



## Guía docente

### 295762 - 295EM122 - Materiales Biomédicos

Última modificación: 27/05/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2014). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA E INGENIERÍA AVANZADA DE MATERIALES (Plan 2019). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2021). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Castellano

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** MONTSERRAT ESPAÑOL PONS

**Otros:**

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Se recomienda conocimientos de biomateriales

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

CEMCEAM-03. Realizar estudios de caracterización y evaluación de materiales según sus aplicaciones  
CEMCEAM-05. Interpretar y aplicar normativas y especificaciones relativas a los materiales y sus aplicaciones

**Transversales:**

05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura comprende clases en formato teórico y seminarios. Se realizarán actividades dirigidas presenciales para trabajar la comunicación oral y escrita y el trabajo en equipo a través de lecturas. También se realizarán prácticas de laboratorio y se fomentará el aprendizaje autónomo y el uso solvente de recursos de información mediante actividades dirigidas no presenciales.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera conocimiento de las aplicaciones de biomateriales en medicina y, por tanto, sea capaz de relacionar propiedades y respuesta biológica de los biomateriales y aplicar criterios de selección más adecuados para cada aplicación. Además, se describen las diferentes técnicas de caracterización biológica in vitro e in vivo de biomateriales, así como la interpretación de los resultados obtenidos mediante las diferentes técnicas. El objetivos específicos son:

- Revisar los diferentes tipos de biomateriales, sus características y biocompatibilidad.
- Conocer los principios básicos de la caracterización biológica in vitro e in vivo para evaluar la biocompatibilidad de los biomateriales.
- Conocer las principales aplicaciones de biomateriales en medicina.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	108,0	72.00
Horas grupo grande	28,0	18.67
Horas grupo pequeño	14,0	9.33

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Evaluación de la interacción célula / biomaterial

**Descripción:**

- Interacción célula / biomaterial, biocompatibilidad
- Tipos de cultivos celulares: cultivo primario, cultivo secundario, cocultivos
- Respuestas celulares básicas: adhesión, proliferación, diferenciación y apoptosis
- Evaluación de la citotoxicidad de un biomaterial: ensayos de medida de la actividad metabólica (LDH, MTT) y ensayos basados en el principio de exclusión celular (inmunofluorescencia, ELISA)
- Evaluación de la interacción bacterias / biomaterial
- Evaluación de la interacción sangre / biomaterial

**Dedicación:** 35h

Grupo mediano/Prácticas: 6h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h  
Actividades dirigidas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 24h

### Materiales biomédicos para aplicaciones cardiovasculares

**Descripción:**

- Enfermedades cardiovasculares; endotelización y trombogenicitat
- Stents cardiovasculares
- Válvulas cardíacas
- Injertos cardiovasculares

**Dedicación:** 29h

Grupo mediano/Prácticas: 5h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Actividades dirigidas: 1h  
Aprendizaje autónomo: 19h

### Materiales biomédicos para aplicaciones dentales y ortopédicas

**Descripción:**

- Biomateriales para sustitución ósea: metales y cerámicas inertes
- Implantes dentales. Prótesis de cadera y de rodilla. Materiales de osteosíntesis: placas y tornillos. disco intervertebrales
- Biomateriales para regeneración ósea: biocerámicas y biovidres
- Biomateriales para la reparación y regeneración condral. Ingeniería de tejidos aplicados a la cirugía ortopédica y maxilofacial

**Dedicación:** 34h

Grupo mediano/Prácticas: 6h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h  
Actividades dirigidas: 1h  
Aprendizaje autónomo: 24h



### Materiales biomédicos para aplicaciones oftalmológicas, piel, adhesivos y suturas

**Descripción:**

- Biomateriales para aplicaciones oftalmológicas: Anatomía del ojo; lentes de contacto blandas y duras; lentes intraoculares; implantes de córnea
- Biomateriales para aplicaciones para sustitución de piel: Estructura de la dermis; implantes permanentes y reabsorbibles; ingeniería de tejidos aplicada a la regeneración de piel
- Adhesivos, sellantes y suturas: Mecanismos de adhesión; composición y características de los materiales adhesivos; adhesivos para tejidos blandos; adhesivos para tejidos duros; suturas naturales y sintéticas

**Dedicación:** 27h

Grupo mediano/Prácticas: 6h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Actividades dirigidas: 1h  
Aprendizaje autónomo: 18h

### Biomedical materials for the controlled release of drugs

**Descripción:**

- Control de la liberación de un fármaco, entre la efectividad y la toxicidad
- Control de la liberación por la difusión
- Sistemas de control de la liberación por penetración de agua en el dispositivo
- Dispositivos controlados químicamente

**Dedicación:** 25h

Grupo mediano/Prácticas: 5h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Actividades dirigidas: 1h  
Aprendizaje autónomo: 17h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

$N_{\text{final}} = 0,40 * N_{\text{ex final}} + 0,40 * N_{\text{ex parcial}} + 0,10 * \text{Laboratorio} + 0,10 * \text{Trabajo}$

En caso de reevaluación,  $N_{\text{final}} = 0,80 * N_{\text{ex reevaluación}} + 0,10 * \text{Laboratorio} + 0,10 * \text{Trabajo}$

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Ratner, Buddy D. [et al.] (eds.). Biomaterials science : an introduction to materials in medicine. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2013. ISBN 9780123746269.

**Complementaria:**

- Khurana, Jasvir S.; McCarthy, Edward F.; Zhang, Paul J. Essentials in bone and soft-tissue pathology [en línea]. New York: Springer, [2010] [Consulta: 19/05/2020]. Disponible a : <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=993468>. ISBN 9780387898452.
- Agrawal, C. Mauli [et al.]. Introduction to biomaterials : basic theory with engineering applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. ISBN 9780521116909.



## RECURSOS

---

### Material audiovisual:

- Presentacions en PPT. Presentaciones en PPT