



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Nanotecnología en Medio Ambiente		Código	610G04038
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	BioloxíaFísica e Ciencias da TerraQuímica			
Coordinador/a	Muniategui Lorenzo, Soledad	Correo electrónico	soledad.muniategui@udc.es	
Profesorado	Álvarez López, Vanessa Díaz Varela, Jose Lopez Mahia, Purificacion Muniategui Lorenzo, Soledad Vidal Vázquez, Eva	Correo electrónico	vanessa.alvarez.lopez@udc.es jose.diaz.varela@udc.es purificacion.lopez.mahia@udc.es soledad.muniategui@udc.es eva.vidal.vazquez@udc.es	
Web				
Descripción general	Esta materia se centra en conocer el potencial y las principales aplicaciones de la nanotecnología para proporcionar soluciones innovadoras a una amplia variedad de problemas y desafíos ambientales actuales. Se incluyen tecnologías y métodos para el control y la reducción de la contaminación del aire, agua y suelo, la detección y monitorización de contaminantes ambientales y el tratamiento de medios contaminados. Se indicarán las potenciales aplicaciones de la nanotecnología en la agricultura y en las eficiencias ecológica y energética. Así como, la importancia de la evaluación del impacto de las nanopartículas en el medio ambiente y su ciclo de vida.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A2	CE2 - Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa.
A3	CE3 - Reconocer y analizar problemas físicos, químicos, matemáticos, biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, así como plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo el uso de fuentes bibliográficas.
A9	CE9 - Evaluar correctamente los riesgos sanitarios y de impacto ambiental asociados a la Nanociencia y la Nanotecnología.
A10	CE10 - Comprender la legislación en el ámbito del conocimiento y la aplicación de la Nanociencia y Nanotecnología. Aplicar principios éticos en este marco.
B1	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B6	CG1 - Aprender a aprender
B7	CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B8	CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B11	CG6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.
C3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
C5	CT5 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras



C7	CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares o transdisciplinares, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.
C8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad
C9	CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
	Identificar las principales técnicas de nanotecnología para la prevención y tratamiento de medios contaminados.	A2 A3	B1 B2 B3 B6 B7
Reconocer las posibilidades de la nanotecnología aplicada a la agricultura y a la eficiencia ecológica.	A2 A3	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C3 C5 C7 C8
Aplicar la nanotecnología al medio ambiente y al sector agrícola.	A2 A3 A9 A10	B2 B7 B8	C3 C5 C7 C8
Identificar el ciclo de vida y el posible impacto medioambiental de las nanopartículas.	A3 A9 A10	B2 B3 B4 B7	C3 C5 C7 C8
Reconocer y aplicar los principios éticos y legales dentro del campo de estudio.	A10	B11	C5 C7 C8

Contenidos	
Tema	Subtema
TEMA 1. Calidad Ambiental. Nanotecnología en la prevención y tratamiento de la contaminación ambiental. Aspectos éticos y legales.	Calidad ambiental e importancia de la nanotecnología en su evaluación, en la protección del medio ambiente y en el tratamiento de medios contaminados. Reglamentación e para la aplicación de nanomateriales. Nanosensores con aplicación medioambiental. Introducción a los métodos de remediación integrada.
TEMA 2. Nanotecnología para prevención de la contaminación y tratamiento de suelos.	Criterios de calidad del suelo. Nanotecnologías y nanomateriales para el control y descontaminación del suelo de contaminantes orgánicos e inorgánicos. Nanosensores para detección y evaluación de contaminantes. Métodos integrativos para la remediación de suelos contaminados.
TEMA 3. Nanotecnología en la agricultura.	Aplicaciones de la Nanotecnología en el ámbito de la agricultura. Legislación propia del sector agrícola.
TEMA 4. Nanotecnología para prevención de la contaminación y tratamiento de aguas.	Criterios de calidad del agua. Nanotecnologías y nanomateriales para el control, purificación y eliminación de contaminantes del agua. Nanosensores en el control de la calidad del agua.



TEMA 5. Nanotecnología para prevención de la contaminación y tratamiento del aire.	Criterios de calidad del aire ambiente e interior y emisiones atmosféricas. Nanotecnologías y nanomateriales para el control y reducción de la contaminación del aire. Nanosensores para la evaluación de la calidad del aire.
TEMA 6. Nanopartículas: ciclo de vida e impacto medioambiental.	Fuentes y destino de nanopartículas en el medio ambiente. Ciclo de vida de las nanopartículas. Potenciales efectos y análisis de impacto ambiental de las nanopartículas en el medio ambiente. Evaluación del riesgo.
TEMA 7. Nanomateriales para la eficiencia ecológica y energética.	Aplicaciones de la Nanotecnología en la mejora de la eficiencia ecológica. Conceptos de eficiencia energética. Aplicaciones de la Nanotecnología para la mejora de la eficiencia energética.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Seminario	A2 A3 A10 B2 B3 B4 B7 B8 C3 C5 C7 C8 C9	7	18	25
Prácticas de laboratorio	A2 A3 B2 B3 B6 B7 B11 C3 C7 C8	10	15	25
Prueba mixta	A2 A3 A10 B3 B7 B8	2.5	0	2.5
Sesión magistral	A2 A9 A10 B1 B4 B6 B8 B11 C3 C9	18	40	58
Atención personalizada		2	0	2

