

FICHA DE ASIGNATURA

Título: Nanotecnologías en Medicina

Descripción: En las últimas décadas se ha vivido una auténtica Nano-revolución, tanto en el campo estrictamente científico-tecnológico, como a nivel divulgativo. La asignatura es una introducción a la nanotecnología, y pretende dar una visión global sobre las aplicaciones reales de la misma en el campo de la biomedicina. Al comienzo de la asignatura se intentará dar una respuesta al qué, cómo y por qué de la nanotecnología. Posteriormente se hará un recorrido por los diferentes tipos de materiales y mecanismos nano-estructurados con aplicaciones biomédicas, los métodos de fabricación y caracterización, sus aplicaciones concretas y, finalmente, se considerarán algunos aspectos éticos y legales de relevancia.

Carácter: Optativa

Créditos ECTS: 4

Contextualización: La asignatura Nanotecnologías en Medicina forma parte de la materia Biomecánica, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos del módulo de Optativas dentro del Máster universitario en Ingeniería Biomédica.

Modalidad: Online

Temario:

1. Fundamentos de nanomedicina y nanomateriales

1.1. Introducción a la nanotecnología y a la nanomedicina

1.1.1. Conceptos básicos

1.1.2. La inspiración de la naturaleza

1.1.3. Fundamentos de nanoquímica: el autoensamblaje

1.2. Nanomateriales para aplicaciones biomédicas

1.2.1. Principales tipos de nanopartículas con aplicaciones médicas

1.2.2. Técnicas de preparación y caracterización

2. Nanoportadores para la liberación controlada de fármacos

2.1. Vehiculización de fármacos mediante nanopartículas

2.2. Liberación mediante estímulos externos

2.3. Focalización en dianas biológicas

3. Técnicas de imagen y sensores basados en nanopartículas y plataformas nanoestructuradas

3.1. Bioimagen

3.1.1. El microscopio de fuerza atómica en histología

3.1.2. Bioimagen óptica

3.1.3. Otras técnicas de imagen: MRI, PET, CT

3.2. Nanobiosensores

3.3. Micromatrices

4. Sistemas microelectromecánicos biomédicos

4.1. Manufactura y aplicaciones

4.2. Plataformas micro- o nanofluídicas

5. Nanobiomateriales

5.1. Ingeniería de tejidos

5.2. Materiales híbridos neuroelectrónicos

6. Aplicaciones en medicina

6.1. Ejemplos de productos de consumo o aprobados clínicamente

6.2. Limitaciones y nanotoxicidad

6.3. Regulación y aspectos éticos

Competencias:

COMPETENCIAS GENERALES Y BÁSICAS

CB-6. 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.

CB-7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB-10. 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.

CG-1. Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería.

CG2. Capacidad para aplicar habilidades y destrezas para realizar un proyecto de investigación o desarrollo, basado en el análisis, la modelización y/o la experimentación.

CG3. Capacidad de usar y gestionar la documentación, legislación, bibliografía, bases de datos, programas y equipos del ámbito de la ingeniería biomédica.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE-7. Capacidad de modelar matemáticamente y utilizar herramientas de optimización numérica, simulación y cálculo en el ámbito de la ingeniería biomédica.

CE-11. Capacidad para analizar, modelar y diseñar aplicaciones biomédicas mediante conocimientos y técnicas avanzadas de biomecánica, biomateriales e ingeniería de tejidos.

CE-12. Capacidad de comprender y analizar o modelar aplicaciones de nanotecnología en medicina.

Metodologías docentes:

Desde el comienzo de la asignatura, estarán a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura, estando localizables en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”.

Las actividades de aprendizaje se organizarán en los tipos de sesión que se describen a continuación.

- Durante el transcurso de la asignatura, el profesor impartirá clases utilizando videoconferencia, donde se analizarán los temas del curso. Quedarán grabadas para que sean vistas por los alumnos en cualquier momento del curso.
- Clases prácticas en actividades síncronas y asíncronas a través de las cuales se trabaja en aplicaciones de los conceptos teóricos. Realización de diferentes ejercicios en aplicaciones informáticas para la verificación de la adquisición tanto de conocimientos teóricos como prácticos y la adquisición de competencias.
- Trabajo autónomo del alumnado. Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc.

Sistema de Evaluación:

| Sistema de Evaluación | Ponderación |
|--|--------------------|
| Portafolios (Tareas) | 70%* |
| Realización de actividades propuestas en la asignatura y que formarán parte del e-portafolio | |
| Sistema de Evaluación | Ponderación |
| Prueba Final Asignatura (Examen) | 30%* |
| El examen es una prueba de evaluación tipo test, que puede contener hasta 40 preguntas. También puede incluir algunas preguntas de desarrollo muy corto. | |
| *Es requisito indispensable contar con una puntuación igual o superior a cinco en el Portfolio y en el Examen para poder ponderar y superar la asignatura. | |

Bibliografía:

- Hornyak, G. L., Dutta, J., Tibbals, H. F., y Rao, A. K. (2008). Introduction to Nanoscience. Florida: CRC Press.
- Chen, G., Roy, I., Yang, C., y Prasad, P. N. (2016). Nanochemistry and Nanomedicine for Nanoparticle-based Diagnostics and Therapy. *Chemical Reviews*, 116(5), 2826-2885.
- De, B. M., Ghosh, P. S., y Rotello, V. M. (2008). Applications of Nanoparticles in Biology. *Advanced Materials*, 22(20), 4225-4241.
- Ventola, C. L. (2017). Progress in Nanomedicine: Approved and Investigational Nanodrugs. *Pharmacy and Therapeutics*, 42(12), 742-755.
- Silva, G. A. (2006). Neuroscience nanotechnology: progress, opportunities and challenges. (2006). *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 65-74.
- Li, J., Esteban-Fernández de Ávila, B., Gao, W., Zhang, L., y Wang, J. (2017). Micro/nanorobots for biomedicine: Delivery, surgery, sensing, and detoxification. *Science Robotics*, 2, 1-9.