



ASIGNATURA	Nuevas Tendencias en el Procesado de Alimentos	
Código Gea	609983	
Número de créditos (ECTS)	6 ECTS	
Tipología	Obligatoria	
Organización temporal	Semestre 1	
Idioma	Español	
Coordinadores	Correo electrónico	Departamento/Sección departamental (Facultad)
Gonzalo D. García de Fernando Minguillón	mingui@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Raquel Velasco de Diego	rvelasco@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Profesores	Correo electrónico	Departamento/Sección departamental (Facultad)
Juan L. Arqués Orobón	arqués@inia.csic.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
María Blanch Rojo	mblanchr@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Beatriz T. Beltrán de Miguel	beabel@ucm.es	Nutrición y Ciencia de los Alimentos (Farmacia)
M. Concepción Cabeza Briales	ccabezab@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
M. Isabel Cambero Rodríguez	icambero@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Carlos Escott Pérez	cescott@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Manuela Fernández Álvarez	manuela@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Leonides Fernández Álvarez	leonides@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
M. Fernanda Fernández León	mariafef@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Gonzalo D. García de Fernando Minguillón	mingui@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Eva Hierro Paredes	hierro@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Xavier Hospital Fernández	xfernand@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Izaskun Martín Cabrejas	izaskmar@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)



FICHA DOCENTE

Juan Manuel Martínez Rodríguez	juanmm09@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Inmaculada Mateos-Aparicio Cediel	inmateos@ucm.es	Nutrición y Ciencia de los Alimentos (Farmacia)
Patricia Morales Gómez	patmoral@ucm.es	Nutrición y Ciencia de los Alimentos (Farmacia)
Diego Morales Hernández	diego.morales@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Helena M. Moreno Conde	helena.moreno@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Joaquín Navarro del Hierro	joaqnava@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Belén Orgaz Martín	belen@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
M. Dolores Romero de Ávila Hidalgo	lolarh@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Carlos Santos Arnaiz	csantosa@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
José F. Segura Plaza	josesegu@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Raquel Velasco de Diego	rvelasco@ucm.es	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Colaboradores	Entidad	
Eduardo Cotillas Provencio	Director I+D+i de la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB)	
Mauricio García de Quevedo	Director General de la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB)	
José María Landete Irazo	Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). CSIC	
Antonio Molina García	Científico Titular de Organismos Públicos de Investigación. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN). CSIC	
Teresa Requena Rolania	Investigadora Científica. Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL). CSIC	
Grupo POSTBIOTEC	Grupo de Biotecnología y Calidad Posrecolección. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN). CSIC	
Breve descripción		
En esta asignatura se tratan los avances en los mecanismos de inactivación de agentes alterantes y patógenos, así como en los sistemas de reparación. Además, se aborda el efecto de distintas tecnologías de conservación y transformación en nutrientes, propiedades sensoriales, vida útil y otras características de los alimentos.		



<p>Se estudian las innovaciones en la conservación de los alimentos, desde las tecnologías basadas en métodos físicos hasta los nuevos conservantes y bioconservación, así como en el diseño de estrategias combinadas. También se aborda el estudio de nuevos métodos de transformación y nuevas aplicaciones. Avances en la aplicación de la biotecnología y la nanotecnología en la industria alimentaria.</p> <p>Por otra parte, se analizan los avances en metodologías y técnicas para el diseño de alimentos adaptados a los nuevos requerimientos de los consumidores, incluyendo la reformulación, los productos análogos y la elaboración de alimentos sintéticos. También se trata la elaboración de alimentos mediante impresión 3D y los avances en gastronomía y en la neurociencia aplicada al diseño de alimentos.</p>	
<p>Conocimientos previos recomendados</p>	
<p>Objetivos generales de la asignatura</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los retos a los que se enfrenta el sector agroalimentario para adaptar los procesos de conservación y transformación a las nuevas exigencias socioeconómicas, tendencias de consumo, requisitos sanitarios y medioambientales. - Conocer las estrategias tecnológicas más adecuadas para afrontar los requerimientos y necesidades del sector agroalimentario y que permitan mantener y mejorar el valor nutritivo, la seguridad y la calidad sensorial de los alimentos. 	
<p>Resultados del proceso de formación y del aprendizaje</p>	<p>RA7.Implementar procesos en la industria alimentaria, aplicando las tecnologías más innovadoras.</p> <p>RA8.Diseñar nuevos productos adecuados a los actuales requerimientos nutricionales, éticos, medioambientales y socioeconómicos</p>
<p>Contenidos</p>	<p>-Avances en los mecanismos de inactivación de agentes alterantes y patógenos. Sistemas de reparación. Modelización. Efectos en nutrientes, propiedades sensoriales, vida útil y otras características de los alimentos.</p> <p>-Innovaciones en la conservación de los alimentos. Métodos físicos. Nuevos conservantes. Bioconservación. Diseño de estrategias combinadas. -Nuevos métodos de transformación y nuevas aplicaciones. Avances en aditivos e ingredientes. Texturización. Fraccionamiento y extracción. Emulsificación, encapsulación y recubrimiento.</p> <p>-Aplicaciones de la biotecnología y la nanotecnología en la industria alimentaria. -Optimización de la compatibilidad envase-producto-proceso. -Avances en metodologías y técnicas para el diseño de alimentos adaptados a los nuevos requerimientos de los consumidores. Reformulación. Productos análogos. Alimentos sintéticos. Elaboración de alimentos mediante impresión 3D. Avances en gastronomía. Neurociencia aplicada al diseño de alimentos.</p>
<p>Conocimientos</p>	<p>CN7.Conocer la legislación vigente en materia de procesado, seguridad y calidad alimentaria.</p> <p>CN8.Identificar las nuevas exigencias socioeconómicas, tendencias de consumo, requisitos sanitarios y medioambientales a los que se enfrenta la producción de materias primas y la elaboración de alimentos.</p>



FICHA DOCENTE

	<p>CN11. Conocer los avances en los mecanismos de acción de las tecnologías de conservación y en los equipos necesarios para su aplicación.</p> <p>CN12. Conocer las innovaciones en el diseño de productos y procesos, y las nuevas herramientas para su validación y optimización.</p> <p>CN13. Conocer las nuevas tecnologías de conservación y transformación, y su efecto en la calidad y seguridad.</p>
Habilidades y destrezas	<p>H8. Evaluar y aplicar la legislación relativa al procesado, control, calidad y seguridad de los alimentos.</p> <p>H13. Comprender los nuevos retos a los que se enfrenta la industria alimentaria actual y las estrategias para responder a los mismos.</p> <p>H14. Aplicar los fundamentos de las nuevas tecnologías de conservación y transformación -incluyendo las culinarias-, valorar su potencial de aplicación y su efecto en la calidad nutritiva, sensorial, vida útil y seguridad de los alimentos.</p> <p>H15. Evaluar la adaptación, optimización y diseño de productos y procesos a los requerimientos del consumidor y a la economía circular.</p>
Competencias	<p>C6. Ser capaz de analizar críticamente y aplicar la normativa de procesado, seguridad y calidad alimentaria.</p> <p>C9. Ser capaz de seleccionar y aplicar tecnologías para optimizar productos y procesos de elaboración.</p> <p>C10. Ser capaz de diseñar nuevas líneas de procesado, desde la materia prima al envasado.</p>

Contenidos temáticos
Programa teórico
<p><i>I. Diseño de procesos de conservación</i></p> <p>Tema 1. Avances en los mecanismos de inactivación de microorganismos alterantes y patógenos (daños letales y subletales). Mecanismos de reparación.</p> <p>Tema 2. Efecto de las tecnologías de conservación sobre otros agentes alterantes y patógenos de los alimentos.</p> <p>Tema 3. Avances en el estudio del efecto de las tecnologías de conservación en los componentes de los alimentos. Propiedades funcionales, tecnológicas y nutritivas.</p> <p>Tema 4. Formación de biofilms en la Industria Alimentaria. Repercusiones en las líneas de producción.</p> <p>Tema 5. Sistemas modelo. Ensayos de inoculación (<i>challenge testing</i>).</p> <p>Tema 6. Microbiología predictiva aplicada al desarrollo y optimización de procesos.</p> <p><i>II. Avances en las tecnologías de conservación</i></p> <p>Tema 7. Optimización e innovación en tecnologías convencionales. Vida útil.</p> <p>Tema 8. Nuevas metodologías térmicas y avances en los métodos convencionales de conservación.</p> <p>Tema 9. Nuevas aplicaciones de las tecnologías no térmicas.</p> <p>Tema 10. Diseño de estrategias combinadas. Tendencias en la producción de alimentos frescos y mínimamente procesados.</p>



III. Biotecnología y bioconservación

Tema 11. Bioconservación. Principios generales. Mecanismos de acción. Aplicaciones.

Tema 12. Avances en fermentaciones. Desarrollo de alimentos fermentados y probióticos. Innovación en el uso de levaduras como bioprotectores de matrices alimentarias.

Tema 13. Nuevas aplicaciones de la biotecnología y de la bioconservación en el procesado de alimentos.

Tema 14. Aplicaciones de la biología molecular a la postcosecha

IV. Avances en los métodos de transformación

Tema 15. Innovaciones en la transformación de alimentos. Avances en el estudio del efecto de las tecnologías de transformación en los componentes de los alimentos. Propiedades funcionales, tecnológicas y nutritivas.

Tema 16. Nuevas aplicaciones de las operaciones de separación.

Tema 17. Tendencias en texturización, extrusión y gelificación.

Tema 18. Nuevas aplicaciones de las tecnologías para la extracción de componentes.

V. Adecuación del envase

Tema 19. Optimización de la compatibilidad envase-producto-proceso.

VI. Nanotecnología

Tema 20. Aplicaciones de la nanotecnología en el procesado de alimentos

Tema 21. Aplicaciones de la nanotecnología en el diseño de envases adaptados a nuevos métodos de conservación y nuevos productos.

VII. Avances en metodologías y técnicas para el diseño de alimentos

Tema 22. Nuevas aplicaciones de las tecnologías de emulsificación, encapsulación y recubrimiento.

Tema 23. Optimización de alimentos para colectivos con necesidades especiales. Adaptaciones tecnológicas para la preparación de alimentos para los nuevos requerimientos de los consumidores.

Tema 24. Nuevas estrategias tecnológicas para la reformulación de alimentos. Sustitutos de grasa, sal y nitratos.

Tema 25. Nuevas tendencias en la elaboración de alimentos análogos y sintéticos.

Tema 26. Impresión 3D de alimentos.

Tema 27. Innovación en el uso de aditivos alimentarios. Funcionalidad tecnológica y tendencias en su uso.

Tema 28. Avances en gastronomía. Gastronomía molecular. Gastrofísica.

Tema 29. Neurociencia. Emoción, entorno y experiencia gastronómica.

El orden de los temas no necesariamente coincidirá con el orden de desarrollo en el calendario de clases

Programa práctico, seminarios y visitas

Actividades prácticas (Grupos de actividad A1 y A2)

- Relacionados con el Tema 6. Microbiología predictiva aplicada al desarrollo y optimización de procesos.
- Relacionado con el Tema 9. Aplicaciones de pulsos de luz de alta intensidad.
- Relacionado con el tema 9. Visita al ICTAN. Aplicación de altas presiones hidrostáticas.
- Relacionado con el tema 17. Reestructuración en frío de productos cárnicos.
- Relacionado con el tema 17. Elaboración de geles de pescado.



<p>Talleres teórico-prácticos (Grupos de actividad A1 y A2)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relacionado con el Tema 12. Desarrollo de alimentos fermentados y probióticos. -Relacionado con el tema 14. Aplicaciones de la biología molecular a la postcosecha. -Relacionado con el Tema 19. Optimización de la compatibilidad envase-producto-proceso. -Relacionado con el Tema 27. Aditivos modificadores del sabor. Edulcorantes. -Relacionado con el Tema 27. Alimento formulado con diferentes colorantes con la finalidad de sustituir colorantes azoicos por otros naturales. Ejemplos de posibles formulaciones de los prototipos. -Relacionado con los Temas 28 y 29. Avances en gastronomía. Gastronomía molecular. Gastrofísica. Experiencia gastronómica.
<p>Actividades Colaborativas</p>

Actividades Formativas	Horas presenciales	ECTS
Actividades teóricas	26	3,25
Actividades prácticas (actividades en planta piloto, laboratorio, aula de informática, visitas a entidades, etc.)	10	1,25
Actividades participativas y colaborativas (talleres, juegos, desarrollo de trabajos, resolución de problemas, análisis crítico de textos, etc.)	8	1,0
Actividades individuales (desarrollo de proyectos, resolución de problemas, tutorías, etc.)	4	0,5
Total	48	6

1 ECTS equivalente a 8 horas de actividad presencial

Observaciones y particularidades sobre actividades formativas

Sistemas de evaluación	Mínimo (%)	Máximo (%)
Observación directa (asistencia y participación en las clases y otras actividades docentes)	15	20
Exámenes y ejercicios	45	70
Trabajos (memorias e informes, redacción de trabajos, presentaciones orales y defensa)	20	30

Observaciones sobre criterios de evaluación



Bibliografía recomendada

- Alonso, V.P.P., Gonçalves, M.P.M., de Brito, F.A.E., Barboza, G.R., Rocha, L.D.O., & Silva, N.C.C. (2023). Dry surface biofilms in the food processing industry: An overview on surface characteristics, adhesion and biofilm formation, detection of biofilms, and dry sanitization methods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 22(1), 688-713.
- Balasubramanian, B., Liu, W., Pushparaj, K., & Park, S. (2021). The epic of in vitro meat production—a fiction into reality. *Foods*, 10(6), 1395.
- Bisht, B., Bhatnagar, P., Gururani, P., Kumar, V., Tomar, M. S., Sinhmar, R., ... & Kumar, S. (2021). Food irradiation: Effect of ionizing and non-ionizing radiations on preservation of fruits and vegetables—a review. *Trends in Food Science & Technology*, 114, 372-385.
- Carocho, M., Morales, P., & Ferreira, I.C.F.R. (2015). Natural food additives: Quo vadis?. *Trends in Food Science & Technology*, 45, 284-295.
- Carocho, M., Morales, P., & Ferreira, I.C.F.R. (2017). Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. *Food and Chemical Toxicology*, 107, 302-317.
- Carocho, M., Morales, P., & Ferreira, I.C.F.R. (2018). Antioxidants: Reviewing the chemistry, food applications, legislation and role as preservatives. *Trends in Food Science & Technology*, 71, 107-120.
- Carocho, M., Barreiro, M.F., Morales, P., & Ferreira, I.C.F.R. (2014). Adding Molecules to Food, Pros and Cons – A Review on Synthetic and Natural Food Additives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13, 377 – 399.
- Chemat, F., Vian, M.A., Fabiano-Tixier, A.S., Nutrizio, M., Jambrak, A.R., Munekata, P.E.S., Lorenzo, J.M., Barba, F.J., Binello, A., & Cravotto, G. (2020). A review of sustainable and intensified techniques for extraction of food and natural products. *Green Chemistry*, 22, 2325. <https://doi.org/10.1039/c9gc03878g>
- Galanakis, C. M. (2021). Functionality of Food Components and Emerging Technologies. *Foods*, 10(1), 128.
- Gallego, R., Bueno, M., & Herrero, M. (2019). Sub- and supercritical fluid extraction of bioactive compounds from plants, food by-products, seaweeds and microalgae - An update. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 116, 198-213. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2019.04.030>
- Gómez-López, V.M. et al. (2022). Guidelines on reporting treatment conditions for emerging technologies in food processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62, 5925–5949.
- Gonçalves, A.A., Kechinski, C.P., & Olivera, F.C. (2011). Hurdle technology in the food industry (en Food Engineering. Ed. Brendan, C.S.). pp: 147-210.
- Jagtiani, E. (2022). Advancements in nanotechnology for food science and industry. *Food Frontiers*, 3, 56– 82. <https://doi.org/10.1002/fft2.104>
- Jia, W., Wang, X., Zhang, R., Shi, Q., & Shi, L. (2022). Irradiation role on meat quality induced dynamic molecular transformation: From nutrition to texture. *Food Reviews International*, 1-23.
- Lesitner, L., & Gorris, L.G.M. (1995). Food preservation by hurdle technology. *Trends in Food Science and Technology*, 6: 41-46.



- Mahendran, R. et al. (2019). Recent advances in the application of pulsed light processing for improving food safety and increasing shelf life. *Trends in Food Science & Technology*, 88, 67–79.
- Martins, N., Roriz, C.L., Morales, P., & Ferreira, I.C.F.R. (2016) Food colorants: challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure consumer expectations and regulatory practices. *Trends in Food Science and Technology*, 52, 1-15.
- Mateos-Aparicio, I. (2017). *Aditivos Alimentarios*, Dextra Editorial, Madrid
- Membré, J.M., & Valdramidis, V. (2016). *Modeling in Food Microbiology*. ISTE Press - Elsevier.
- O'Mahony, C. y Seman, D.L. (2016). Modeling the Microbiological Shelf Life of Foods and Beverages. En Subramaniam, P. (Ed.), *The Stability and Shelf Life of Food*. Second Edition (pp. 253-289). Woodhead Publishing.
- Pataro, G., Lyng, J. (ed.) (2016). *High intensity pulsed light in processing and preservation of foods*, New York, Nova Publisher.
- Rowan, N.J. (2019). Pulsed light as an emerging technology to cause disruption for food and adjacent industries – Quo vadis? *Trends in Food Science & Technology*, 88, 316–332.