

MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOMATERIALES

**Biología Aplicada a los Biomateriales**  
**GUÍA DOCENTE**

Curso 2024---2025

## **Biología Aplicada a los Biomateriales**

- **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:**
  
- **Coordinadores:**
  - M<sup>a</sup> Concepción Civera Tejuca. Dpto Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. [mccivera@ucm.es](mailto:mccivera@ucm.es)
  - Daniel Lozano Borregón. Dpto Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. [danlozan@ucm.es](mailto:danlozan@ucm.es)
  
- **Profesores:**
  - Marco Laurenti. Dpto Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. [marclaur@ucm.es](mailto:marclaur@ucm.es)
  - M<sup>a</sup> José Feito. Sección Departamental Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas. [mjfeito@ucm.es](mailto:mjfeito@ucm.es)
  - M<sup>a</sup> Concepción Civera Tejuca. Dpto Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. [mccivera@ucm.es](mailto:mccivera@ucm.es)
  - Daniel Lozano Borregón. Dpto Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. [danlozan@ucm.es](mailto:danlozan@ucm.es)

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

En esta asignatura el estudiante adquirirá los conocimientos básicos sobre la célula, la estructura y función de los tejidos. Se estudiará la adsorción de proteínas en las interfaces, lo que le permitirán comprender los fenómenos que ocurren durante la interacción de los biomateriales con el organismo vivo. Se incluyen además el conocimiento sobre las células madre y su importancia en terapias médicas y las técnicas microscópicas empleadas en el estudio de los materiales biológicos.

**Temario a desarrollar:**

- UNIDAD 1: **La célula, la matriz extracelular y los tejidos.**
  - Estructura y función de la célula.
  - Estructura y función de la matriz extracelular.
  - Crecimiento y proliferación celular.
  - Muerte celular: Apoptosis versus necrosis
  - Organización de las células en tejidos y órganos.
  - Características básicas y funciones de los distintos tipos de tejidos.
  
- UNIDAD 2: **Las células madre.**
  - Las células madre y su capacidad de diferenciación.
  - Células madre pluripotentes, multipotentes y unipotentes.
  - Fuentes autólogas de células madre y células madre embrionarias.
  - Terapia con células madre.
  - Posibles efectos adversos del empleo de las células madre.
  
- UNIDAD 3: **La adsorción de proteínas en las interfaces**
  - Características de las proteínas y de las superficies.
  - Fenómenos de adsorción- desorción.
  - Técnicas para el estudio de la adsorción.
  - Últimos avances.
  
- UNIDAD 4: **Técnicas microscópicas utilizadas en el estudio del material biológico.**
  - Microscopía de luz visible y variantes.

**Objetivos del aprendizaje:**

- Conocer las estructuras celulares básicas; membrana plasmática, citoplasma, núcleo y sus funciones biológicas.
- Adquirir conocimiento sobre el crecimiento y proliferación celular, así como sobre los mecanismos de muerte celular: versus necrosis.
- Adquirir conocimiento sobre la composición de la matriz extracelular y el papel que desempeña en el organismo.
- Conocer la estructura, composición y funciones de diferentes tejidos.
- Adquirir conocimiento sobre la clasificación de las células madre en cuanto a su potencia y su función en el organismo.
- Conocer los distintos métodos de obtención de células madre.
- Adquirir conocimiento sobre las terapias con célula madre.
- Conocer los puntos de controversia del empleo de las células madre en terapéutica.
- Conocer los fenómenos la adsorción de proteínas en las interfaces.
- Comprender los fenómenos que ocurren durante la interacción de los biomateriales con el organismo vivo.
- Adquirir conocimientos sobre las técnicas y los últimos avances de la adsorción de proteínas.
- Conocer las principales técnicas microscópicas empleadas en el estudio de los materiales biológicos, sus ventajas y limitaciones.

## Competencias adquiridas

### BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Poseer los conocimientos que le sirven de base para desarrollar ideas innovadoras para realizar investigaciones avanzadas en el campo de los biomateriales.

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.

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

### TRANSVERSALES

CT2 - Trabajar en equipo.

CT4 - Demostrar capacidad de autoaprendizaje.

CT5 - Demostrar compromiso ético.

CT6 - Comunicar resultados de forma oral/escrita.

### ESPECÍFICAS

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

CE6 - Capacidad para evaluar, interpretar, y sacar conclusiones sobre la biocompatibilidad de un material a partir de los resultados de su caracterización química-física y biológica.

CE12 - Capacidad para actualizarse mediante su superación individual y constante sobre los distintos avances que se producen en el ámbito de la Ciencia de los Biomateriales, incorporándolos a su quehacer en este campo.

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.

CE14 - Dominio de los conocimientos sobre la célula, la estructura y función de los tejidos y los factores que intervienen en la curación de las heridas y la coagulación de la sangre así como el comportamiento del sistema inmune.

## Metodología docente:

**Clases magistrales** participativas, conferencias, en las que el profesor, expertos investigadores de centros de investigación o de empresas, aportarán conocimientos específicos y planteará cuestiones relacionadas para contribuir al mejor entendimiento y adquisición de conocimientos. El objetivo será procurar la participación e intervención activa de los alumnos mediante preguntas dirigidas que estimulen y faciliten el aprendizaje y fomentando el debate siempre que sea posible. Se hará uso del Campus Virtual para ofrecer el material de consulta o apoyo.

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

**Seminarios** en los que se plantearán y debatirán situaciones complejas. Esta actividad se realizará en grupos de trabajo partiendo de cuestiones planteadas por el profesor, cada estudiante tendrá su cometido dentro del grupo y se encargarán de buscar la bibliografía oportuna, debatir el problema, plantear soluciones posibles y los mecanismos para alcanzar los objetivos.

profesor estime oportuno.

## Criterios de evaluación y calificación:

Los criterios de evaluación del curso serán los siguientes:

- Realización de pruebas escritas objetivas presenciales o a través del Campus Virtual, mediante la utilización de las diferentes herramientas que pone a disposición de los docentes la UCM. La calificación mínima en este apartado debe ser 4 o superior para poder aprobar la asignatura. Peso 60%
- Actividades de evaluación continua en las que se incluyen la resolución de problemas propuestos en clase, participación en actividades externas, cuestionarios de autoevaluación, asistencia a tutorías, etc. La calificación mínima en este apartado debe ser 4 o superior para poder aprobar la asignatura. Peso 40%

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. Cell Therapy. Damian Garcia Olmo y otros. McGraw-Hill Interamericana de España S.L. (2007) 512 páginas.
2. Advances in Pharmaceutical Cell Therapy. Principles of Cell-Based Biopharmaceuticals. Christine Günther y otros. World Scientific (2015) 564 páginas.

3. Biological Interactions on Materials Surfaces. Springer, New York, NY David A. Puleo and Rena Bizios (2009) 429 páginas
4. Physicochemical Principles of Pharmacy. Pharmaceutical Press Alexander Taylor Florence, David Attwood (2011) 510 páginas.
5. Peptides and Proteins as Biomaterials for Tissue Regeneration and Repair. Editors: Mário A. Barbosa and M. Cristina L. Martins, Woodhead Publishing (2018) 390 páginas.
6. 2.1.2 - Adsorbed Proteins on Biomaterials, Thomas A. Horbett, Robert A. Latour, Editor(s): William R. Wagner, Shelly E. Sakiyama-Elbert, Guigen Zhang, Michael J. Yaszemski, Biomaterials Science (Fourth Edition), Academic Press, 2020, Pag 645-660.
7. Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging. Douglas B. Murphy. John Wiley and Sons (2001) 385 páginas.
8. Scanning Electron Microscopy: Physics of Image Formation and Microanalysis. Peter W. Hawkes, Springer, 2<sup>nd</sup> Edición (1998) 538 páginas.
9. Transmission Electron Microscopy: Basics. David B. Williams and C. Barry Carter, Springer, 2<sup>nd</sup> Edición 804 páginas.
10. Fluorescence Microscopy: From Principles to Biological Applications. Ulrich Kubitscheck, Wiley, 2<sup>nd</sup> Edición, 482 páginas.
11. Biología. Curtis H, Barnes N, Schnek A, Massarini, A. Panamericana . 7<sup>a</sup> Ed (2016) 928 páginas.
12. Fundamentos de Biología. Freeman S, Quillin K, Allison L, Black M, Podgorski G, Taylor E. Pearson, 6<sup>a</sup> Edición, (2019) 560 páginas.
13. Introducción a la Biología Celular. Alberts B, Bray D, Hopking K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Ed., Panamericana 3<sup>a</sup> Edición (2011) 900 páginas.
14. Stem Cells and Biomaterials for Regenerative Medicine. Marek Los Andrzej Hudecki Emilia Wiechec 1st Edition (2018) 249 páginas

**Artículos actualizados de revistas de prestigio internacional como:**

1. Ping-Chan Lin, Stephen Lin, Paul C. Wang, Rajagopalan Sridhar "Techniques for physicochemical characterization of nanomaterials". Biotechnology Advances, 2014, 32, 711-726.
2. Hong-Gang Liao and Haimei Zheng "Liquid Cell Transmission Electron Microscopy" Annual Review of Physical Chemistry, 2016, 67, 719-747.
3. J. A. Hinks "A review of transmission electron microscopes with in situ ion irradiation". Nuclear Instrument and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, 2009, 267, 3652-3662.
4. Rafael Fernandez-Leiro and Sjors H. W. Scheres "Unravelling biological macromolecules with cryo-electron microscopy" Nature, 2016, 537, 339-346.

5. Jean-Paul Renaud, Ashwin Chari, Claudio Ciferri, Wen-ti Liu, Hervé-William Rémigy, Holger Stark, Christian Wiesmann “Cryo-EM in drug Discovery: achievements, limitations and prospects” Nature Reviews Drug Discovery, 2018, 17, 471-492.
6. Jeff W. Lichtman and José-Angel Conchello “Fluorescence microscopy”, Nature Methods, 2005, 2, 910-919

**Recursos en internet**

El material docente utilizado por el profesor lo obtendrán en el Campus Virtual.  
Bases de datos bibliográficas.

Las publicaciones electrónicas (libros y revistas) se podrán consultar desde:

<https://biblioteca.ucm.es/far/master-en-biomateriales>