



Grado en Ingeniería de Materiales (curso 2025-2026)

Ficha de la asignatura:	Biomateriales			Código	804519
Materia:	Comportamiento químico y biológico	Módulo:	Comportamiento de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre:	2º

	Total	Teóricos	Prácticos /Seminarios	Laboratorios
Créditos ECTS:	6	4,5	0	1,5
Horas presenciales	66	45	0	21

Profesor/a Coordinador/a:	Ana García Fontecha		Dpto:	Química en Ciencias Farmacéuticas Facultad de Farmacia (QCF)
	Despacho:	17	e-mail:	anagfontecha@ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado									
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/Fechas	Horas	T/P/S*	Dpto.	
A	4A	L	8:30-10:00	Ana García Fontecha	19/01/2026 – 08/05/2026	22,5	T/P/S	QCF	
		X	9:00 - 10:00						
		J	8:30 - 9:30	Daniel Lozano Borregón		22,5			

*: T: Teoría, P: Prácticas, S: Seminarios

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado						
Grupo	Lugar	Sesiones	Profesor		Horas	Dpto
L1	* Lab. 202 BM	7 al 14 de abril de 2026 Horario: 14:30-18:00 h	Natividad Gómez Cerezo		21	**QCF
L2-L3	* Lab. 202 BM	15 al 22 de abril de 2026 Horario: 14:30-18:00 h	Daniel Lozano Borregón		21	**QCF
			Ana García Fontecha		21	**QCF

* Lab 202. BM: Laboratorio de la Facultad de Farmacia de la UCM.

** QCF: Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas, Unidad Docente Química Inorgánica (Bioinorgánica y Biomateriales); UD: QIB.

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	Profesor	Horarios	e-mail	Lugar
A	Ana García Fontecha	L, X, J 15:30-17:30h	anagfontecha@ucm.es	Facultad de Farmacia UD: QIB. Despacho 17
	Daniel Lozano Borregón		danlozan@ucm.es	
L1	Natividad Gómez Cerezo	L, X, V 11:30-13:30h	magome21@ucm.es	Facultad de Farmacia UD: QIB. Despacho 16
L2, L3	Ana García Fontecha	L, X, V 11:30-13:30h	anagfontecha@ucm.es	Facultad de Farmacia UD: QIB. Despacho 17
	Daniel Lozano Borregón		danlozan@ucm.es	

Resultados del aprendizaje (según Documentación de Verificación de la Titulación)
Introducir al estudiante en el desarrollo, evaluación, y aplicación de materiales que tienen como fin ser implantados de manera temporal o permanente en sistemas biológicos para reparar, sustituir o regenerar tejidos vivos y sus funciones.

Breve descripción de contenidos
Se presentarán los conceptos básicos más importantes de la ciencia de los biomateriales. Se estudiarán los biomateriales más utilizados agrupados de acuerdo a su naturaleza química en: cerámicos, metálicos y poliméricos. Finalmente, se describirán los biomateriales más avanzados que se diseñan para sistemas de liberación controlada de fármacos, aplicaciones en ingeniería de tejidos y tratamiento del cáncer.

Conocimientos previos necesarios
Se recomienda que los estudiantes tengan superadas las siguientes asignaturas: "Biología" de primer curso y "Materiales Poliméricos", "Materiales Metálicos" y "Materiales Cerámicos" de segundo curso.

Programa teórico de la asignatura
<p>Bloque 1. Conceptos generales y aplicaciones en el campo de los biomateriales</p> <p>Tema 1. Introducción. Clasificación y propiedades de los biomateriales.</p> <p>Tema 2. Necesidades de las áreas clínicas que utilizan biomateriales: Ortopedia, Odontología, Oftalmología, Cardiovascular, Dermatología.</p> <p>Tema 3. Superficie de Biomateriales. Interacciones con agua, proteínas y tejidos. Modificaciones de superficies. Superficies antiadherentes.</p> <p>Bloque 2. Biocerámicas</p> <p>Tema 4. Biocerámicas inertes. Alúmina, zirconia y carbono pirolítico.</p> <p>Tema 5. Biocerámicas basadas en fosfato de calcio. Cementos óseos de fosfato.</p>

Tema 6. Vidrios y vitrocerámicas bioactivas. Aplicaciones dentales y ortopédicas.

Bloque 3. Metales implantables

Tema 7. Propiedades de las aleaciones utilizadas en implantes.

Tema 8. Tendencias actuales para la mejora de las aleaciones metálicas.

Tema 9. Aplicaciones de las aleaciones metálicas: ortopédicas, dentales, maxilofaciales y cardiovasculares.

Bloque 4. Polímeros como biomateriales

Tema 10. Polímeros bioestables. Cementos óseos acrílicos. Polímeros en composites.

Tema 11. Polímeros biodegradables. Mecanismos de degradación. Hidrogeles.

Tema 12. Polímeros de origen natural.

Bloque 5. Biomateriales avanzados

Tema 13. Biomateriales y sistemas de liberación controlada de fármacos.

Tema 14. Biomateriales e ingeniería de tejidos.

Tema 15. Biomateriales y tratamiento del cáncer.

Competencias

BÁSICAS Y GENERALES:

- CG1 - Capacidad de síntesis y análisis.
- CG3 - Resolución de problemas
- CG4 - Toma de decisiones
- CG5 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CG6 - Capacidad de trabajo interdisciplinar.
- CG8 - Razonamiento crítico

TRANSVERSALES:

- CT1 - Capacidad de autoaprendizaje.
- CT2 - Desarrollar el trabajo de forma autónoma.
- CT4 - Capacidad para comunicar resultados de forma oral/escrita.
- CT6 - Gestionar información científica, bibliografía y bases de datos especializadas y otros recursos accesibles a través de Internet.

ESPECÍFICAS:

- CE5 - Conocimiento y comprensión del comportamiento químico y biológico de los materiales

Bibliografía

- M. Vallet Regí **¿Qué sabemos de? Biomateriales**. Los libros de la Catarata. CSIC. 2013.
- **Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine**, 4th Edition. Editors: W. Wagner, S. Sakiyama-Elbert, G. Zhang, M. Yaszemski. Elsevier, Academic Press 2020. eBook ISBN: 9780128161388. Hardcover ISBN: 9780128161371.

- B.D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. Lemons. **Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine.** Academic Press. (3ª, 2ª y 1ª eds) 2013.

- M. Vallet-Regí, L. Munuera. **Biomateriales aquí y ahora.** Dykinson, 2000.

- M. Vallet-Regí **Bio-Ceramics with Clinical Applications.** Wiley 2014.

- M. Vallet-Regí, D. Arcos Navarrete. **Nanoceramics in Clinical Use: From Materials to Applications,** Edition 2. Royal Society of Chemistry, 2016. Print ISBN 978-1-78262-104-1; PDF eISBN 978-1-78262-255-0; ePub eISBN 978-1-78262-705-0.

- J.A. Planell. **Bone repair biomaterials,** Woodhead Publishing, CRC Boca Raton, 2009.

- S.A. Guelcher, J.O. Hollinguer. **An Introduction to Biomaterials,** CRC Taylor & Francis 2006.

- J. Enderle, S. Blanchard, J. Bronzino. **Introduction to Biomedical Engineering,** Elsevier 2005.

- J.B. Park, R.S. Lakes. **Biomaterials, an Introduction,** 3ª ed. Springer 2007.

- L.L. Hench. **An Introduction to Bioceramics,** 2º ed. 2013.

- C.A. Van Blitterswijk. **Tissue Engineering,** Elsevier 2008.

- J. Black, G. Hastings. **Handbook of biomaterials properties.** Chapman & Hall 1998.

Recursos en internet

A través del campus virtual

Contenido del Laboratorio

Cada grupo de estudiantes realizará 6 sesiones de 3,5 horas.

PRÁCTICAS:

- Preparación y caracterización de fosfatos de calcio: Sintéticos, biológicos y biomiméticos.
- Preparación de cementos óseos basados en fosfatos de calcio.
- Síntesis y evaluación *in vitro* de vidrios sol-gel bioactivos.
- Biomateriales poliméricos: liberación controlada de fármacos desde hidrogeles.
- Diseño de andamios tridimensionales (3D)

Metodología

En las clases de teoría, prácticas y seminarios se utilizarán medios audiovisuales. El uso del campus virtual será la principal herramienta para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	70%
Se realizará un examen final correspondiente a la parte teórica. Será imprescindible obtener una calificación de 5 o más para superar la asignatura.		

Otras actividades	Peso:	30%
<p>Se realizarán actividades de evaluación continua o de otro tipo como problemas y ejercicios entregados de forma individual o en grupo; participación en clases, seminarios y tutorías; presentación, oral o por escrito y de trabajos..... (10%)</p> <p>Prácticas de laboratorio. Realización obligatoria. Para adquirir las competencias de la asignatura es requisito imprescindible superarlas (examen y trabajo de laboratorio) (20%)</p>		

Calificación final
<p>Exámenes. Bloque teoría (nota del examen final) (70%) + Bloque prácticas (nota del examen final + informes) (20%) + seminarios y presentaciones (10%)</p>