

Guía docente de la asignatura

**Bionanotecnología**

Fecha última actualización: 21/06/2021

Fecha de aprobación: 21/06/2021

<b>Grado</b>	Grado en Biotecnología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Complementos de Biotecnología	<b>Materia</b>	Bionanotecnología				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener cursadas las asignaturas del módulo básico.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Introducción a los ámbitos de la Nanotecnología y de la Bionanotecnología. Biomateriales. Nanotransportadores. Dispersiones coloidales: nanopartículas, nanemulsiones y nanoespumas. Estabilidad Coloidal: Potenciales de interacción. Caracterización de sistemas coloidales. Nanoliposomas. Nanococleatos. Propiedades viscoelásticas de los de los bionanomateriales. Bionanomecánica. Ejemplos y aplicaciones de estructuras de nanomotores biomoleculares.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacidad para la modelización, simulación y optimización de procesos y productos biotecnológicos.
- CG05 - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- CG07 - Diseñar nuevos productos a partir de la modificación de organismos y modelización de fenómenos biológicos.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE41 - Capacidad para modificar los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- CE43 - Diseñar nuevos productos biotecnológicos.
- CE45 - Capacidad para modelar y simular procesos y productos biotecnológicos.



## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT03 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas
- CT08 - Capacidad para la toma de decisiones
- CT09 - Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer el ámbito de la bionanotecnología.
- Conocer la estructura de los bionanomateriales.
- Comprender los mecanismos físicos del funcionamiento de los bionanomateriales.

Los objetivos de esta asignatura optativa están extraordinariamente relacionados con los planteados en muchas líneas de investigación en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología con aplicaciones en salud, farmacia, medioambiente, etc y por consiguiente, con investigaciones actuales en Biotecnología.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### Capítulo 1: Introducción

Objetivos de asignatura de Bionanotecnología

¿Qué hacen los bionanotecnólogos? Investigaciones recientes.

Nanotecnología

Nanociencia vs Nanotecnología

Nanociencia

Nanomateriales

Bionanotecnología vs Nanobiotecnología

Programa de la asignatura de Bionanotecnología

Bibliografía

Metodología docente

#### Capítulo 2: La importancia del tamaño

Hacia lo pequeño: La escala nanométrica

Orígenes de la Nanotecnología



Una larga historia

Limitaciones en Nanotecnología: el sueño del autoensamblaje

Un punto de inflexión

Presente y futuro

Efectos del tamaño nanométrico: efectos superficiales

Bibliografía

### Capítulo 3: La Física de lo pequeño

¿Cómo se comportan los materiales a escala nanométrica?

Energía superficial. Tensión superficial.

Propiedades Termodinámicas.

Confinamiento cuántico. Efectos cuánticos.

Propiedades ópticas. Resonancia del Plasmón Superficial

Propiedades magnéticas. Magnetismo de la materia

Bibliografía

### Capítulo 4: Parte I: Sistemas coloidales

Introducción

Propiedades eléctricas de las interfaces: doble capa eléctrica

Interacciones entre partículas coloidales

Estabilidad coloidal

Caracterización de sistemas coloidales

### Capítulo 4: Parte II: Interfases Fluidas

Definición de interfase fluida

Tensión superficial

Medida de tensión superficial

Estudio de Películas Fluidas

Bibliografía

### Capítulo 5: Nanomateriales



## Introducción a los tensioactivos

Micelas

Liposomas

Nanosistemas lipídicos

Nanopartículas (NPs) poliméricas

NPs magnéticas

Quantum Dots

NPs metálicas

NPs de carbono

Otros tipos de NPs

## Capítulo 6: Aplicaciones biotecnológicas

Aplicaciones biomédicas de la nanotecnología

Vías de administración in vivo

Barreras biológicas

Opsonización

Biodisponibilidad

## Capítulo 7: Técnicas a escala nanométrica

Microscopía electrónica (TEM, SEM y criogénica)

Microscopios de efecto túnel y fuerzas atómicas

Microscopía confocal de fluorescencia

Espectroscopía UV-visible-IR y de fluorescencia

Dispersión de luz

Pinzas ópticas

Valoración potenciométrica

Nanoporos

## PRÁCTICO

- Taller: Manejo de un zeta-sizer



- Prácticas de Laboratorio:
  - Práctica 1. Síntesis y caracterización de nanopartículas de oro
  - Práctica 2. Síntesis y caracterización de nanopartículas lipídicas
  - Práctica 3. Determinación de la Concentración Crítica de Coagulación (CCC) de un sistema coloidal
  - Práctica 4. Determinación de la Concentración Micelar Crítica (CMC) de surfactantes

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Introduction to Nanoscience and Nanotechnology. GL Hornyak, HF Tibbals, J. Dutta y JJ Moore. CRC 2008.
- Introduction to BioMEMS. Albert Folch. CRC Press, 2013.
- Understanding Nanomedicine: An Introductory textbook. R. Burgess. Pan Stanford Publishing, 2012.
- A Laboratory Course in Nanoscience and Nanotechnology. Gerrard Eddy Jai Poinern. CRC Press, 2014.
- Colloids in Biotechnology. Monzer Fanun (Ed.) Surfactant Science Series Vol 152. CRC Press, 2011.
- An Introduction to Interfaces and Colloids. The bridge to Nanoscience. John C. Berg, World Scientific, 2010.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Barrañón, A. (2009). (Editor). Research in Nanotechnology Developments. Nova Science. New York.
- Goodsell, D. S. (2004). Bionanotechnology, Lessons from Nature. Ed. Wiley-Liss. California.
- Poole, C.P y Owens, F.J. (2007). Introducción a la nanotecnología. Ed. Reverté. Barcelona.
- Segovia, E. (2006). Los Medicamentos del Futuro. Conferencia impartida en Casa Serrano, Centro Universitario de Los Lagos, Lagos de Moreno, Jal. Octubre 3.
- Bermejo Bermejo, P. A. Serena Domingo. 2017. ¿Qué sabemos de? Los riesgos de la nanotecnología. CSIC y Los Libros de la Catarata.
- C. Fito López 2014. Nanotecnología y efectos adversos en la salud: Nanotoxicología
- Anexo sobre Nanotoxicidad elaborado por los profesores de la asignatura.

## ENLACES RECOMENDADOS

<https://unavistacircular.wordpress.com/2013/02/08/aplicando-un-poco-de-imaginacion-el-tamano-de-las-moleculas-i/>



<http://nuevastecnologiasymateriales.com/el-porque-las-diferentes-propiedades-de-las-nano-particulas/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases de teoría
- MD02 Clases de prácticas: Prácticas usando aplicaciones informáticas
- MD03 Clases de prácticas: Prácticas en laboratorio
- MD04 Clases de prácticas. Clases de problemas
- MD06 Trabajo autónomo del alumnado
- MD07 Tutorías

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias:

Prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura (60%)

Resumen de un artículo de investigación (10%)

Realización de las prácticas (30%), dividido en:

- Trabajo en el laboratorio (30%)
- Presentación de los resultados obtenidos en el laboratorio: informe 40%
- Presentación oral de los resultados obtenidos en el laboratorio en forma de póster (30%)

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen único de toda la asignatura (teoría, prácticas y problemas).

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Un examen sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura (70% contenidos teóricos, 30% contenidos prácticos).

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

