

**Nanobiotecnología**

Código: 100933  
Créditos ECTS: 6

| Titulación            | Tipo | Curso | Semestre |
|-----------------------|------|-------|----------|
| 2500253 Biotecnología | OT   | 4     | 2        |

**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: No

Algún grupo íntegramente en español: No

**Otras observaciones sobre los idiomas**

Las prácticas de aula y los temas 1 a 3 se impartirán en inglés. Toda participación o contribución evaluable llevada a cabo en inglés recibirá una mejora de nota mediante un factor multiplicador entre 1 (mínimo) y 1,1 (máximo)

**Equipo docente**

Carles Arus Caralto

Julia Lorenzo Rivera

**Prerequisitos**

Sin requerimientos específicos. Sin embargo, se aconseja a los estudiantes de intercambio interesados que comprueben el haber aprobado 2 cursos académicos en su grado de origen antes de matricularse de Nanobiotecnología. Además, si algún alumno utiliza el inglés para interactuar con el profesor, éste le contestará en la misma lengua.

**Objetivos y contextualización**

Se pretende proporcionar a los alumnos una perspectiva acerca de los materiales y sustancias que estudia la nanobiotecnología, sus protocolos de preparación o síntesis, así como de las metodologías disponibles para su caracterización. Asimismo se consideraran las estrategias para hacer dichos nanomateriales biocompatibles y vectorializar su transporte entre células y a nivel intracelular. Finalmente, se considerará el problema de su posible toxicidad así como se darán ejemplos escogidos de las aplicaciones de los nanomateriales en sistemas vivos.

**Competencias**

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.

- Aplicar las normas generales de seguridad y funcionamiento de un laboratorio y las normativas específicas para la manipulación de diferentes sistemas biológicos.
- Aplicar las principales técnicas asociadas a la utilización de sistemas biológicos: DNA recombinante y clonación, cultivos celulares, manipulación de virus, bacterias y células animales y vegetales, técnicas inmunológicas, técnicas de microscopía, proteínas recombinantes y métodos de separación y caracterización de biomoléculas.
- Aplicar los criterios de evaluación de riesgos biotecnológicos.
- Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.
- Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.
- Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
- Buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos, bibliográficos y de patentes y usar las herramientas bioinformáticas básicas.
- Hacer una presentación oral, escrita y visual de un trabajo a una audiencia profesional y no profesional, tanto en inglés como en las lenguas propias.
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes.
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
- Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
- Razonar de forma crítica.
- Trabajar de forma individual y en equipo.
- Utilizar las metodologías analíticas para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial enzimas, in vivo e in vitro.
- Utilizar los fundamentos de matemáticas, física y química necesarios para comprender, desarrollar y evaluar un proceso biotecnológico.

## Resultados de aprendizaje

1. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Aplicar las normativas específicas de los laboratorios de Nanotecnología.
3. Aplicar los conocimientos de matemáticas, física y química para comprender los fundamentos de la Nanotecnología.
4. Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.
5. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.
6. Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
7. Conocer las aportaciones de la Nanotecnología para el análisis de biomoléculas.
8. Explicar las aplicaciones de tecnologías emergentes, en particular de la Nanotecnología, en el campo de la Biotecnología.
9. Explicar los fundamentos físicos y aplicaciones técnicas avanzadas de microscopía que permiten el estudio de biomoléculas individuales.
10. Hacer una presentación oral, escrita y visual de un trabajo a una audiencia profesional y no profesional, tanto en inglés como en las lenguas propias.
11. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes.
12. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
13. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
14. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
15. Percibir las aportaciones realizadas por la Biotecnología en la construcción de la Nanotecnología actual.
16. Razonar de forma crítica.
17. Trabajar de forma individual y en equipo.
18. Utilizar e interpretar la información de las bases de datos útiles en el ámbito de la Nanotecnología.
19. Valorar los riesgos específicos de la Nanotecnología.

## Contenido

Tema 1. (en Inglés) Introducción. Concepto de Nano(bio)tecnología.

Nanomateriales/Nanopartículas/Nanomáquinas. Nanometrología. Metodologías principales para la caracterización de nanopartículas y nanomateriales. Nanofabricación. Interacción de nanomateriales con los tejidos.

Tema 2. (en Inglés) Metodologías principales para la caracterización de nanopartículas y nanomateriales.

Tamaño, rango de tamaño y concentración. Potencial "Zeta". Morfología. Microscopía electrónica. Microscopía de fuerza atómica. Espectrometría de fuerza. Sensores de brazo móvil ("cantilever"). Nanometrología y nanomanipulación, pinzas ópticas. Otros.

