



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Nanotecnología en la Industria Alimentaria	Código	610G04044	
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	BiologíaQuímica			
Coordinador/a	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				
Descripción general	La nanotecnología en el mundo de la alimentación tiene su aplicación en áreas como la calidad y seguridad alimentaria, el desarrollo de nuevos productos y el envasado. La formación de nanopartículas, nanoemulsiones y nanocápsulas mejorará el valor nutricional de los productos y mejorará su absorción en el organismo, de manera que aumenta la biodisponibilidad y dispersión de los nutrientes de interés. La asignatura Nanotecnología en la Industria Alimentaria es fundamental para adquirir los conocimientos básicos y conocer las diferentes técnicas utilizadas en la industria alimentaria a escala nanométrica, así como adquirir los conocimientos de seguridad y calidad alimentaria.			

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 aplicadas a la industria alimentaria	A2 A3	B1 B2 B3 B6 B7
Reconocer las posibilidades de la nanotecnología en la industria alimentaria	A2 A3	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C3 C5 C7 C8
Identificar la calidad y seguridad alimentaria como factores fundamentales para la aplicación de la nanotecnología en la industria alimentaria	A3 A9 A10	B2 B3 B4 B7 B8	C3 C5 C7 C8
Aplicar la nanotecnología a la industria alimentaria	A2 A3 A9 A10	B7 B8	C3 C7 C8 C9
Reconocer y aplicar los principios éticos y legales dentro del campo de estudio	A10	B11	C5 C7 C8

Contenidos	
Tema	Subtema
1. Nanomateriales en la industria alimentaria. Tipos y usos.	La importancia de la nanotecnología en la industria alimentaria. Tipos de nanomateriales utilizados en la industria alimentaria. Usos y aplicaciones de los nanomateriales en la industria alimentaria.
2. Materiales en contacto con los alimentos. Envases activos y envases inteligentes.	Concepto de materiales en contacto con los alimentos. Funciones y características de los envases activos y envases inteligentes. Beneficios y aplicaciones de los envases activos y envases inteligentes en la industria alimentaria.
3. Nanoalimentos funcionales.	Concepto actual de nanoalimentos funcionales. Desarrollo y aplicaciones de los nanoalimentos funcionales. Ventajas e inconvenientes.
4. Microencapsulación de los alimentos.	Concepto de microencapsulación. Sustancias que se encapsulan, agentes utilizados y técnicas.
5. Emulsiones.	Concepto de emulsión. Formación de emulsiones y aplicaciones. Nanoemulsiones.
6. Hidrogeles.	Concepto de hidrogel. Formación de hidrogeles y aplicaciones. Micro y nanogeles.
7. Espumas.	Concepto de espuma. Formación de espumas y aplicaciones. Nanoespumas.



8. Calidad y seguridad alimentarias.	Directrices sobre la evaluación del riesgo de los nanomateriales aplicados en la cadena alimentaria humana y animal. Normativas y regulaciones relacionadas con la calidad y seguridad de los nanomateriales en la industria alimentaria. Procedimientos y métodos de control para garantizar la seguridad de los nanomateriales en la cadena alimentaria.
9. Aspectos éticos y legales.	Consideraciones éticas relacionadas con la nanotecnología en la industria alimentaria. Directivas y reglamentos en el marco europeo para la aplicación de nanomateriales en alimentos. Implicaciones legales y responsabilidad de los fabricantes en el uso de nanotecnología en la industria alimentaria.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	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
Prueba 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

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

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	En las sesiones magistrales los contenidos fundamentales de cada uno de los temas serán impartidos por el profesorado mediante explicaciones teóricas y ejemplos prácticos. Para su mejor aprovechamiento, los estudiantes dispondrán con antelación de los materiales docentes idóneos en el Campus Virtual. Se potenciará la participación del alumnado.
Seminario	Como complemento de las sesiones magistrales, se realizarán seminarios dedicados al análisis y resolución de problemas o casos prácticos relacionados con la nanotecnología en la industria alimentaria. Se impartirán en grupos reducidos, fomentando así la participación del alumnado y el trabajo colaborativo. También se podrá llevar a cabo un prelaboratorio o sesión explicativa de las prácticas de laboratorio.
Prueba mixta	Prueba escrita para evaluar el grado de adquisición de conocimientos y competencias por el alumnado. Y que puede combinar diferentes tipos de preguntas: de opción múltiple, de asociación, explicación, resolución de problemas o cálculo.
Prácticas de laboratorio	En el laboratorio de prácticas se llevarán a cabo una serie de actividades para que el estudiante (en grupos reducidos) aprenda a manejar diversas técnicas utilizadas en el área de la nanotecnología alimentaria. Se impartirá una sesión inicial para exponer a los estudiantes los contenidos y dinámica de las prácticas. El alumnado deberá elaborar una memoria del trabajo realizado con un análisis crítico e detallado.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción



Prácticas de laboratorio Seminario	<p>Las clases de prácticas de laboratorio están diseñadas como actividades en grupos reducidos en las que el alumnado participará directamente. De esta manera, se brinda una atención personalizada a los estudiantes, permitiendo un mejor seguimiento y orientación.</p> <p>Para todos los 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. Los estudiantes también podrán solicitar tutorías y realizar consultas por correo electrónico.</p> <p>El alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia será atendido en régimen de horas de tutorías (previa cita).</p>
---------------------------------------	--

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba mixta	A2 A3 A10 B3 B7 B8	Prueba escrita final donde se evaluarán tanto los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales, como en las prácticas de laboratorio y los seminarios.	60
Prácticas de laboratorio	A2 A3 A9 A10 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B11 C3 C7 C8 C9	Se valorarán tanto por el trabajo experimental (destreza, actitud, orden, atención, comprensión de las estrategias y metodologías utilizadas en la ejecución de proyectos, análisis crítico de los resultados y discusión) como por la elaboración del diario de laboratorio.	15
Seminario	A2 A3 A9 A10 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B11 C3 C7 C9	Se valorará la participación de los alumnos en los mismos, uso de lenguaje científico correcto, información bibliográfica verificada, así como la resolución de las cuestiones, casos y/o problemas planteados por el profesor.	25

Observaciones evaluación
--------------------------



El trabajo del alumnado será evaluado de forma continua a través de la asistencia a las actividades evaluables, su participación en los seminarios, la resolución de las cuestiones y problemas, prácticas de laboratorio y prueba mixta. Para un aprovechamiento óptimo de la materia, los estudiantes deberán asistir a todas las actividades presenciales.

La realización de las prácticas es obligatoria para la superación de la asignatura. Los estudiantes que no realicen TODAS las prácticas, sin un motivo debidamente justificado, no podrán aprobar la asignatura, independientemente del peso de éstas en la evaluación.

**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 establecidos y las restricciones previamente establecidas, siendo necesario una nota final igual o superior a 5 (sobre 10).

El 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. La calificación final se obtiene aplicando los porcentajes establecidos y las restricciones previamente establecidas, siendo necesario una nota final igual o superior a 5 (sobre 10). Los estudiantes evaluados en la segunda oportunidad solo podrán optar a la matrícula de honor si el número máximo de éstas para el correspondiente curso no se cubrieron 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.

**MATRÍCULA DE HONOR:** Los estudiantes evaluados en segunda oportunidad sólo podrán optar a MH si el número de éstos no fue cubierto en su totalidad en la primera oportunidad.

**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:** Se aplican los mismos criterios de evaluación indicados anteriormente.

**LOS ESTUDIANTES CON DISPENSA ACADÉMICA DE EXENCIÓN DE ASISTENCIA** (de acuerdo con la normativa de la UDC): se aplican los mismos criterios de evaluación indicados anteriormente (salvo en la parte de seminarios donde se tendrá en cuenta solamente la resolución de las cuestiones/problemas planteados por el profesor). La realización de las

prácticas se facilitará dentro de la flexibilidad que permitan los horarios de coordinación y los recursos materiales y humanos. Esto aplica a ambas oportunidades.

En la evaluación de la materia se aplicará todo el establecido en el artículo 14, relativo a la Comisión de Fraude y responsabilidades disciplinarias, de las Normas de evaluación de grados y másteres de la UDC.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la cualificación de suspenso "0" en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier cualificación obtenida en todas las actividades de evaluación de cara a convocatoria extraordinaria.



## Fuentes de información

<b>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/C2015-0-01014-0">https://doi.org/10.1016/C2015-0-01014-0</a> Barros-Velazquez. (2016). Antimicrobial food packaging (Barros-Velazquez, Ed.). Academic Press.
<b>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.

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Técnicas de Caracterización de Nanomateriales 2/610G04030

Técnicas de Caracterización de Nanomateriales 1/610G04025

Fundamentos de Biotecnología/610G04029

Bioquímica Estructural/610G04019

Bioquímica Molecular y Metabólica/610G04023

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Trabajo Fin de Grado/610G04047

## Otros comentarios

Se recomienda llevar al día la asignatura, realizar la preparación de las prácticas y seminarios de forma exhaustiva y aprovecharlas para aclarar dudas, conceptos, completando la formación teórica necesaria. Tener conocimientos de inglés y de las herramientas básicas de las TIC. Programa Green Campus Facultad de Ciencias: 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 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. Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas e incidir en el entorno para modificarlos y promover valores de respeto e igualdad. Deberán detectarse las situaciones de discriminación por razón de género y se propondrán acciones y medidas para corregirlas.

(\*) 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