



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Nanotoxicoloxía	Código	610G04032	
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento				
Coordinación	Valdiglesias García, Vanessa	Correo electrónico	vanessa.valdiglesias@udc.es	
Profesorado	Valdiglesias García, Vanessa	Correo electrónico	vanessa.valdiglesias@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Nesta materia o alumnado adquirirá os coñecementos fundamentais sobre a nanotoxicoloxía, abordará a interacción entre nanomateriales e sistemas biolóxicos e as súas implicacións. Familiarizarase tamén cos riscos potenciais asociados á exposición a nanomateriales e como avalialos, e coñecerá os mecanismos de acción dos nanomateriales a nivel xenético, celular, tisular, organismo e ecosistema. Finalmente, adquirirá coñecementos en canto aos protocolos de seguridade no deseño e uso de nanomateriales no lugar de traballo e a regulación existente no emprego e produción de nanomateriales.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do 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 da aprendizaxe
---------------------------



Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Traballar en grupo de forma colaborativa		B6	
Saber expresarse en público		B4	
Dominar a linguaxe científica propia da disciplina e comunicarse de forma efectiva		B5	
Capacidade para buscar e interpretar información toxicolóxica de calquera tipo empregando ferramentas informáticas e a rede internet		B3	C3 C6
Saber cales son os fundamentos e principios básicos da Nanotoxicoloxía		B1 B4 B6	C8
Identificar as principais interaccións entre os nanomateriais e os sistemas biolóxicos, así como a súa toxicidade e resposta	A9	B5 B6	
Entender os mecanismos de acción e efectos de adversos dos nanomateriais e a influencia das súas propiedades físico-químicas neles	A9	B1 B6	C8
Coñecer as diferentes metodoloxías para a avaliación da nanotoxicidade e o risco de exposición a nanomateriais a distintos niveis	A9	B5 B11	
Resolver problemas básicos de nanotoxicoloxía		B6 B7 B11	C7
Interpretar e presentar datos experimentais		B3 B8	C3 C7
Recoñecer as medidas de prevención e riscos asociados á produción de nanomateriais, e a lexislación vixente á fabricación e comercialización dos mesmos	A8 A10		C6

Contidos	
Temas	Subtemas
I. Introducción á nanotoxicoloxía. Interacción entre nanomateriais e sistemas biolóxicos.	1. Conceptos básicos en Toxicoloxía e Nanotoxicoloxía. 2. Introducción á Nanotoxicoloxía. 3. Toxicocinética dos nanomateriais.
II. Toxicodinamia dos nanomateriais. Nanotoxicoloxía xenética, celular, tisular, sistémica e a nivel de organismo.	4. Toxicodinamia e mecanismos de acción dos nanomateriais. 5. Estudos de nanotoxicidade in vitro e in silico. 6. Estudos de nanotoxicidade in vitro e epidemiolóxicos.
III. Presenza e comportamento de nanomateriais no medio ambiente.	7. Ecotoxicoloxía dos nanomateriais. 8. Avaliación e caracterización do impacto ambiental dos nanomateriais.
IV. Nanoseguridade e regulación.	9. Exposición ocupacional a nanomateriais. 10. Regulación e aspectos éticos no uso e produción de nanomateriais.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	B6 B7 C8	1	0	1
Sesión maxistral	A8 A9 A10 B1 B5 B7 B8 B11 C6	30	60	90
Proba 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



Portafolios do alumno	A9 B1 B3 B4 B5 B7 B8 B11	0	12	12
Atención personalizada		2	0	2
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	Presentación da materia e introdución polo profesorado dos contidos do programa con axuda de materiais multimedia. Resolución das cuestións expostas polos/as estudantes.
Sesión maxistral	Exposición mediante docencia expositiva en aula dos temas e subtemas contidos na materia. Metodoloxía participativa, colaborativa, constructivista, con aprendizaxe guiada polo profesorado.
Proba mixta	Ao finalizar o programa da materia realízase unha proba que constará de preguntas de resposta curta e/o tipo test.
Prácticas de laboratorio	Clases de resolución de casos e problemas mediante docencia interactiva que se realizarán na aula, nas que se traballarán aspectos prácticos da materia explicada durante as sesións maxistrais e aprenderanse diversas metodoloxías para a avaliación, e interpretación dos resultados obtidos, do dano inducido por exposición a nanomateriais.
Prácticas a través de TIC	Práctica realizada utilizando equipamento informático sobre a procura e manexo de información toxicolóxica e nanotoxicolóxica na internet.
Portafolios do alumno	Ao finalizar a docencia interactiva o alumnado deberá preparar e presentar un portafolio a modo de traballo escrito, onde se recollan os resultados dos casos prácticos vistos durante as clases, así como as respostas ás preguntas e cuestionarios expostos nas mesmas. Ademais, farase a análise e representación gráfica dos datos se así fose solicitado. Devandito portafolio entregarase ao profesorado da materia en formato papel antes do fin do prazo fixado para a súa avaliación e cualificación.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Prácticas de laboratorio Prácticas a través de TIC	A solicitude do alumnado realízanse titorías para concretar as cuestións para tratar no portafolio, así como para resolver dúbidas, ofrecer orientación e axudar no desenvolvemento tanto das competencias específicas da materia como das competencias transversais e nucleares da titulación.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A8 A9 A10 B1 B5 B7 B8 B11 C6	O contido das sesións maxistrais avalíase mediante a proba mixta.	0
Proba mixta	A8 A9 A10 B1 B5 B7 B8 B11 C6	A avaliación das competencias adquiridas na materia levará a cabo mediante a realización dun exame ao final da materia, será individual e non poderá realizarse en grupo. O exame constará de preguntas de resposta curta e/ou tipo test sobre conceptos básicos aprendidos durante as clases e cuestións prácticas relacionadas. O alumnado terá que obter polo menos un cinco no exame final para aprobar a materia.	80
Prácticas de laboratorio	A8 A9 B3 B4 B6 B7 B8 C7 C8	A avaliación do traballo de aprendizaxe individual realizada polo/a alumno/a realízase mediante o seguimento continuado durante o desenvolvemento das clases prácticas da docencia interactiva. Valorase a destreza na resolución dos casos e exercicios propostos que o alumnado entregará no portafolio, así como a capacidade de razoamento e de achegar solucións aos problemas expostos.	0