Tema 3. (en Inglés) Tipos de nanomateriales. Liposomas. Nanopartículas de núcleo inorgánico.

Nanopartículas de núcleo orgánico. Nanopartículas basadas en proteínas. Nanotubos de carbono, grafeno.

Tema 4. Funcionalización de nanomateriales para: biocompatibilidad, transporte de sustancias, vectorialización del transporte, liberación selectiva (internalización celular, vectorialización subcelular), visualización de nanoestructuras in vivo, generación de biosensores y nanodispositivos analíticos.

Tema 5. Nanofabricación. Nanomateriales de partida (nanopartículas, nanoplacas, materiales basados en grafeno). Nanofabricación: masiva (dura/de grande a pequeño), suave, selectiva átomo a átomo (coger-y-pegar).

Tema 6. Aplicaciones de la Nano(bio)tecnología a: medicina personalizada (diagnóstico y terapia, ingeniería de tejidos, biodistribución, nanotoxicología). Otras aplicaciones.

"\*Amenos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos."

## Metodología

Clases magistrales de teoría y problemas, con énfasis en la participación y en el aprendizaje de los alumnos. Dicha participación y aprendizaje se activará por parte del profesor mediante preguntas y propuestas de trabajos y problemas a resolver por los alumnos, de manera que sus respuestas sean evaluadas y formen parte del proceso de evaluación continuada del aprendizaje de los alumnos (ver también el apartado de evaluación). El trabajo de laboratorio (3 sesiones) se llevará a cabo en grupos de 2-3 personas.

Se dedicarán 15 minutos de una clase a responder las encuestas institucionales de la UAB.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

| Título                   | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje              |
|--------------------------|-------|------|----------------------------------------|
| Tipo: Dirigidas          |       |      |                                        |
| Clases magistrales       | 26    | 1,04 | 3, 7, 9, 8, 13, 15, 19                 |
| Prácticas de laboratorio | 12    | 0,48 | 5, 4, 2, 6, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19 |
| Trabajo dirigido en aula | 13    | 0,52 | 5, 3, 4, 6, 11,                        |

|                                                                                                                                                       |      |      |                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------------------|
| Tipo: Supervisadas                                                                                                                                    |      |      |                                                     |
| Entrega de trabajos e interacción a través del Campus Virtual.                                                                                        | 14   | 0,56 | 5, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18    |
| Tutoría individual                                                                                                                                    | 2    | 0,08 | 14, 16, 17                                          |
| Tipo: Autónomas                                                                                                                                       |      |      |                                                     |
| Búsqueda de información, estudio, procesamiento de la información i envío electrónico del trabajo supervisado realizado a través del "Campus Virtual" | 46,5 | 1,86 | 5, 3, 4, 6, 7, 9, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18 |
| Estudio para exámenes                                                                                                                                 | 10   | 0,4  | 3, 7, 9, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16                  |
| Redacción de la memoria de prácticas                                                                                                                  | 6    | 0,24 | 5, 4, 2, 6, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19          |
| Resolución de problemas                                                                                                                               | 10   | 0,4  | 5, 3, 4, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18           |

## Evaluación

Toda participación oral o escrita evaluable que se lleve a cabo en inglés, tendrá un factor multiplicador máximo de 1,1 i mínimo de 1.

- Evaluación del trabajo por curso, que procederá de un mínimo de 3 entregas evaluables, 50%, Evaluación de la memoria y trabajo de prácticas de laboratorio, 10%, examen escrito (dos parciales), 40% del total de puntuación.

- Exámenes: el examen escrito será de tipo pregunta corta/problema, con acceso a libros, apuntes, ordenador (se permitirá acceso a internet durante el primer parcial, pero no durante el segundo parcial). El primer parcial se llevará a cabo después del tema 3 y el segundo parcial después del tema 6. La nota final del examen escrito será la media aritmética de los dos parciales.

- Evaluación del trabajo del curso. Se propondrán un mínimo de 3 "trabajos" a llevar a cabo durante el curso. Dichos trabajos podrá ser de tipo resolución de problemas, de interpretación de resultados de publicaciones, de búsqueda bibliográfica, de presentación de seminarios, etc, a proponer por cada profesor responsable a través de la herramienta de interacción del Campus Virtual. Caso de trabajos a presentar impresos, aparte de la entrega de una versión electrónica dentro del plazo establecido, será obligatorio entregar una copia impresa al profesor. Los trabajos a evaluar podrán ser individuales o en grupos pequeños, según propuesta del profesor.

- Revisión de notas. Después de cada examen escrito habrá un día y franja horaria para la revisión de las notas previamente anunciadas. Por otra parte, las notas de la evaluación continuada irán apareciendo en el Campus Virtual de manera periódica. Con respecto a dichas notas, se establecerán tres franjas temporales de revisión durante el curso. Los días y franjas horarias de dichas revisiones se harán públicas a través del Campus Virtual con un mínimo de 48 horas de anticipación, además de anunciarse en clase.

- A efectos de normativa, todos los trabajos i respuestas a problemas (mínimo de 3) dados durante el curso tendrán consideración de contribuciones a la evaluación global de la asignatura (50% del curso).
- Los estudiantes que no puedan asistir a una evaluación individual por causa justificada (por ejemplo, por enfermedad, defunción de un familiar en primer grado o accidente) i aporten justificante oficial al respecto al Coordinador de Grado, tendrán derecho a realizar la evaluación en cuestión con posterioridad. El Coordinador de Grado velará por el adecuado cumplimiento de dicho derecho con el profesor de la asignatura afectada.
- Para poder asistir a las sesiones de prácticas de laboratorio, es necesario que el estudiante justifique el haber superado las evaluaciones de bioseguridad y seguridad que encontrará en el Campus Virtual, además de ser conocedor y aceptar la normativa de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Biociencias.
- Descripción del proceso de recuperación. Para ser finalmente elegible para la aplicación del proceso de recuperación para la calificación final, el estudiante debería haber sido evaluado en un conjunto de actividades que equivalgan al menos a dos tercios de la puntuación final del curso o módulo. Por lo tanto, el estudiante será calificado como "No Evaluable" si la ponderación de todas las actividades de evaluación realizadas, antes de la aplicación de las calificaciones derivadas de la evaluación de recuperación, es inferior al 67% de la puntuación final. Cualquier calificación obtenida en las actividades identificadas como "actividades de recuperación" sustituirá la calificación obtenida en las actividades anteriores a la recuperación, independientemente de que la calificación anterior sea menor o superior a la calificación de recuperación. La sesión de recuperación se aplicará a las actividades equivalentes al menos al 50% de la puntuación final. Por tanto, los elementos específicos involucrados en el proceso de recuperación sustituirán la calificación derivada de los exámenes 1 y 2 (40% del grado global) y a 1/6 de la calificación derivada del trabajo participativo y de laboratorio (10% de la nota global, problemas +trabajos +evaluación de las prácticas de laboratorio). Durante la actividad de recuperación se permitirá el acceso a todos los materiales relacionados con el curso incluyendo Internet. Para evitar la impresión innecesaria de materiales de calificación o reservar espacios para sesiones de recuperación no necesarias, habrá un período de 48 horas antes de la actividad de recuperación para que los estudiantes declaren su interés en asistir a la sesión de recuperación. Sólo los estudiantes que han declarado interés en asistir a la sesión de recuperación a través del Campus Virtual antes del plazo de 48 horas serán admitidos en dicha actividad. En caso de que ningún estudiante solicite participar, se cancelará la sesión de recuperación.

"\*La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias."

## Actividades de evaluación

| Título                                                                                       | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|------------------------------------------------------|
| Entrega de la memoria de prácticas y evaluación del trabajo llevado a cabo en el laboratorio | 10%  | 0,5   | 0,02 | 5, 3, 4, 2, 6, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19        |
| Entrega de trabajos del curso                                                                | 50%  | 6     | 0,24 | 5, 3, 6, 7, 9, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19 |
| Exámenes parciales                                                                           | 40%  | 4     | 0,16 | 1, 6, 9, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 19                   |

## Bibliografía

### Libros de referencia

1. Principles of Nanomedicine. Ed. Sourav Bhattacharjee, 2019, Jenny Stanford Publishing.
2. An Introductory Textbook. Rob Burgess, 2012, Pan Stanford Publishing.

3. Nanoparticles in translational science and medicine. Ed Antoni Villaverde, in "Progress in Molecular Biology and Translational Science and Medicine" Vol. 104, 2011, Elsevier, Amsterdam.
4. Nanobiotechnology. Eds. Christof Niemeyer and Chad Mirkin, 2004, Wiley-VCH.
5. Nanobiotechnology II. Eds. Chad Mirkin and Christof Niemeyer, 2007, Wiley-VCH.
6. Bionanotechnology. Concepts and applications, by Ljiljana Fruk and Antonina Kerbs. Cambridge University Press 2021.

## **Software**

Ninguno