

# **MASTER UNIVERSITARIO EN BIOMATERIALES**

## **Introducción a los Biomateriales**

### **Guía Docente**

**Curso 2024-2025**

## Introducción a los Biomateriales

- **Código:** 609307
- **Tipo de asignatura:** Obligatoria
- **Materia en la que se encuadra:** Conceptos Generales de los Biomateriales
- **Número de créditos ECTS:** 6
- **Profesorado que imparte la asignatura:**
- **Coordinador:**
  - Antonio Jesús Salinas Sánchez. Dpto. Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM. [salinas@ucm.es](mailto:salinas@ucm.es)
- **Profesores:**
  - Daniel Arcos Navarrete. Dpto. Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM. [arcosd@ucm.es](mailto:arcosd@ucm.es)
  - Concepción Arias García. Dpto. Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM. [carias@ucm.es](mailto:carias@ucm.es)
  - Antonio Jesús Salinas Sánchez. Dpto. Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM. [salinas@ucm.es](mailto:salinas@ucm.es)
- **Horario de Tutorías:**

Profesor	Horario	Lugar
Daniel Arcos Navarrete	L, M y J: 14:00-16:00	Unidad Docente Química Inorgánica
Antonio J. Salinas Sánchez	M, X y J: 10:00-12:00	Unidad Docente Química Inorgánica
Concepción Arias García	L, M y J: 12:30-14:30	Unidad Docente Química Física y Física Aplicada

**Programa:****Breve descripción de contenidos:**

La asignatura proporciona a los estudiantes una introducción general al estudio, preparación y evaluación de los biomateriales, así como al desarrollo y la importancia que estos materiales tienen para la salud y el bienestar. Se imparten conocimientos sobre los distintos tipos de biomateriales, organizando el temario en función de su naturaleza química y estableciendo la relación entre las propiedades y sus aplicaciones clínicas, así como las áreas de investigación de mayor interés en la actualidad. Finalmente, la asignatura aborda los aspectos regulatorios a tener en cuenta en el diseño, desarrollo, ensayos y comercialización de los biomateriales.

**Temario a desarrollar****- UNIDAD 1: Introducción y desarrollo histórico**

Antecedentes históricos y evolución de los biomateriales. Definiciones y conceptos generales.

**- UNIDAD 2: Biomateriales metálicos**

Introducción a las características del tejido óseo: anatomía y propiedades mecánicas. Generalidades de los biomateriales metálicos. Fabricación, corrosión y pasivado, propiedades mecánicas. Biomateriales metálicos en cirugía ortopédica. Titanio y aleaciones de titanio. Acero inoxidable. Aleaciones de cobalto. Biomateriales metálicos en endoprótesis. Aleaciones con memoria de forma. Recubrimiento superficial y acabado de implantes metálicos.

**- UNIDAD 3: Biocerámicas y materiales híbridos orgánico-inorgánico**

Cerámicas basadas en óxidos bioinertes. Cerámicas basadas en fosfatos de calcio. Vidrios bioactivos. Vitrocerámicas. Cementos bioactivos. Materiales híbridos para el reemplazo de tejidos y la regeneración tisular.

**- UNIDAD 4: Biomateriales poliméricos**

Estructura y propiedades de los biomateriales poliméricos. Polímeros naturales, sintéticos y biotecnológicos. Técnicas de caracterización de los biomateriales poliméricos. Aplicaciones biomédicas de los polímeros.

**- UNIDAD 5: Legislación, regulación y aspectos éticos**

Requisitos y procedimientos regulatorios para la comercialización de los biomateriales y dispositivos médicos. Aspectos técnicos de la comercialización de los biomateriales. Buenas prácticas de producción para los biomateriales y dispositivos médicos. Evaluación clínica de los biomateriales. Controles en la cadena de suministros de los biomateriales y dispositivos médicos. Estrategias para el seguimiento post-comercialización de los biomateriales y dispositivos médicos. Aspectos éticos.