Prácticas a través de TIC	A9 B3 B7 C3	Do mesmo xeito que coas prácticas de laboratorio, a avaliación do traballo de aprendizaxe individual realizada realizarase mediante o seguimento continuado durante o desenvolvemento das clases prácticas a través de TIC. O alumnado deberá resolver os casos e exercicios propostos durante a clase e entregalos no portafolio xunto cos casos prácticos de laboratorio. O alumnado que non asista ás prácticas a través de TIC deberá realizar igualmente os cuestionarios propostos e achegalos ao portafolio para a súa entrega en forma e prazo.	0
Portafolios do alumno	A9 B1 B3 B4 B5 B7 B8 B11	O alumnado preparará un portafolio no que detallarán os obxectivos, procedementos e resultados das actividades realizadas. Valorarase o grao de comprensión do tema tratado, a capacidade de análise e síntese, a bibliografía consultada e a claridade da exposición, redacción e ortografía. A entrega deste portafolio será obrigatoria. Con todo, non será indispensable aprobar este traballo para aprobar o conxunto da materia. O alumnado que non asista ás prácticas deberá realizar igualmente o portafolio e entregalo en forma e prazo indicados.	20

### Observacións avaliación

Consideraranse PRESENTADOS nas actas da materia todos aqueles alumnos/as que se presenten ao exame final oficial da materia e entregasen o correspondente portafolio das prácticas de laboratorio e prácticas a través de TIC.

A nota final en actas dos/as estudantes que non alcancen na proba obxectiva do temario teórico a nota mínima para superar a materia, pero cuxa puntuación acumulativa sexa superior a 50, será un 4.9 (SUSPENSO).

Na segunda oportunidade tan só deberá presentarse a exame o alumnado que non se presentou na primeira, ou que non superase a nota mínima para aprobar a materia na proba obxectiva de teoría. A metodoloxía de avaliación será a mesma da primeira oportunidade.

Durante a realización da proba práctica, en calquera de ambas oportunidades, agás que se indiqueo contrario, está prohibido o uso de calquera dispositivo con acceso a Internet. Se durante a realización da proba práctica, hai indicios do uso non autorizado deses dispositivos, @ estudante será expulsado da aula, e procederase segundo a Ley 3/2022, de 24 de febreiro, de convivencia universitaria e o regulamento disciplinar do estudantado da UDC.

A realización fraudulenta das probas e/ou actividades implicará directamente a cualificación de suspenso ("0") na materia na convocatoria correspondente, invalidando calquera cualificación obtida en tódalas actividades de cara á seguinte oportunidade, de existir, dentro do mesmo curso académico. Considérase fraudulenta a realización das actividades, propostas a ser completadas presencialmente na aula, que se fagan dende fora da aula, procedendo segundo a Ley 3/2022, de 24 de febreiro, de convivencia universitaria e o regulamento disciplinar do estudantado da UDC.

Na realización de traballos, o plaxio e a utilización de material non orixinal, incluído aquel obtido a través de internet, sen indicación expresa da súa orixe, será considerada causa de cualificación de suspenso (nota numérica 0) na actividade. Todo iso sen prexuízo das responsabilidades disciplinarias ás que puidese haber lugar tras o correspondente procedemento.

No caso de situacións excepcionais debidamente xustificadas poderán adoptarse medidas adicionais para que o/a estudante poida superar a materia, tales como flexibilidade na data de entrega do portafolio ou modificación da data da proba de avaliación dos resultados da aprendizaxe.

O alumnado con dedicación a tempo parcial oficialmente recoñecida, poderán realizar as actividades propostas nos seminarios vía on-line e, mediante as titorías (presenciais ou on-line), solucionar as cuestións que poidan xurdir.

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

### Fontes de información



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

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Microbioloxía e Inmunoloxía/610G04024

Bioquímica Molecular e Metabólica/610G04023

Métodos Numéricos e Estatísticos/610G04013

Biología Celular/610G04003

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Nanotecnoloxía en Farmacia/610G04043

Nanotecnoloxía na Industria Alimentaria/610G04044

Nanotecnoloxía en Medicina/610G04037

Nanotecnoloxía en Medio Ambiente/610G04038

### Materias que continúan o temario

## Observacións

- Recoméndase ter coñecementos de informática a nivel usuario, para a utilización da plataforma Moodle e a preparación do portafolio e a súa presentación. - Recoméndase ter coñecementos de inglés, para a consulta de materiais bibliográficos. Tal e como se recolle nas competencias transversais do título

(C4), fomentarase o desenvolvemento dunha cidadanía crítica, aberta e respectuosa coa diversidade na nosa sociedade, salientando a igualdade de dereitos do alumnado sen discriminación por cuestión de xénero ou condición sexual. Empregarase unha linguaxe inclusiva no material e no desenvolvemento das sesións. Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.

- Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostible e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais desta materia que se entreguen en papel: Non utilizarán plásticos; Utilizarán impresións a dobre cara; Utilizará papel reciclado; Evitará a realización de borradores.



(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías