

Nanotecnología en Biomedicina

Código: 103272
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	OT	4	0

Contacto

Nombre: Julia Lorenzo Rivera

Correo electrónico: Julia.Lorenzo@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Anna Roig Serra

Leonor Ventosa Rull

Prerequisitos

Ninguno específico

Objetivos y contextualización

Dar al alumno una perspectiva de qué materiales y sustancias se utilizan en la nanotecnología aplicada a Biomedicina, qué protocolos de preparación existen y cuáles son las herramientas principales de caracterización que se usan. Asimismo se considerarán las estrategias de modificación para hacer estos nanomateriales biocompatibles, vectorializar su transporte y, caso necesario, controlar su internalización en las células, y su biodistribución en modelos animales. También consideraremos posibles problemas de citotoxicidad y algunos ejemplos de las aplicaciones biomédicas de estos materiales.

Competencias

- Adaptarse a nuevas situaciones.
- Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse con claridad en inglés.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar motivación por la calidad.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
- Efectuar evaluaciones correctas del impacto ambiental y socioeconómico asociado a las sustancias químicas y a los nanomateriales.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.

- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiada.
- Mantener un compromiso ético.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo la utilización de medios telemáticos e informáticos.
- Operar con un cierto grado de autonomía e integrarse en poco tiempo en el ambiente de trabajo
- Proponer ideas y soluciones creativas.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer los términos relativos al ámbito de la Física, Química y Biología, así como a la Nanociencia y la Nanotecnología en lengua inglesa y utilizar eficazmente el inglés en forma escrita y oral en su ámbito laboral.
- Reconocer y analizar problemas físicos, químicos y biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.

Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a nuevas situaciones.
2. Aprender de forma autónoma.
3. Comprender textos y bibliografía en inglés sobre Bioquímica, Biología molecular, Microbiología, Inmunología y sobre los temas relacionados con Nanociencia y Nanotecnología.
4. Comunicarse con claridad en inglés.
5. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
6. Demostrar motivación por la calidad.
7. Evaluar los riesgos para la salud humana de los nanomateriales utilizados en Bionanotecnología.
8. Gestionar la organización y planificación de tareas.
9. Identificar las bases científicas y las aplicaciones de la ingeniería de tejidos y de los nanosistemas para liberación de fármacos.
10. Interpretar trabajos científico-técnicos concretos de nanobiomedicina.
11. Mantener un compromiso ético.
12. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
13. Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo el uso de medios telemáticos e informáticos.
14. Operar con un cierto grado de autonomía e integrarse en poco tiempo en el ambiente de trabajo
15. Proponer ideas y soluciones creativas.
16. Razonar de forma crítica.
17. Reconocer los sistemas de adquisición de imágenes y los sistemas analíticos nanotecnológicos de interés médico.
18. Reconocer los términos ingleses empleados en Bioquímica, Biología molecular, Microbiología, Inmunología y en los temas relacionados con Nanociencia y Nanotecnología.
19. Reconocer problemas de interés en el ámbito de la nanobiomedicina y realizar estudios bibliográficos para encontrar soluciones.
20. Redactar informes sobre temas de Biología y Bionanotecnología en inglés.
21. Resolver problemas y tomar decisiones.
22. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
23. Utilizar correctamente las herramientas informáticas necesarias para interpretar y exponer los resultados obtenidos.

Contenido

Tema1. Introducción. Concepto de Nanomedicina. Conceptos básicos en nanomedicina: nanopartículas en ambientes biológicos, biocompatibilidad, estabilidad y agregación. Rutas de entrada y obstáculos a superar. Barreras biológicas. Tráfico celular. Respuesta inmune.

Tema 2. Biosensores y dispositivos integrados de interés médico. Biosensores: definición, características, clasificación y aplicaciones. Bioreceptores y nanodispositivos analíticos.

Tema 3. Nanociencia y nanotecnología en técnicas médicas de imagen. Fundamentos básicos de las diferentes técnicas de imagen médica: ultrasonidos, Resonancia Magnética de Imagen, Tomografía Computarizada, Tomografía por Emisión de Positrones, Agentes de contraste. Comparativa de las diferentes modalidades de imagen. Tendencias futuras.

Tema 4. Nanosistemas de transporte y liberación selectiva de fármacos. Conceptos generales. Características físico-químicas relevantes del sistemas de "drug delivery". Nanotransportador utilizados en "drug delivery". Retos en la fabricación de nanomedicinas para "drug delivery". Ejemplos de productos en fase clínica y en el mercado.

Tema 5. Ingeniería de tejidos aplicada a la medicina regenerativa. Nanofibras y "nanoscaffolds" para la regeneración y reparación del tejido nervioso y cardiovascular. Nanomateriales para implantes. Nanotubos como "scaffolds" para el crecimiento óseo y articular. Nanotecnología en reparación de heridas.

Tema 6. Nanocirugía. Nanotecnología para la hemostasia durante la cirugía. Catéteres como biosensores para cirugía mínimamente invasiva. Cirugía a la nanoscala, nanorobótica por cirugía.

Tema 7. Nanotoxicología. Citotoxicidad de las nanopartículas. Compatibilidad sanguínea. Acumulación y depósitos de nanopartículas en tejidos. Medidas para reducir la toxicidad de las nanopartículas. Efectos ambientales de las nanopartículas. Regulación de la FDA para los productos nano biotecnológica.

Metodología

La asignatura consta de clases magistrales teóricas, de clases de problemas y de clases prácticas de laboratorio

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas o prácticas	18	0,72	1, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22
Clases magistrales	34	1,36	2, 4, 6, 9, 11, 16, 17, 18
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	8	0,32	3, 6, 13, 14, 16, 20, 21, 23
Tipo: Autónomas			
Estudio individual	61,5	2,46	2, 3, 4, 8, 9, 10, 13, 14, 16, 18, 21, 22
Resolución de casos prácticos y problemas	22,5	0,9	1, 3, 5, 10, 11, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23

Evaluación

Evaluación del trabajo del curso: 30% del total en tres entregas, examen escrito 70% del total repartido en dos exámenes parciales.

Exámenes: Habrá dos exámenes con más o menos la mitad del temario en cada uno. La nota final será el

promedio de los dos parciales. Hay un examen de repesca para recuperar los parciales.

Evaluación del trabajo durante el curso: Habrán tres trabajos a realizar durante el curso. Pueden ser de búsqueda bibliográfica, presentación de seminarios, interpretación de datos de trabajos, etc. Según el profesor pueden ser trabajos individuales o de grupo a entregar de forma impresa o por medio del campus virtual.

La nota mínima para aprobar será de 5 sobre 10. Para hacer media, la nota de cada parcial deberá ser como mínimo de 4.

En caso de que el alumno tenga una nota inferior a 3.5 o no haya completado al menos 2/3 de las actividades evaluables no se podrá presentar el examen final que comprenderá el contenidos teóricos y que valdrá como máximo un 70% de la nota final.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de trabajos	30	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 20, 21, 22
Parte teórica	70	4	0,16	2, 7, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23

Bibliografía

Libros de referencia:

- 1- Nanomedicine . An Introductory Text Book. Rob Burgess. Plan Sanford Publishing 2012.
- 2- Nanoparticles in translational science and medicine. In "Progress in Molecular Biology and Translational Science and Medicine" Vol. 104. Elsevier, Amsterdam, 2011.
- 3- The Handbook of Nanomedicine. Kewal K. Jain. Humana Press. 2008.