**Objetivos del aprendizaje:**

- Conocer los avances producidos en el desarrollo de los biomateriales.
- Conocer el significado de conceptos fundamentales en el ámbito de los biomateriales, tales como biocompatibilidad, bioactividad, biodegradabilidad, etc.
- Adquirir una sólida base de conocimiento sobre los distintos tipos de materiales que se emplean como biomateriales.
- Conocer los distintos tipos de polímeros, naturales y sintéticos que se emplean como biomateriales, sus propiedades y aplicaciones.
- Adquirir conocimiento de las técnicas de caracterización de polímeros, especialmente las de mayor interés para su empleo como biomateriales.
- Conocer los distintos tipos de metales y aleaciones que se emplean como biomateriales, sus propiedades y aplicaciones.
- Conocer las técnicas de modificación de superficie de los metales y aleaciones dirigidos a mejorar su biocompatibilidad.
- Adquirir conocimiento de las técnicas de determinación de las propiedades mecánicas de los metales.
- Conocer los distintos tipos de biocerámicas, biovidrios y materiales compuestos que se emplean como biomateriales y sus aplicaciones.
- Aprender la influencia de la composición y estructura de las biocerámicas sobre sus propiedades.
- Conocer las técnicas que se emplean para realizar recubrimientos bioactivos con materiales cerámicos.
- Adquirir conocimiento de la importancia los aspectos regulatorios a tener en cuenta en el desarrollo y aplicación de los biomateriales y dispositivos, desde las buenas prácticas para su producción y evaluación clínica hasta los estudios de mercado, controles de la cadena de suministro y seguimiento post-mercado.
- Conocer los factores éticos involucrados en el campo de los biomateriales, incluyendo el uso de modelos animales, el ensayo de materiales y dispositivos de prueba en pacientes, entre otros.

**Competencias adquiridas****BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Poseer los conocimientos que sirvan de base para desarrollar ideas innovadoras en el campo de los biomateriales

CG2 - Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas de investigación o desarrollo de biomateriales como parte de un colectivo multidisciplinar

CG3 - Llevar a práctica los conocimientos adquiridos sobre las principales técnicas de preparación, modificación y caracterización de biomateriales

CG4 - Comunicar sus resultados y sustentar sus conclusiones ante un colectivo especializado multidisciplinar de forma clara y precisa

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**TRANSVERSALES**

CT1 - Elaborar, escribir y defender informes de carácter científico y técnico

CT2 - Trabajar en equipo

CT3 - Valorar la importancia de la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente

CT4 - Demostrar capacidad de autoaprendizaje

CT5 - Demostrar compromiso ético

CT6 - Comunicar resultados de forma oral/escrita

CT7 - Trabajar con seguridad en laboratorios de investigación

CT8 - Demostrar motivación por la investigación científica

**ESPECÍFICAS**

CE1 - Conocimiento integrado sobre el amplio espectro de especialidades que abarca la Ciencia de los Biomateriales y los métodos de investigación que la caracterizan

CE2 - Capacidad para determinar las características de composición y de superficie que debe poseer un biomaterial para una aplicación determinada

CE3 - Capacidad para emplear los métodos o técnicas estándares adecuados para la caracterización o análisis de biomateriales

CE5 - Dominio del concepto de biocompatibilidad como requisito indispensable de los biomateriales y los factores que la afectan

CE7 - Capacidad para comunicarse y trabajar en un colectivo multidisciplinar en el ámbito de la Ciencia de Biomateriales

CE11 - Conocimiento de los aspectos regulatorios a tener en cuenta en el diseño, desarrollo, ensayos y comercialización de los biomateriales

CE13 - Capacidad para participar en seminarios, conferencias y reuniones científicas y sustentar en ellos los resultados de su trabajo y defender sus conclusiones y aportes ante un público especializado multidisciplinar

## **Metodología docente**

### **Docencia Presencial**

**Clases magistrales y conferencias** en las que el profesor y expertos investigadores desarrollaran los temas expuestos en el temario, incentivando la participación de los estudiantes a través de debates y turnos de preguntas.

**Seminarios** en los que se plantearán ejercicios básicos y resolución de situaciones complejas que se abordan en el terreno de los biomateriales. Dicha actividad se realizará en grupos de trabajo, con exposición abierta a todo el grupo.

**Trabajo autónomo.** Las actividades no presenciales mediante el trabajo autónomo y colectivo están dirigidas para que el estudiante afiance los conocimientos en las actividades presenciales y desarrolle su sentido crítico, capacidad de organización y toma de decisiones.

## **Criterios de evaluación y calificación**

- Realización de un examen final escrito que será evaluado hasta un máximo de 10 puntos. La calificación mínima en este apartado debe ser 4 o superior para poder aprobar la asignatura. Peso 70%.

- Realización de trabajos y seminarios, así como exposición oral de los mismos, los cuales serán evaluados hasta un máximo de 10 puntos. La calificación mínima en este apartado debe ser 4 o superior para poder aprobar la asignatura. Peso 30%.

- La calificación final deberá ser de 5 puntos o más para superar la asignatura.

**Idioma en que se imparte:** español

## **Bibliografía**

### ***Libros de consulta:***

1. Biomaterials science. An Introduction to Materials in Medicine. Ratner, Hoffman, Schoen, Lemons eds. Academic Press.
2. Bio-ceramics with clinical applications. María Vallet-Regí Ed. Wiley
3. Biomaterials. An Introduction. Joon B. Park & Roderic S Lakes. Springer

4. Nanoceramics in clinical use. From materials to applications 2nd edition.  
María Vallet-Regí and Daniel Arcos Navarrete. Royal Society of Chemistry.