

## 60065 - Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	100 - Facultad de Ciencias
<b>Titulación</b>	544 - Master Universitario en Nanotecnología Medioambiental
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Anual
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

La asignatura Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos es una asignatura obligatoria anual consta de 6 créditos ECTS, equivalentes a 150 horas de trabajo del estudiante.

Se recomienda tener conocimientos básicos de biología (a nivel celular o de organismos) y bioquímica molecular. El material y la bibliografía a utilizar en la asignatura se encuentra mayoritariamente en inglés, es conveniente que los estudiantes tengan un nivel medio de este idioma.

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se desarrolla desde octubre de 2016 a junio de 2017.

Las sesiones presenciales previstas son:

1. Presentación de la asignatura: octubrebre
2. Docencia presencial: noviembre, enero, marzo y mayo.
3. Sesiones prácticas presenciales: mayo y junio.

Las fechas concretas en que tendrán lugar las distintas sesiones a lo largo del curso se comunicarán a los estudiantes con suficiente antelación a través de la plataforma Moodle 2.

Las pruebas de evaluación global tendrán lugar en las fechas que se determinen en el calendario de la Facultad de Ciencias (a consultar en <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>).

### 2. Inicio

## 60065 - Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos

### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

El alumno tendrá que ser capaz de ser capaz de diagnosticar fenómenos de interacción de nanomateriales con material biológico en función de:

- a) el tipo de nanomaterial y su movilidad y biodisponibilidad
- b) el escenario de exposición (aérea, terrestre o acuática)
- c) el nivel de organización biológico del ecosistema a estudio
- d) el nivel de organización biológica del sistema estudiado (comunidad, organismo, tejido, célula, biomarcador).

Deberá ser capaz además de valorar e interpretará de forma crítica los resultados, basándose en la información científica más actualizada posible y será capaz de redactar y presentar los resultados en los diferentes formatos, según la necesidad (informe técnico industrial, informe científico, artículo científico o presentación antes audiencias diversas).

### 2.2. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos proporciona formación y criterios para poder valorar adecuadamente como interaccionan los nanomateriales con los sistemas biológicos y en caso de haberla, como evaluar su toxicidad y su impacto final sobre diferentes sistemas biológicos.

Esta asignatura incluida en el módulo 4 Nanotoxicología del máster es obligatoria, de carácter anual y de 6 créditos ECTS.

Los grandes temas en que se distribuye su contenido son:

- Factores biológicos y ambientales en nanotoxicidad
- Bioquímica aplicada a nanotoxicidad
- Transformaciones de nanomateriales en sistemas complejos
- Procesos de bioacumulación, biotransformación y biodegradación de nanomateriales
- Interacciones de los nanomateriales con los organismos

Las horas presenciales se distribuyen de la siguiente manera:

10 sesiones expositivas

8 horas de sesiones de problemas

2 horas de sesiones de casos reales

## 60065 - Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos

15 horas de sesiones prácticas  
5 horas de trabajo dirigido

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La formación en el impacto de los nanomateriales sobre los organismos dentro del Máster de Nanotecnología Medioambiental se centra en el conocimiento de las principales técnicas y métodos disponibles para valorar la toxicidad de los nanomateriales en diversos escenarios de exposición. Esta información podrá ser utilizada tanto para reducir el impacto sobre la salud ambiental y humana del uso de nanotecnologías, como para mejorar determinadas características de los nanomateriales de cara a sus diferentes aplicaciones

#### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos proporciona formación y criterios para poder valorar adecuadamente como interaccionan los nanomateriales con los sistemas biológicos y en caso de haberla, como evaluar su toxicidad y su impacto final sobre diferentes sistemas biológicos.

La asignatura se complementa con la de Evaluación de la toxicidad de los nanomateriales: métodos y conclusiones, que se enfoca a los métodos de evaluación y medida de la toxicidad de los nanomateriales. El conjunto de técnicas y métodos con los que se trabaja en ambas asignaturas proporcionan la información necesaria para estudiar y entender el comportamiento de los nanomateriales en el medio ambiente (asignaturas Destino y comportamiento de los nanomateriales en el medioambiente y Transporte, exposición y biodisponibilidad de nanomateriales), así como con aplicar e interpretar los resultados obtenidos en métodos presentados en asignaturas de los módulos 2 y 3

#### 3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1. Conocer los métodos y técnicas más comunes para la evaluación de las interacciones de los nanomateriales sobre sistemas biológicos.
2. Comprender cómo los diferentes factores ambientales que se dan en un escenario concreto de exposición pueden afectar a las interacciones biológicas de los nanomateriales.
3. Diseñar experimentos de laboratorio y de campo para el estudio de interacciones nanomaterial - sistema biológico.
4. Caracterizar el tipo de información (cualitativa, cuantitativa, tamaños, morfológica, composición) obtenida por la aplicación de las técnicas analíticas estudiadas.
5. Evaluar la información obtenida para el planteamiento de posibles procesos de remedación.

#### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura pretende dotar al estudiante con un conjunto de conocimientos que le permitan conocer, caracterizar y cuantificar **los efectos** que se pueden producir por la interacción de nanomateriales sobre organismos en diferentes

## 60065 - Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos

escenarios de exposición (aire, suelo, agua).

### 4.Evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1. Para los estudiantes que opten por la **evaluación continua** :

- Participación activa en al menos el 80% de las sesiones presenciales y foros (25%)
- Entrega de trabajos e informes sobre los materiales proporcionados (30%)
- Presentación, exposición y defensa de proyectos en grupo. Participación en las presentaciones y debates (25%)
- Elaboración de informes de las sesiones de laboratorio (20%)

2. Para los estudiantes que opten por la **evaluación global** :

- Prueba escrita (80%)
- Elaboración de informes de las sesiones de casos y/o laboratorio y/o problemas (20%)

Para ambos sistemas de evaluación será necesario alcanzar una calificación mínima equivalente al 40% en cada apartado para poder superar la asignatura.

### 5.Actividades y recursos

#### 5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Debido al carácter semipresencial del máster, el proceso de aprendizaje se basa en un número reducido de actividades presenciales que incluyen sesiones expositivas, de problemas y casos, así como sesiones de prácticas. Estas actividades se complementan con otras de carácter no presencial a través de la plataforma Moodle 2. Todo el material se encontrará alojado en dicha plataforma para su consulta y uso por parte del estudiante, estando disponible con antelación a las sesiones presenciales.

Cada unidad didáctica contará con cuestionarios que permitirán evaluar al estudiante de forma continuada.

La resolución de problemas y casos se realizará a través de tareas en la plataforma Moodle 2.

Se realizarán trabajos dirigidos en grupos reducidos mediante la plataforma Moodle 2.

Se crearán foros para realizar las consultas que podrán ser discutidas tanto por los propios estudiantes como por el profesor.

## 60065 - Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos

Las sesiones en el laboratorio se harán de forma individual o en pequeños grupos supervisados por el profesorado. Con carácter previo a cada sesión, se resolverán una serie de cuestiones relacionadas con la misma y posteriormente a la práctica se elaborará un informe en el que se detallen los principales resultados obtenidos.

### 5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

#### Sesiones prácticas

- 1.- Métodos de síntesis y caracterización de nanomateriales.
- 2.- Toxicidad y legislación.
- 3.- Discusión de trabajos de investigación

#### Metodologías docentes

- Sesiones presenciales abiertas a discusión. Análisis de información actualizada
- Seminarios y conferencias específicas impartidas por especialistas
- Resolución de casos prácticos simplificados. Trabajos individuales y en grupo

### 5.3.Programa

1. Bioquímica aplicada a nanotoxicidad
2. Bioacumulación, biotransformación, biodegradación, modo de acción tóxica.
3. Interacción de los nanomateriales con los organismos.
4. Ecotoxicidad de nanomateriales
5. Evaluación del riesgo de los nanomateriales.
6. Casos específicos

### 5.4.Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

## 60065 - Interacciones de nanomateriales con sistemas biológicos

La docencia presencial se desarrollará en las siguientes fechas:

- Del 17 al 28 de octubre de 2016
- Del 21 de noviembre al 2 de diciembre de 2016
- Del 9 de enero al 20 de enero de 2017
- Del 13 de marzo al 24 de marzo de 2017
- Del 22 de mayo al 2 de junio de 2017

Las sesiones se celebraran en régimen de jornada continuada de seis horas de 9:00 a 17:00 con una interrupción al mediodía.

La Comisión Paritaria Coordinadora del Máster se reserva la posibilidad de efectuar modificaciones en este horario y calendario, por causas debidamente justificadas con la suficiente antelación.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Lead, Jamie R. (Ed.). Nanoscience and the Environment. Elsevier. 2014