



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Nanotoxicología	Código	610G04032	
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento				
Coordinador/a	Valdiglesias García, Vanessa	Correo electrónico	vanessa.valdiglesias@udc.es	
Profesorado	Valdiglesias García, Vanessa	Correo electrónico	vanessa.valdiglesias@udc.es	
Web				
Descripción general	En esta materia el alumnado adquirirá los conocimientos fundamentales sobre la nanotoxicología, abordará la interacción entre nanomateriales y sistemas biológicos y sus implicaciones. Se familiarizará también con los riesgos potenciales asociados a la exposición a nanomateriales y cómo evaluarlos, y conocerá los mecanismos de acción de los nanomateriales a nivel genético, celular, tisular, organismo y ecosistema. Finalmente, adquirirá conocimientos en cuanto a los protocolos de seguridad en el diseño y uso de nanomateriales en el lugar de trabajo y la regulación existente en el empleo y producción de nanomateriales.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A8	CE8 - Aplicar las normas generales de seguridad y funcionamiento de un laboratorio y las normativas específicas para la manipulación de la instrumentación y de los productos y nanomateriales.
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
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
B5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
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
C6	CT6 - Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables
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

Resultados de aprendizaje
---------------------------



Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Trabajar en grupo de forma colaborativa		B6	
Saber expresarse en público		B4	
Dominar el lenguaje científico propio de la disciplina y comunicarse de forma efectiva		B5	
Capacidad para buscar e interpretar información toxicológica de cualquier tipo empleando herramientas informáticas y la red internet		B3	C3 C6
Saber cuáles son los fundamentos y principios básicos de la Nanotoxicología		B1 B4 B6	C8
Identificar las principales interacciones entre los nanomateriales y los sistemas biológicos, así como su toxicidad y respuesta	A9	B5 B6	
Entender los mecanismos de acción y efectos de adversos de los nanomateriales y la influencia de sus propiedades físico-químicas en ellos	A9	B1 B6	C8
Conocer las diferentes metodologías para la evaluación de la nanotoxicidad y el riesgo de exposición a nanomateriales a distintos niveles	A9	B5 B11	
Resolver problemas básicos de nanotoxicología		B6 B7 B11	C7
Interpretar y presentar datos experimentales		B3 B8	C3 C7
Reconocer las medidas de prevención y riesgos asociados a la producción de nanomateriales, y la legislación vigente a la fabricación y comercialización de los mismos	A8 A10		C6

Contenidos	
Tema	Subtema
I. Introducción a la nanotoxicología. Interacción entre nanomateriales y sistemas biológicos.	1. Conceptos básicos en Toxicología y Nanotoxicología. 2. Introducción a la Nanotoxicología. 3. Toxicocinética de los nanomateriales.
II. Toxicodinamia de los nanomateriales. Nanotoxicología genética, celular, tisular, sistémica y a nivel de organismo.	4. Toxicodinamia y mecanismos de acción de los nanomateriales. 5. Estudios de nanotoxicidad in vitro e in silico. 6. Estudios de nanotoxicidad in vitro y epidemiológicos.
III. Presencia y comportamiento de nanomateriales en el medio ambiente.	7. Ecotoxicología de los nanomateriales. 8. Evaluación y caracterización del impacto ambiental de los nanomateriales.
IV. Nanoseguridad y regulación.	9. Exposición ocupacional a nanomateriales. 10. Regulación y aspectos éticos en el uso y producción de nanomateriales.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales	B6 B7 C8	1	0	1
Sesión magistral	A8 A9 A10 B1 B5 B7 B8 B11 C6	30	60	90
Prueba mixta	A8 A9 A10 B1 B5 B7 B8 B11 C6	3	0	3
Prácticas de laboratorio	A8 A9 B3 B4 B6 B7 B8 C7 C8	10	25	35
Prácticas a través de TIC	A9 B3 B7 C3	2	5	7



Portafolio del alumno	A9 B1 B3 B4 B5 B7 B8 B11	0	12	12
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
Actividades iniciales	Presentación de la asignatura e introducción por el profesorado de los contenidos del programa con ayuda de materiales multimedia. Resolución de las cuestiones expuestas por los estudiantes.
Sesión magistral	Exposición mediante docencia expositiva en aula de los temas y subtemas contenidos en la materia. Metodología participativa, colaborativa, constructivista, con aprendizaje guiado por el profesorado.
Prueba mixta	Al finalizar el programa de la materia se realizará una prueba que constará de preguntas de respuesta corta y/o tipo test.
Prácticas de laboratorio	Clases de resolución de casos y problemas mediante docencia interactiva que se realizarán en el aula, en las que se trabajarán aspectos prácticos de la materia explicada durante las sesiones magistrales y se aprenderán diversas metodologías para la evaluación, e interpretación de los resultados obtenidos, del daño inducido por exposición a nanomateriales.
Prácticas a través de TIC	Práctica realizada utilizando equipamiento informático sobre la búsqueda y manejo de información toxicológica y nanotoxicológica en internet.
Portafolio del alumno	Al finalizar la docencia interactiva el alumnado deberá preparar y presentar un portafolio a modo de trabajo escrito, en donde se recojan los resultados de los casos prácticos vistos durante las clases, así como las respuestas a las preguntas y cuestionarios planteados en las mismas. Además, se hará el análisis y representación gráfica de los datos si así fuese solicitado. Dicho portafolio se entregará al profesorado de la materia en formato papel antes del fin del plazo fijado para su evaluación y calificación.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral Prácticas de laboratorio Prácticas a través de TIC	A solicitud del alumnado se realizarán tutorías para concretar las cuestiones a tratar en el portafolio, así como para resolver dudas, ofrecer orientación y ayudar en el desarrollo tanto de las competencias específicas de la materia como de las competencias transversales y nucleares de la titulación.

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Sesión magistral	A8 A9 A10 B1 B5 B7 B8 B11 C6	El contenido de las sesiones magistrales se evaluará mediante la prueba mixta.	0
Prueba mixta	A8 A9 A10 B1 B5 B7 B8 B11 C6	La evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un examen al final de la materia, será individual y no podrá realizarse en grupo. El examen constará de preguntas de respuesta corta y/o tipo test sobre conceptos básicos aprendidos durante las clases y cuestiones prácticas relacionadas. El/la alumno/a tendrá que obtener al menos un cinco en el examen final para aprobar la asignatura.	80
Prácticas de laboratorio	A8 A9 B3 B4 B6 B7 B8 C7 C8	La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el/la alumno/a se realizará mediante el seguimiento continuado durante el desarrollo de las clases prácticas de la docencia interactiva. Se valorará la destreza en la resolución de los casos y ejercicios propuestos que el alumnado entregará en el portafolio, así como la capacidad de razonamiento y de aportar soluciones a los problemas planteados.	0



Prácticas a través de TIC	A9 B3 B7 C3	Al igual que con las prácticas de laboratorio, la evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado se realizará mediante el seguimiento continuado durante el desarrollo de las clases prácticas a través de TIC. El/la alumno/a deberá resolver los casos y ejercicios propuestos durante la clase y entregarlos en el portafolio junto con los casos prácticos de laboratorio. El alumnado que no asista a las prácticas a través de TIC deberá realizar igualmente los cuestionarios propuestos y adjuntarlos al portafolio para su entrega en forma y plazo.	0
Portafolio del alumno	A9 B1 B3 B4 B5 B7 B8 B11	El alumnado preparará un portafolio en el que detallarán los objetivos, procedimientos y resultados de las actividades realizadas. Se valorará el grado de comprensión del tema tratado, la capacidad de análisis y síntesis, la bibliografía consultada y la claridad de la exposición, redacción y ortografía. La entrega de este portafolio será obligatoria. No obstante, no será indispensable aprobar este trabajo para aprobar el conjunto de la materia. El alumnado que no asista a las prácticas deberá realizar igualmente el portafolio y entregarlo en forma y plazo indicados.	20

Observaciones evaluación



Se considerarán

PRESENTADOS en las actas de la materia todos aquellos alumnos/as que se presenten al examen final oficial de la materia y hayan entregado el correspondiente portafolio de las prácticas de laboratorio y prácticas a través de TIC.

La nota final en actas de

los/as estudiantes que no alcancen en la prueba objetiva del temario teórico la nota mínima para superar la materia, pero cuya puntuación acumulativa sea superior a 50, será un 4.9 (SUSPENSO).

En la segunda oportunidad

tan sólo deberá presentarse a examen el alumnado que no se hubiese presentado en la primera, o que no hubiese superado la nota mínima para aprobar la materia en la prueba objetiva de teoría. La metodología de evaluación será a misma de la primera oportunidad.

Durante la realización de la prueba práctica, en cualquiera de ambas 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 práctica, hay indicio del uso no autorizado de esos dispositivos, el/la estudiante será expulsado/a del aula, y se procederá según la Ley 3/2022, de 24 de febrero, 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.

Se considera fraudulenta la realización de las actividades, propuestas a ser completadas presencialmente en el aula, que se hagan desde fuera del aula, procediendo segundo a Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria y el reglamento disciplinar del estudiantado de la UDC.

En la realización de

trabajos, el plagio y la utilización de material no original, incluido aquel obtenido a través de internet, sin indicación expresa de su origen, será considerada causa de cualificación de suspenso (nota numérica 0) en la actividad. Todo eso sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias a las que pudiera haber lugar tras lo correspondiente procedimiento.

En el caso de situaciones

excepcionales debidamente justificadas podrán adoptarse medidas adicionales para que el/la estudiante pueda superar la materia, tales como flexibilidad en la fecha de entrega del portafolio o modificación de la fecha de la prueba de evaluación de los resultados del aprendizaje.

El alumnado con dedicación

a tiempo parcial oficialmente reconocida, podrán realizar las actividades propuestas en los seminarios vía on-line y, mediante las tutorías (presenciales u on-line), solucionar las cuestiones que puedan surgir.



En caso de existir discrepancias entre las guías docentes en distintos idiomas, prevalecerá la versión en español.



## Fuentes de información

<b>Básica</b>	<p>LIBROS: Fadeel, B., Pietroiusti, A., Shvedova, A. (2012) Adverse Effects of Engineered Nanomaterials. USA. Elsevier.</p> <p>Greim, H.; Snyder, R. (2007) Toxicology and risk assessment: a comprehensive introduction. Chichester: John Wiley &amp; sons.</p> <p>Klaassen, C.D.; Watkins III, J.B. (2005) Fundamentos de Toxicología de Casarett y Doull. Madrid: MacGraw Hill.</p> <p>Kumar, V., Dasgupta, N., Ranjan, S. (2018) Nanotoxicology. Toxicity Evaluation, Risk Assessment and Management. CRC Press.</p> <p>Taylor and Francis Group. Nelson Duran, Silvia S Guterres, et al., (2016) Nanotoxicology, Springer.</p> <p>Ramachandran, G. (2011) Assessing Nanoparticle Risks to Human Health. USA. Elsevier.</p> <p>Reineke, J. (2012) Nanotoxicity. Methods and Protocols. USA. Springer.</p> <p>Repetto, M.; Repetto, G. (2009) Toxicología fundamental. Madrid: Díaz de Santos.</p> <p>Riviere, J.E. (2006) Biological concepts and Techniques in Toxicology. An integrated approach. New York: Taylor &amp; Francis.</p> <p>Saquist, Q., Faisal, M., Al-Khedhairi, A.A., Alatar, A.A. (2018) Cellular and Molecular Toxicology of Nanoparticles. Saudi Arabia. Springer.</p>
<b>Complementaria</b>	<p>LIBROS: Barile, F.A. (2008) Principles of Toxicology Testing. Florida: CRC Press.</p> <p>DeCaprio, A. (2006) Toxicologic biomarkers. New York: Taylor and Francis.</p> <p>De Seres FJ., Blown AD. (1996) Ecotoxicity and human health. A biological approach to environmental remediation. CRC Lewis Publisher, Boca Ratón.</p> <p>IPCS (1993) Biomarkers and risk assessment: concepts and principles. International Programme on chemical safety. Environmental Health Criteria 155. World Health Organization. Geneva.</p> <p>Landis WG., Yu MH. (1995) Introduction to environmental toxicology. Impacts of chemicals upon ecological system. CRC Lewis Publishers, Boca Ratón.</p> <p>National Research Council of the National Academies (2006) Human biomonitoring for environmental chemicals. Washington D.C.: The National Academies Press.</p> <p>Niesink, R.J.M. (1996) Toxicology: principles and applications. Boca Raton-Florida: CRC Press.</p> <p>Stine, K.E; Brown, T.M. (2006) Principles of toxicology. 2nd edition. Londres: CRC Press Taylor &amp; Francis.</p>

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Microbiología e Inmunología/610G04024  
 Bioquímica Molecular y Metabólica/610G04023  
 Métodos Numéricos y Estadísticos/610G04013  
 Biología Celular/610G04003

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Nanotecnología en Farmacia/610G04043  
 Nanotecnología en la Industria Alimentaria/610G04044  
 Nanotecnología en Medicina/610G04037  
 Nanotecnología en Medio Ambiente/610G04038

### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

- Se recomienda tener conocimientos de informática a nivel usuario, para la utilización de la plataforma Moodle y la preparación del portafolio y su presentación. - Se recomienda tener conocimientos de inglés, para la consulta de materiales bibliográficos.- 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 modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad. - Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el punto 6 de la "Declaración Ambiental de la Facultad de Ciencias (2020)", los trabajos documentales de esta asignatura que se entreguen en papel: No utilizarán plásticos. Utilizarán impresiones a doble cara. Utilizará papel reciclado. Evitará la realización de borradores.



(\*) 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