

Artículo 38. El desarrollo de las pruebas de evaluación

38.1. En cualquier momento de las pruebas de evaluación, el profesor podrá requerir la identificación de los estudiantes asistentes, que deberán acreditarla mediante la exhibición de su carné de estudiante, documento nacional de identidad, carnet de conducir o pasaporte o, en su defecto, acreditación suficiente a juicio del evaluador.

38.2. Independientemente del procedimiento disciplinario que contra el estudiante infractor se pueda incoar, la realización fraudulenta, convenientemente acreditada, de alguno de los ejercicios o trabajos exigidos para la evaluación de una asignatura, supondrá la calificación de Suspenso 0,0 en la correspondiente convocatoria. Igualmente, y con las mismas consecuencias, el profesor podrá excluir de una prueba de evaluación al estudiante que esté alterando el normal desarrollo del proceso evaluador.

38.3. Las pruebas de evaluación no tendrán una duración continuada superior a las 4 horas.

38.4. Los estudiantes tendrán derecho a que se les entregue a la finalización de las pruebas de evaluación un justificante documental de haberlas realizado.

Artículo 39. Los estudiantes con discapacidad

Las pruebas de evaluación deberán adaptarse a las necesidades de los estudiantes con discapacidad, procediendo los Centros y los Departamentos a las adaptaciones metodológicas, temporales y espaciales precisas bajo la supervisión del servicio o unidad de la Universidad de Valladolid responsable de la atención a los estudiantes con discapacidad. Los estudiantes con discapacidad que requieran alguna de estas adaptaciones deberán solicitarlo por escrito al Centro en los primeros 15 días de cada cuatrimestre.

Artículo 40. Las calificaciones

Las calificaciones se registrarán por lo dispuesto en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Artículo 41. La mención «Matrícula de honor»

El número de menciones "Matrícula de honor" en una asignatura no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en la misma, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola "Matrícula de Honor". En todo caso, esta mención sólo podrá otorgarse cuando la calificación final de la asignatura sea igual o superior a 9,0.

Artículo 42. Las pruebas documentales de evaluación

42.1. Los trabajos y memorias de prácticas con soporte material único serán conservados por el profesor hasta la finalización del curso siguiente. Acabado este plazo serán destruidos o devueltos a los estudiantes firmantes a petición propia en un plazo de tres meses, salvo que esté pendiente la resolución de un recurso.

42.2. La publicación o reproducción total o parcial de los trabajos a que se refiere el párrafo anterior o la utilización para cualquier otra finalidad distinta de la estrictamente académica, requerirá la autorización expresa del autor o autores. En todo caso, las publicaciones resultantes de los trabajos se registrarán por la normativa de propiedad intelectual.



42.3. La Universidad promoverá la utilización de estándares de software libre para la realización de trabajos, proyectos y memorias.

Artículo 43. Las actas

43.1. Las actas serán firmadas, en los plazos que establezca el calendario académico, por todos los profesores de la asignatura y grupo correspondiente que tengan atribuida tal función en el Plan de Ordenación Docente.

43.2. La rectificación o corrección de un acta será realizada por los servicios administrativos del Centro mediante escrito previo razonado y firmado por todos los profesores firmantes del acta original, junto con la autorización expresa del Secretario del Centro.

43.3. En caso de que por circunstancias de fuerza mayor o por otras razones sobrevenidas, legítimas y debidamente justificadas, a juicio del Director del Departamento correspondiente, alguno de los profesores no pudiese firmar en alguno de los casos recogidos en los apartados anteriores lo hará en su lugar el Secretario del Departamento al que pertenezca dicho profesor.

Por otra parte, además también se tendrán en cuenta el resto de preceptos relacionados en este título y relativos a otros aspectos como el plagio, la abstención y recusación, los tribunales de evaluación, la comunicación de las calificaciones y revisión ante el profesor o ante el tribunal, la reclamación ante el órgano competente o los tribunales de compensación.

Además de lo indicado anteriormente, el Comité del Título, teniendo en cuenta las valoraciones realizadas por el profesorado implicado en la impartición de las asignaturas/competencias analizará la adquisición de las mismas.

Para la adquisición de las competencias, la titulación se apoya en el desarrollo de una serie de actividades formativas (5.1.a), define unas metodologías docentes (5.1.a) y sistemas de evaluación (5.1.a). Así mismo, tanto el desarrollo de las Prácticas Externas como el Trabajo Fin de Grado, ayudan a completar la adquisición de las mismas y proporcionan la evaluación del aprendizaje alcanzado por los estudiantes. Se desarrollará la normativa de evaluación del Trabajo Fin de Grado en consonancia con la normativa que rige en los TFGs de las otras titulaciones de la Facultad.

El Comité del Título, evaluará, no obstante, si lo anteriormente descrito ayuda a valorar correctamente los resultados de aprendizaje de los estudiantes, y definirá otras metodologías de evaluación complementarias, en caso de considerarse necesario.

Se analizarán en conjunto la adquisición de las competencias Básicas, Generales, Transversales y Específicas.

Para todo lo indicado, se contará también con la información que aporta, el índice de satisfacción de los estudiantes en relación con: la valoración de la evaluación, la valoración de los conocimientos y formación adquiridos y el alcance de objetivos, así como el índice de satisfacción del profesorado con el desarrollo de la docencia. Todos estos elementos se obtendrán a partir del primer curso de implantación de la titulación, de la misma manera que se realizan en el resto de titulaciones oficiales de la Universidad de Valladolid.



9 Sistema de garantía de la calidad

Grado:

http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/documentos/verificauvagrado_xcg_18-12-08x.pdf



10 Calendario de implantación

10.1 Cronograma de implantación del título.

El nuevo Título no sustituye a ninguno previo.

CURSO	IMPLANTACIÓN GRADO			
	1º	2º	3º	4º
2019/2020	1º			
2020/2021	1º	2º		
2021/2022	1º	2º	3º	
2022/2023	1º	2º	3º	4º

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

No existe una titulación previa.

*Tabla de adaptación:

TÍTULO QUE SE EXTINGUE (indicar denominación del título)			TÍTULO DE GRADO O MÁSTER (indicar denominación del título)		
Asignatura	Créditos	Carácter	Asignatura	Créditos	Carácter

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

No procede.



Anexo: Cartas de apoyo