



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Nanotecnoloxía na Industria Alimentaria		Código	610G04044
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	BioloxíaQuímica			
Coordinación	Saavedra Bouza, Almudena	Correo electrónico	almudena.saavedra@udc.es	
Profesorado	De Castro De Antonio, María Eugenia Del Castillo Busto, Estela Muniategui Lorenzo, Soledad Saavedra Bouza, Almudena	Correo electrónico	m.decastro@udc.es estela.delcastillo@udc.es soledad.muniategui@udc.es almudena.saavedra@udc.es	
Web				
Descrición xeral	A nanotecnoloxía no mundo da alimentación ten a súa aplicación en áreas como a calidade e seguridade alimentaria, o desenvolvemento de novos produtos e o envasado. A formación de nanopartículas, nanoemulsiones e nanocápsulas mellorará o valor nutricional dos produtos e mellorará a súa absorción no organismo, de maneira que aumenta a biodisponibilidade e dispersión dos nutrientes de interese. A materia Nanotecnoloxía na Industria Alimentaria é fundamental para adquirir os coñecementos básicos e coñecer as diferentes técnicas utilizadas na industria alimentaria a escala nanométrica, así como adquirir os coñecementos de seguridade e calidade alimentaria.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do 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 - Desenvolver a capacidade de traballar en equipos interdisciplinares ou transdisciplinares, para ofrecer propostas que contribúan a un desenvolvemento sosteñible ambiental, económico, político e social.
C8	CT8 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade
C9	CT9 - Ter a capacidade de xestionar tempos e recursos: desenvolver plans, priorizar actividades, identificar as críticas, establecer prazos e cumprilos

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	Identificar as principais técnicas de nanotecnoloxía aplicadas á industria alimentaria	A2 A3	B1 B2 B3 B6 B7
Recoñecer as posibilidades da nanotecnoloxía na industria alimentaria	A2 A3	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C3 C5 C7 C8
Identificar a calidade e seguridade alimentaria como factores fundamentais para a aplicación da nanotecnoloxía na industria alimentaria	A3 A9 A10	B2 B3 B4 B7 B8	C3 C5 C7 C8
Aplicar a nanotecnoloxía á industria alimentaria	A2 A3 A9 A10	B7 B8	C3 C7 C8 C9
Recoñecer e aplicar os principios éticos e legais dentro do campo de estudo	A10	B11	C5 C7 C8

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Nanomateriais na industria alimentaria. Tipos e usos.	A importancia da nanotecnoloxía na industria alimentaria. Tipos de nanomateriais utilizados na industria alimentaria. Usos e aplicacións dos nanomateriais na industria alimentaria.
2. Materiais en contacto cos alimentos. Envases activos e envases intelixentes.	Concepto de materiais en contacto cos alimentos. Funcións e características dos envases activos e envases intelixentes. Beneficios e aplicacións dos envases activos e envases intelixentes na industria alimentaria.
3. Nanoalimentos funcionais.	Concepto actual de nanoalimentos funcionais. Desenvolvemento e aplicacións dos nanoalimentos funcionais. Vantaxes e inconvenientes.
4. Microencapsulación dos alimentos.	Concepto de microencapsulación. Substancias que se encapsulan, axentes utilizados e técnicas.
5. Emulsións.	Concepto de emulsións. Formación de emulsións e aplicacións. Nanoemulsións.
6. Hidroxeles.	Concepto de hidroxel. Formación de hidroxeles e aplicacións. Micro e nanohidroxeles.
7. Espumas.	Concepto de espuma. Formación de espumas e aplicacións. Nanoespumas.



8. Calidade e seguridade alimentarias.	Directrices sobre a avaliación do risco dos nanomateriais aplicados na cadea alimentaria humana e animal. Normativas e regulacións relacionadas coa calidade e seguridade dos nanomateriais na industria alimentaria. Procedementos e métodos de control para garantir a seguridade dos nanomateriais na cadea alimentaria.
9. Aspectos éticos e legais.	Consideracións éticas relacionadas coa nanotecnoloxía na industria alimentaria. Directivas e regulamentos no marco europeo para a aplicación de nanomateriais en alimentos. Implicacións legais e responsabilidade dos fabricantes no uso de nanotecnoloxía na industria alimentaria.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A2 A3 A10 B2 B3 B4 B11 C5	18	34.2	52.2
Seminario	A2 A3 A9 A10 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B11 C3 C7 C9	7	16.8	23.8
Proba mixta	A2 A3 A10 B3 B7 B8	3	0	3
Prácticas de laboratorio	A2 A3 A9 A10 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B11 C3 C7 C8 C9	10	21.5	31.5
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
Sesión maxistral	Nas sesións maxistrais os contidos fundamentais de cada un dos temas serán impartidos polo profesorado mediante explicacións teóricas e exemplos prácticos. Para o seu mellor aproveitamento, os estudantes dispoñerán con antelación dos materiais docentes idóneos no Campus Virtual. Potenciarase a participación do alumnado.
Seminario	Como complemento das sesións maxistrais, realizaranse seminarios dedicados á análise e resolución de problemas ou casos prácticos relacionados coa nanotecnoloxía na industria alimentaria. Impartiranse en grupos reducidos, fomentando así a participación do alumnado e o traballo colaborativo. Tamén se poderá levar a cabo un prelaboratorio ou sesión explicativa das prácticas de laboratorio.
Proba mixta	Proba escrita para avaliar o grao de adquisición de coñecementos e competencias polo alumnado. E que pode combinar diferentes tipos de preguntas: de opción múltiple, de asociación, explicación, resolución de problemas ou cálculo.
Prácticas de laboratorio	No laboratorio de prácticas levaranse a cabo unha serie de actividades para que o estudante (en grupos reducidos) aprenda a manexar diversas técnicas utilizadas na área da nanotecnoloxía alimentaria. Impartirase unha sesión inicial para expoñer aos estudantes os contidos e dinámica das prácticas. O alumnado deberá elaborar unha memoria do traballo realizado cunha análise crítica e detallada.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Prácticas de laboratorio Seminarío	<p>As clases de prácticas de laboratorio están deseñadas como actividades en grupos reducidos nas que o alumnado participará directamente. Desta maneira, bríndase unha atención personalizada aos estudantes, permitindo un mellor seguimento e orientación.</p> <p>Para todos os estudantes haberá titorías personalizadas enfocadas na adquisición de coñecementos básicos, a realización de problemas, o estudo de casos prácticos, a resolución de dúbidas e aclaracións. O horario de titorías especificarase ao comezo do curso. Os estudantes tamén poderán solicitar titorías e realizar consultas por correo electrónico.</p> <p>O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia será atendido en réxime de horas de titorías (previa cita).</p>
---------------------------------------	--

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba mixta	A2 A3 A10 B3 B7 B8	Proba escrita final onde se avaliarán tantos os coñecementos adquiridos nas sesións maxistras, como nas prácticas de laboratorio e os seminarios.	60
Prácticas de laboratorio	A2 A3 A9 A10 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B11 C3 C7 C8 C9	Valoraranse tanto polo traballo experimental (destreza, actitude, orde, atención, comprensión das estratexias e metodoloxías utilizadas na execución de proxectos, análise crítica dos resultados e discusión) como pola elaboración do diario de laboratorio.	15
Seminario	A2 A3 A9 A10 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B11 C3 C7 C9	Valorarase a participación dos alumnos nos mesmos, o uso de linguaxe científica correcta, de información bibliográfica verificada, así como a resolución das cuestións, casos e/o problemas expostos polo profesor.	25

Observacións avaliación
-------------------------



O traballo do alumnado será avaliado de forma continua a través da asistencia ás actividades avaliadas, a súa participación nos seminarios, a resolución das cuestións e problemas, prácticas de laboratorio e proba mixta. Para un aproveitamento óptimo da materia, os estudantes deberán asistir a todas as actividades presenciais.

A realización das prácticas é obrigatoria para a superación da materia. Os estudantes que non realicen TODAS as prácticas, sen un motivo debidamente xustificado, non poderán aprobar a materia, independentemente do peso destas na avaliación.

**PRIMEIRA OPORTUNIDADE:** para superar a materia é preciso obter en cada unha das partes avaliadas (prácticas de laboratorio, seminarios e proba mixta) unha nota mínima de 4 (sobre 10). A cualificación final obtense aplicando as porcentaxes establecidas e as restricións previamente establecidas, sendo necesario unha nota final igual ou superior a 5 (sobre 10).

O alumno/para obterá a cualificación de Non Presentado cando non realice nin as prácticas de laboratorio nin a proba mixta.

**SEGUNDA OPORTUNIDADE:** na segunda oportunidade realizarase a proba mixta cuxa cualificación substituirá á obtida na primeira oportunidade manténdose as cualificacións das prácticas de laboratorio e seminarios na primeira oportunidade. A cualificación final obtense aplicando as porcentaxes establecidas e as restricións previamente establecidas, sendo necesario unha nota final igual ou superior a 5 (sobre 10). Os estudantes avaliados na segunda oportunidade só poderán optar á matrícula de honra se o número máximo destas para o correspondente curso non se cubriron na súa totalidade na primeira oportunidade.

**CONVOCATORIA ADIANTADA:** realizarase a proba mixta cuxa cualificación substituirá á obtida no curso pasado manténdose as cualificacións do resto de actividades avaliadas. A cualificación final obtense @teniendo en cuenta as porcentaxes do curso actual.

En calquera caso, se non se alcanza unha nota mínima de 4/10 en cada unha das partes avaliadas, suspenderase a materia, aínda que a nota final, calculada segundo as porcentaxes correspondentes, sexa igual ou superior a 5/10. Nese caso, a nota final será de 4,5/10.

**MATRÍCULA DE HONRA:** Os estudantes avaliados en segunda oportunidade só poderán optar a MH se o número destes non foi cuberto na súa totalidade na primeira oportunidade.

**SUCESIVOS CURSOS ACADÉMICOS:** o



proceso de ensino-aprendizaxe, incluída a avaliación refírese a un curso académico, por tanto, comezará de novo desde cero con cada curso.

## ESTUDANTES CON RECOÑECEMENTO DE DEDICACIÓN

A TEMPO PARCIAL: Aplícanse os mesmos criterios de avaliación indicados anteriormente.

## OS ESTUDANTES CON DISPENSA ACADÉMICA DE

### EXENCIÓN DE ASISTENCIA (de acordo con a normativa da UDC):

aplícanse os mesmos criterios de avaliación indicados anteriormente (salvo na parte de seminarios onde se terá en conta soamente a resolución de cuestiónelas/problemas expostos polo profesor). A realización das prácticas facilitarase dentro da flexibilidade que permitan os horarios de coordinación e os recursos materiais e humanos. Isto aplica a ambas as dúas oportunidades.

Na avaliación da materia aplicarase todo o establecido no artigo 14, relativo á Comisión de Fraude e responsabilidades disciplinarias, das Normas de avaliación de graos e másteres da UDC.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso "0" na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación para convocatoria extraordinaria.



## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	Espinosa Andrews, H., & García Márquez, E. (2017). TECNOLOGÍAS DE NANO/MICROENCAPSULACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C.Grumezescu, & Grumezescu, A. M. (2016). Novel Approaches of Nanotechnology in Food: Vol. v. Volume 1. Elsevier Science. <a href="https://doi.org/10.1016/C2015-0-01014-0Barros-Velazquez">https://doi.org/10.1016/C2015-0-01014-0Barros-Velazquez</a> . (2016). Antimicrobial food packaging (Barros-Velazquez, Ed.). Academic Press.
<b>Bibliografía complementaria</b>	Aswathanarayan, J. B., & Vittal, R. R. (2019). Nanoemulsions and Their Potential Applications in Food Industry. In Frontiers in Sustainable Food Systems (Vol. 3). Frontiers Media S.A. <a href="https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00095">https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00095</a> Adolfo, R., & Huertas, P. (2010). Revisión: Microencapsulación de Alimentos. Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín, 63(2), 5669?5684.

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 2/610G04030

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 1/610G04025

Fundamentos de Biotecnoloxía/610G04029

Bioquímica Estrutural/610G04019

Bioquímica Molecular e Metabólica/610G04023

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

Traballo Fin de Grao/610G04047

### Observacións

Recoméndase levar ao día a materia, realizar a preparación das prácticas e seminarios de forma exhaustiva e aproveitalas para aclarar dúbidas, conceptos, completando a formación teórica necesaria. Ter coñecementos de inglés e das ferramentas básicas das TIC. Programa Green Campus Facultade de Ciencias: Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostible e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais que se realicen nesta materia: a) solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático; b) de realizarse en papel: non se empregarán plásticos, realizaranse impresións a dobre cara, empregarase papel reciclado, cando sexa posible, e evitarase a impresión de borradores.

Traballarase para identificar e modificar prexuizos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proporanse accións e medidas para corrixilas.

(\*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