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Seminario	En los seminarios se impartirán los contenidos del tema de Nanotecnología en Agricultura. En ellos se hará una revisión de las potenciales aplicaciones de la Nanotecnología en el sector agrícola, y el alumnado desarrollará casos prácticos ad hoc, que requerirán el conocimiento y aplicación no solo de la tecnología, sino también de la legislación propia del sector agrícola.
Prácticas de laboratorio	En el laboratorio se llevará a cabo la resolución de casos prácticos que incluirán una serie de actividades individuales o en grupos reducidos para que el/la estudiante aprenda a manejar diversas técnicas utilizadas en la nanotecnología ambiental. Se realizará una monitorización en continuo de nanopartículas en el aire ambiente en las instalaciones del Instituto Universitario de Medio Ambiente (IUMA). El alumnado deberá elaborar una memoria con un análisis crítico y detallado del trabajo realizado. Se contempla la visita a una empresa del sector de tratamiento del agua.
Prueba mixta	Prueba escrita para evaluar los resultados del aprendizaje por parte del alumnado. Incluye preguntas de opción múltiple, de asociación, explicación y resolución de problemas.
Sesión magistral	Se impartirán los contenidos teóricos fundamentales de cada uno de los temas empleando medios audiovisuales y/o informáticos. Se fomentará el diálogo y la participación para la correcta comprensión de la materia con ejemplos prácticos y estudio de casos. Para su mejor aprovechamiento, el alumnado dispondrá en el Campus Virtual de los materiales docentes de cada tema.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción



Seminario Prácticas de laboratorio	<p>Los seminarios y las prácticas de laboratorio están diseñadas como actividades en grupos reducidos en las que el alumnado participará activamente. De esta manera, se brinda una atención personalizada a los estudiantes, permitiendo un mejor seguimiento y orientación del aprendizaje.</p> <p>Para todos los/las estudiantes habrá tutorías personalizadas enfocadas en la adquisición de conocimientos básicos, la realización de problemas, el estudio de casos prácticos, la resolución de dudas y aclaraciones. El horario de tutorías se especificará al inicio del curso.</p> <p>El alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica oficialmente reconocidas será atendido en régimen de horas de tutorías.</p>
---------------------------------------	--

## Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Seminario	A2 A3 A10 B2 B3 B4 B7 B8 C3 C5 C7 C8 C9	Evaluación continua de la elaboración por los alumnos de los casos prácticos, así como del correspondiente informe escrito que tendrán que entregar en el plazo establecido por el profesor. Al inicio de los seminarios se proporcionará la rúbrica utilizada en la evaluación de esta actividad.	20
Prácticas de laboratorio	A2 A3 B2 B3 B6 B7 B11 C3 C7 C8	Se valorarán tanto el trabajo experimental (destreza, actitud, orden, atención) como la elaboración de una memoria de laboratorio. Se tendrá en cuenta la comprensión de las estrategias y metodologías utilizadas en la ejecución de proyectos, el análisis crítico y discusión de los resultados y las conclusiones.	20
Prueba mixta	A2 A3 A10 B3 B7 B8	Prueba escrita final donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales.	60

## Observaciones evaluación



Para un aproveitamento óptimo de la materia, los/las estudiantes deberán asistir a todas las actividades presenciales.

La realización de las prácticas es obligatoria para la superación de la asignatura.

Primera oportunidad: para superar la materia es preciso obtener en cada una de las partes evaluables (prácticas de laboratorio, seminarios y prueba mixta) una nota mínima de 4 (sobre 10). La calificación final se obtiene aplicando los porcentajes y las restricciones previamente establecidas, siendo necesario una nota final igual o superior a 5 (sobre 10).

El/la alumno/a obtendrá la calificación de No presentado cuando no realice ni las prácticas de laboratorio ni la prueba mixta.

Segunda oportunidad: en la segunda oportunidad se realizará la prueba mixta cuya calificación sustituirá a la obtenida en la primera oportunidad manteniéndose las calificaciones de las prácticas de laboratorio y seminarios en la primera oportunidad. En caso de que un estudiante haya obtenido una calificación inferior a 5 en los seminarios, y haya asistido al menos a más del 50% de las horas de seminarios, podrá tratar de mejorar dicha nota mediante una actividad no presencial semejante a la que se plantea a los alumnos con dispensa académica. La calificación final se obtiene aplicando los porcentajes y restricciones previamente establecidas, siendo necesario una nota final igual o superior a 5 (sobre 10). El alumnado evaluado en la segunda oportunidad solo podrá optar a la matrícula de honor si el número máximo de éstas para el correspondiente curso no se ha cubierto, en su totalidad, en la primera oportunidad.

Convocatoria adelantada: se realizará la prueba mixta cuya cualificación sustituirá a la obtenida en el curso pasado manteniéndose las calificaciones del resto de actividades evaluables. La calificación final se obtendrá teniendo en cuenta los porcentajes del curso actual.

En cualquier caso, si no se alcanza una nota mínima de 4/10 en cada una de las partes evaluables, se suspenderá la asignatura, aunque la nota final, calculada según los porcentajes correspondientes, sea igual o superior a 5/10. En ese caso, la nota final será de 4,5/10.

Sucesivos cursos académicos: el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluida la evaluación se refiere a un curso académico, por lo tanto, comenzará de nuevo desde cero con cada curso.

Estudiantes con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica oficialmente reconocida: se aplican los mismos criterios de evaluación indicados anteriormente (salvo en la parte de seminarios donde el alumno, tras enviar al profesor la resolución de concesión de la dispensa, recibirá las oportunas instrucciones para desarrollar una actividad alternativa semejante a la presencial, pero realizable a distancia). La realización de las prácticas se facilitará dentro de la flexibilidad que permitan los horarios de coordinación y los recursos materiales y humanos.

Durante la realización de las pruebas, en cualquiera de las oportunidades, excepto que se indique el contrario, está prohibido el uso de cualquier dispositivo con acceso a Internet. Si durante la realización de la prueba, hay indicios del uso no autorizado de esos dispositivos, el/la estudiante será expulsado/a del aula, y se procederá según la normativa vigente, de convivencia universitaria y el reglamento disciplinar del estudiantado de la UDC. La realización fraudulenta de las pruebas y/o actividades implicará directamente la cualificación de suspenso ("0") en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando cualquier cualificación obtenida en todas las actividades de cara a la siguiente oportunidad, de existir, dentro del mismo curso académico.

## Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barakat, Mohamed Abou El-Fetouh, and Rajeev Kumar. (2022). Nanomaterials for Environmental Applications.. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor &amp; Francis Group</li> <li>- Kharisov, Boris I., Oxana V. Kharissova, and H. V. Rasika Dias. (2014). Nanomaterials for Environmental Protection.. Ed. Boris I. Kharisov, Oxana V. Kharissova, and H. V. Rasika Dias. Hoboken, New Jersey: John Wiley &amp;</li> <li>- Thomas, Sabu, Merin Sara Thomas, and Laly A. Pothan. (2022). Nanotechnology for Environmental Remediation.. Ed. Sabu Thomas, Merin Sara Thomas, and Laly A. Pothan. Hoboken, New Jersey: John Wiley &amp; Sons,</li> </ul> <p>La primera referencia bibliográfica está disponible en la biblioteca de la Facultad de Ciencias. La segunda y la tercera referencia están disponibles en sus versiones on line.</p>
<b>Complementaria</b>	-Literatura científica y/o técnica actual sobre temas tratados en la asignatura proporcionada por el profesorado (artículos de revisión, tutoriales, etc?). - Textos legislativos (Diario Oficial UE, BOE, DOG, etc?).

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Técnicas de Caracterización de Nanomateriales 2/610G04030

Técnicas de Caracterización de Nanomateriales 1/610G04025



## Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Nanotoxicología/610G04032

## Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

Se recomienda llevar al día la materia, realizar la preparación de los seminarios y las prácticas de laboratorio de forma exhaustiva y aprovecharlas para aclarar dudas, conceptos, completando la formación teórica necesaria. Tener coñecementos de inglés y de las herramientas básicas de las TIC. Programa Green Campus Facultad de Ciencias: Para ayudar a conseguir un medio ambiente sostenible y cumplir con el punto 6 de la "Declaración Ambiental de la Facultad de Ciencias (2020)", los trabajos documentales que se realicen en esta materia: a) se solicitarán mayoritariamente en formato virtual y soporte informático; b) de realizarse en papel: no se emplearán plásticos, se realizarán impresiones a doble cara, se empleará papel reciclado, cuando sea posible, y se evitará la impresión de borradores. Perspectiva de género: tal y como se recoge en las competencias transversales del título (C4), se fomentará el desarrollo de una ciudadanía crítica, abierta y respetuosa con la diversidad en nuestra sociedad, destacando la igualdad de derechos del alumnado sin discriminación por cuestión de género o condición sexual. Se empleará un lenguaje inclusivo en el material y en el desarrollo de las sesiones. Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas y se influirá en el entorno para fomentar valores de respeto e igualdad.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías