

Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Master Universitario en Terapias Avanzadas e Innovación Biotecnológica		
Rama de Conocimiento:	Ciencias de la Salud		
Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales		
Asignatura:	Nanotecnología		
Tipo:	Obligatoria	Créditos ECTS:	3
Curso:	1	Código:	8953
Periodo docente:	Primer semestre		
Materia:	Tecnologías Avanzadas		
Módulo:	Innovación Biotecnológica		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	75		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Ana María Martínez Relimpio	am.martinez.prof@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Este asignatura está diseñado para exponer a los estudiantes las aplicaciones de la nanociencia y la nanotecnología en biotecnología y áreas biomédicas y su nivel de desarrollo a escalas industriales y de laboratorio. Este asignatura hace hincapié en las tecnologías utilizadas en la fabricación y producción de nanomateriales, sus aplicaciones en la biotecnología y la biomedicina, el futuro y las implicaciones sociales, éticas y ambientales de estas tecnologías. Proporciona una introducción a la historia, las herramientas, los materiales y las aplicaciones actuales y emergentes de la nanotecnología. Está diseñado para proporcionar una introducción general a: 1) base científica subyacente para explicar el comportamiento de los nanomateriales, 2) el alcance de los nanomateriales y su uso en productos comercializados, 3) los métodos de fabricación y caracterización de los nanomateriales, y 4) su aplicación en el campo de la Biomedicina (tanto en terapia como en diagnóstico).

Esta asignatura proporciona una introducción al campo emergente de los nanobiosensores. Los nanobiosensores son una nueva generación de biosensores que se están desarrollando mediante varias estrategias de la nanotecnología de tipo "top-down" como la fabricación de nanoelectrodos por técnicas de nanofabricación o "bottom-up" como la obtención de nanopartículas a partir de síntesis u organización controlada de distintos materiales. La biofuncionalización de estos nano-objetos con distintos elementos de reconocimiento biológico (células, ADN, enzimas, anticuerpos, minibodies, aptámeros, materiales biomiméticos, etc) en combinación con técnicas ópticas, eléctricas o mecánicas de análisis está revolucionando el mundo de los biosensores. Esta gran expectativa se basa en que la implantación de los mismos supondrá una mejora en sensibilidad, selectividad, coste, capacidad de multi-detección y monitorización in vivo. Esto supondría una mejora en la eficiencia en el campo de los biosensores en general y muy especialmente en el campo del diagnóstico clínico, crucial para la prevención de enfermedades, y mejora de las técnicas terapéuticas.

Por otro lado se ilustrará al alumno sobre las distintas aplicaciones nanobiotecnológicas en terapia, su nivel de desarrollo y sus principales ventajas y desventajas comparadas con las técnicas terapéuticas actuales. Se describirán las distintas aproximaciones utilizadas actualmente para localizar fármacos allí donde la terapia sea necesaria empleando nanopartículas. Serán revisados los conocimientos básicos en el desarrollo del suministro localizado de fármacos desde sus orígenes hasta la descripción de los fármacos comercializados actualmente basados en nanopartículas. También se instruirá al alumno con conocimientos básicos de la fisiología humana para la mejor comprensión de las distintas vías de administración de fármacos, haciendo hincapié en el destino de las nanopartículas dentro del organismo una vez administradas.

OBJETIVO

Explorar las aplicaciones de la nanotecnología en el área biotecnológica y biomédica, poniendo especial interés en el desarrollo de herramientas de diagnóstico y terapia avanzada, tanto a escala industrial como de laboratorio.

Para la consecución de este objetivo final, se establecerán los siguientes fines específicos:

- Establecer una base científica subyacente para explicar el comportamiento de los nanomateriales.
- Conocer el alcance de los nanomateriales y su uso en productos comercializados.
- Caracterizar los métodos de fabricación de los nanomateriales y sus propiedades
- Profundizar sobre la aplicación de los nanomateriales en el campo de la Biomedicina.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumno deberá tener conocimientos previos de química básica

CONTENIDOS

T1. Generalidades de terapias basadas en nanopartículas. Materiales utilizados en el suministro localizado de fármacos. Aplicaciones de las nanopartículas orgánicas en el suministro localizado de fármacos. Polímeros que responden a estímulos externos: Polímeros fotosensibles, termosensibles, dependientes del pH, etc.

T2. Terapias basadas en hipertermia magnética y óptica. Terapia Génica. Aplicaciones de nanotecnología en ingeniería de tejidos. Aplicaciones generales, suministro localizado de fármacos y de genes, hipertermia magnética u óptica, ingeniería de tejidos. Aplicaciones de las nanopartículas inorgánicas en el suministro localizado de fármacos.

T3. Selectividad. Técnicas pasivas utilizando la fisiología natural del organismo. Técnicas activas: suministro localizado de fármacos mediante interacciones físicas (magnetismo, luz, ultrasonidos, etc.) o mediante interacciones biológicas.

T4. Generalidades de la Nanociencia, base científica subyacente para explicar el comportamiento de los nanomateriales. Síntesis y caracterización de nanopartículas y de materiales nanoestructurados. Técnicas de caracterización de nanomateriales. Estrategias y aspectos claves para la inmovilización del elemento de reconocimiento.

T5. Generalidades de biosensores. Biosensores basados en materiales nanoestructurados. Estrategias para mejorar o desarrollar nuevas estrategias de detección.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

TUTORÍAS INDIVIDUALES Y GRUPALES: los alumnos tendrán a su disposición un horario en el que podrán ser atendidos por el profesorado y donde podrán aclarar cualquier tipo de duda que derive de la asignatura.

AULA VIRTUAL: SEGUIMIENTO Y MATERIAL DOCENTE. A través de la plataforma de Aula Virtual se realizará el seguimiento del alumno y se pondrá a su disposición el material docente necesario para que el alumno lleve a cabo las actividades formativas que se le requieran.

TRABAJO AUTÓNOMO DEL ALUMNO: estudio teórico y práctico, búsqueda de información, preparación de debates.

CLASES PRESENCIALES: clases magistrales participativas.

DEBATE: Los estudiantes harán grupos de trabajo para debatir los beneficios y las desventajas del uso de la nanotecnología como nuevas terapias.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
25 horas	50 horas

COMPETENCIAS

Competencias básicas

Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

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.

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 estudios.

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.

Saber comunicar conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Competencias generales

Saber analizar y sintetizar las ideas y contenidos principales de todo tipo de textos; descubrir las tesis contenidas en ellos y los temas que plantea, y juzgar críticamente sobre su forma y contenido

Saber integrar y aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas médicos no resueltos utilizando herramientas biotecnológicas y terapias avanzadas

Saber extraer las conclusiones adecuadas a partir de resultados experimentales en base a los conocimientos teórico-prácticos adquiridos

Competencias específicas

Comprender las bases fundamentales y las posibilidades actuales de la nanotecnología en el campo de la salud (diagnóstico, terapia, etc.)

Conocer el fundamento y las aplicaciones de los nanobiosensores, nanofármacos y materiales estructurados para medicina regenerativa

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Planifica la síntesis y caracterización de nanomateriales con aplicación biomédica para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

Explica el funcionamiento y las aplicaciones de nanobiosensores, nanofármacos y materiales destinados en medicina regenerativa.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- Pruebas y exámenes de contenido teórico y/o práctico: 75%
- Trabajo práctico en el aula: 20%
- Asistencia a las clases: 5%

Para llevar a cabo esta ponderación será necesario obtener una calificación mínima de 4,5 en el apartado de evaluación "Pruebas y exámenes de contenido teórico y/o práctico".

Este sistema de evaluación será válido tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Gold nanoparticles in nanomedicine: preparations, imaging, diagnostics, therapies and toxicity. Por: Boisselier, Elodie; Astruc, Didier CHEMICAL SOCIETY REVIEWS Volumen: 38 Número: 6 Páginas: 1759-1782 Fecha de publicación: 2009

Gold nanoparticles: interesting optical properties and recent applications in cancer diagnostic and therapy Por: Huang, Xiaohua; Jain, Prashant K.; El-Sayed, Ivan H.; et ál.. NANOMEDICINE Volumen: 2 Número: 5 Páginas: 681-693 Fecha de publicación: OCT 2007

Multifunctional Magnetic Nanoparticles: Design, Synthesis, and Biomedical Applications Por: Gao, Jinhao; Gu, Hongwei; Xu, Bing ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH Volumen: 42 Número: 8 Páginas: 1097-1107 Fecha de publicación: AUG 2009

Nanocarriers as an emerging platform for cancer therapy Por: Peer, Dan; Karp, Jeffrey M.; Hong, SeungPyo; et ál. NATURE NANOTECHNOLOGY Volumen: 2 Número: 12 Páginas: 751-760 Fecha de publicación: DEC 2007

Nanomedicine-Challenge and Perspectives Por: Riehemann, Kristina; Schneider, Stefan W.; Luger, Thomas A.; et ál.. ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION Volumen: 48 Número: 5 Páginas: 872-897 Fecha de publicación: 2009

Stimulus-responsive polymeric nanogels as smart drug delivery systems. Hajebi S, Rabiee N, Bagherzadeh M, Ahmadi S, Rabiee M, Roghani-Mamaqani H, Tahriri M, Tayebi L, Hamblin MR. Acta Biomater. 2019 Jul 1;92:1-18.

Biomedical Imaging: Principles, Technologies, Clinical Aspects, Contrast Agents, Limitations and Future Trends in Nanomedicines. Wallyn J, Anton N, Akram S, Vandamme TF. Pharm Res. 2019 Apr 3;36(6):78.