



FICHA DOCENTE

TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2021-2022

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	Envasado de Alimentos
SUBJECT	Food Packaging
MÓDULO	3. Tecnología de los Alimentos
MATERIA	3.4. Procesado y Transformaciones de los Alimentos

CÓDIGO GEA	804288
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)	Semestral

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	Sección Departamental de Tecnología de los Alimentos Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria
CURSO	TERCERO 5º semestre
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		
CARGA TOTAL	6	ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES 40%	
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD		ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES 60%	
		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
TEORÍA	3	Desarrollo del programa teórico	32
TUTORÍAS, EXÁMENES	0,2	Actividad tutorial, pruebas de evaluación continua	
SEMINARIOS	1,8	Seminario de trabajo. Desarrollo de un proyecto de envasado	18
PRÁCTICAS	1	Prácticas de laboratorio. Supuestos prácticos. Análisis de envases	10

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	M ^a Isabel Cambero Rodríguez	icambero@ucm.es
PROFESORES	Leónides Fernández Álvarez	leonides@vet.ucm.es
	Gonzalo García de Fernando Minguillón	mingui@vet.ucm.es
	Manuela Fernández Álvarez	manuela@vet.ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Se aborda el estudio integral del envasado de los alimentos, desde los materiales de envasado, sistemas de fabricación, dosificación y cierre, equipos y líneas de envasado y el etiquetado de alimentos. Se analizan las características de los envases de venta y su papel como herramienta de marketing. Además, se tratan los envases de almacenamiento, distribución y transporte y su acoplamiento a los sistemas de logística. Finalmente se trata el impacto medioambiental.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimiento de química y bioquímica de alimentos.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

En primer lugar se pretende dar a conocer los diferentes materiales utilizados en la elaboración de envases para alimentos, sus particularidades y la tecnología de fabricación.

Seguidamente, se tratan los criterios de elección de un envase, los problemas de interacción envase-alimento, sistemas de llenado, tipos de envasado, etiquetado y aspectos relacionados con el marketing. Así mismo se estudian las particularidades de los envases destinados al almacenamiento y transporte de alimentos. Por último, se considera el impacto medioambiental de la fabricación y el del envase de alimentos, así como las distintas opciones para la gestión de los residuos de envases.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

The first aim is to show the different materials that are used for the production of food packages, their properties and manufacturing technology. Secondly, the subject deals with the criteria for the selection of the package, the problems derived from package-food interactions, the filling systems, the types of packages, and labelling and marketing aspects.

The package features in relation to storage and transport are also revised. Finally, the subject deals with the environmental impact of the manufacture and use of food packaging, and the different options for packaging waste management.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.

CG-2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.

CG-3. Mantener y actualizar, de manera autónoma y continuada, los conocimientos sobre nuevos productos, avances, metodologías y técnicas en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así



como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
CG-6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.
CG-10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.
CG-11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CT-7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.
CT-8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.
CT-9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científicotécnico en español y en inglés.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-PTA15. Definir las particularidades y tipos de envases destinados a la industria alimentaria.
CE-PTA16. Comprender las distintas funciones de un envase.
CE-PTA17. Valorar los diferentes materiales utilizados en la elaboración de envases para alimentos y sus particularidades, así como adquirir conocimientos sobre nuevos materiales y recubrimientos.
CE-PTA18. Identificar los distintos sistemas de cierre y su repercusión en la conservación y consumo del alimento.
CE-PTA19. Analizar las distintas tecnologías de fabricación de envases individuales y combinados.
CE-PTA20. Evaluar los sistemas de envasado de alimentos, las particularidades de los equipos de dosificación y llenado así como los equipos integrados de formado-llenado-cierre, considerando en cada caso los sistemas de automatización y control.
CE-PTA21. Adquirir conocimientos sobre los distintos materiales de adhesión y pegado y su aplicación a la elaboración de envases.
CE-PTA22. Adquirir conocimientos en sistemas de impresión y decoración de envases.
CE-PTA23. Identificar el envase como instrumento de marketing y unidad de compra.
CE-PTA24. Evaluar los sistemas de etiquetado y analizar el envase como herramienta integrada en los sistemas de trazabilidad.
CE-PTA25. Adquirir nociones sobre el funcionamiento, disposición y particularidades de las líneas de envasado aséptico e higiénico.
CE-PTA26. Establecer los criterios de elección de un envase y ser capaces de adecuar y optimizar el diseño del envasado a los requerimientos de la conservación, vida útil y características de un alimento.
CE-PTA27. Identificar y analizar las interacciones y compatibilidades entre envase-producto-proceso, y valorar los posibles fenómenos de migración envase-alimento.
CE-PTA28. Ser capaz de identificar anomalías y defectos en los envases y determinar su repercusión en la seguridad y características del alimento en el contenido.
CE-PTA29. Estar al día de los avances en los sistemas de envasado activo e inteligente y en la adaptación y mejora de los envases existentes.
CE-PTA30. Comprender las particularidades de los envases destinados al almacenamiento y transporte de alimentos y su relación con los sistemas de logística.
CE-PTA31. Definir, describir y analizar el impacto medio ambiental de la fabricación y consumo del envase de alimentos haciendo uso de ecobalances.
CE-PTA32. Interpretar, aplicar y analizar críticamente la política y legislación medio ambiental y



los sistemas integrados de gestión de residuos de envases.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

A través de las competencias adquiridas, el alumno debe ser capaz de:

- Elegir y/o diseñar un envase compatible con las características del producto, su proceso de elaboración, almacenamiento y condiciones de distribución.
- Elaborar su etiquetado y seleccionar el sistema de cierre, dosificación y llenado más conveniente.
- Elegir y/o asesorar sobre las líneas de envasado, y material de envase, más propicias para una línea de producción de alimento, en coherencia con la capacidad de producción de la empresa y el valor comercial del producto.
- Investigar, desarrollar e innovar en el campo del envasado de alimentos.
- Determinar el impacto medioambiental del envase y su proceso de fabricación.
- Determinar los riesgos asociados a la migración del envase en contacto con un determinado alimento.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

Tema 1. Conceptos básicos. Envase. Tipos de envases. Otros términos (embalaje, envoltura, revestimiento y cobertura). Funciones y propiedades de un envase.

I. MATERIALES Y FABRICACIÓN

Tema 2. Madera. Obtención y transformación. Propiedades de interés. Utilidad de este y transformación. Propiedades. **Textil.**

Tema 3. Papel. Propiedades de interés. Proceso de fabricación. Tipos de papel.

Tema 4. Cartón. Estructura y propiedades de interés. Proceso de fabricación. Tipos de cartón. Utilidad del papel y el cartón en el envasado de alimentos.

Tema 5. Metales. Materiales empleados (acero, hojalata, chapa negra, TFS, aluminio). Propiedades de interés. Fabricación de envases metálicos. Tipos de envases. Junturas y soldaduras. Sistemas de cierre. Recubrimiento y protectores internos. Tipos, propiedades y función.

Tema 6. Cerámica. Vidrio. Estructura y propiedades de interés. Fabricación de envases de vidrio.

Tema 7. Plásticos. Tipos de plásticos de interés en el envasado de alimentos. Aditivos.



Propiedades de los plásticos en el envasado de alimentos.

Tema 8. Fabricación de envases de plástico flexibles. Fabricación de envases de plástico rígidos.

Tema 9. Materiales laminados. Propiedades de interés. Compatibilidad entre materiales. Tipos de envases. Fabricación. **Sistemas de envasado combinado.**

Tema 10. Envasado aséptico. Equipos de formado-llenado-cierre de envases.

Tema 11. Recubrimientos y películas comestibles.

Tema 12. Tapas, tapones, cierres y precintos. Materiales. Características. **Aerosoles.**

Tema 13. Adhesivos. Propiedades de interés. Tipos. Aplicaciones.

II. APLICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Tema 14. Interacción envase - alimento. Fenómenos de migración.

Tema 15. Sistemas de dosificación y llenado de alimentos.

Tema 16. Envasado a vacío y en atmósferas modificadas. Características. Equipos.

Tema 17. Envasado activo. Sistemas para la modificación de la atmósfera en el envase. Envasado antimicrobiano. Otros envases activos. **Envasado inteligente.** Indicadores y sensores. Otras tecnologías inteligentes. Aplicaciones.

Tema 18. Impresión y decoración de envases. Sistemas. Materiales. Equipos.

Tema 19. Etiquetado 1: Identificación y control de productos, lotes y “stocks”. Código de barras. Imprimación. Norma general de etiquetado.

Tema 20. Etiquetado 2: Información al consumidor. Etiquetado sobre propiedades nutritivas. Alegaciones dietéticas.

Tema 21. Criterios para la elección de un envase. Compatibilidad envase - producto -proceso. Bases para el diseño de un envase.

Tema 22. Envase y etiqueta como instrumento de marketing.

Tema 23 Envases para el almacenamiento y transporte de alimentos. Funciones de un contenedor. Métodos de análisis. Contenedores de almacenamiento y transporte. Características. Tipos y materiales utilizados.

Tema 24. Acolchado y materiales de relleno. Características. Tipos. Materiales utilizados.

Tema 25. Unidades de carga. Métodos. Paletización: tecnología y acondicionamiento. El envase



como soporte para la información logística.

Tema 26. Envase y medio ambiente. Impacto medioambiental de los envases: uso de recursos materiales y energéticos y emisiones asociadas. Análisis del ciclo de vida. Jerarquía de la gestión de los residuos de envases.

Tema 27. Política y Legislación medioambiental. Sistemas Integrados de Gestión (SIG) de residuos de envases y Sistemas de Depósito Devolución y Retorno (SDDR).

(los Temas: 12, 16, 21 y 22 se desarrollarán en seminarios teórico-prácticos)

PROGRAMA PRÁCTICO

- ✓ Análisis de la composición de atmósferas en alimentos envasados en atmósferas protectoras. Efecto del envasado a vacío y en atmósferas modificadas en la vida útil de los alimentos.
- ✓ Archivo de Envases. Análisis de la compatibilidad envase-producto-proceso. Análisis de sistemas de cierre. Análisis de características de materiales y de envases comerciales.
- ✓ Utilización de sistemas de envasado activo.
- ✓ Análisis de los factores a considerar en el diseño de un envase.

Visitas a empresas del sector. Cuando las circunstancias lo permitan se realizarán visitas a instalaciones relacionadas con el envasado de alimentos

MÉTODO DOCENTE

- Clases teóricas.
- Prácticas en laboratorio y seminarios teórico-prácticos.
- Desarrollo de un proyecto en el que se aborden supuestos prácticos y/o el diseño de envases.
- Visita a empresas del sector.

Observaciones:

En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:

Escenario A, con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.

Escenario B, de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas.



Escenario C, con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-1, CG-2, CG-3, CG-4, CG-6, CG-10, CG-11, PTA15, CE-PTA16, CE-PTA17, CE-PTA18, CEPTA19, CE-PTA20, CE-PTA21, CE-PTA22, CEPTA23, CE-PTA24, CE-PTA25, CE-PTA26, CEPTA27, CE-PTA28, CE-PTA29, CE-PTA30, CEPTA31, CE-PTA32
Prácticas	CT-7, CE-PTA16, CE-PTA17, CE-PTA18, CE-PTA19, CE-PTA22, CE-PTA23, CE-PTA26, CE-PTA27, CE-PTA28, CE-PTA29
Seminarios	CG-1, CG-4, CG-6, CG-10, CG-11, CT-7, CT-8, CT-9, PTA15, CE-PTA16, CE-PTA17, CE-PTA18, CE-PTA19, CE-PTA20, CE-PTA21, CE-PTA22, CE-PTA23, CE-PTA24, CE-PTA25, CE-PTA26, CE-PTA27, CE-PTA28, CE-PTA29, CE-PTA30, PTA31, CE-PTA32

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación de la asignatura se realizará en base a tres elementos de evaluación.

a) La evaluación del contenido **teórico** de la asignatura podrá realizarse por dos procedimientos:

1.- Realización de exámenes y desarrollo de supuestos teórico-prácticos. Estas pruebas de *evaluación continua*, se realizarán a lo largo del semestre y coincidiendo con el avance del programa de la asignatura. Sólo serán evaluadas y consideradas para superar la asignatura las pruebas realizadas por los alumnos que asistan a clase habitualmente (ya sea de forma presencial o en remoto a tiempo real en los escenarios A y B). La asistencia a clase será registrada por los medios que el profesor establezca. Las pruebas de evaluación continua podrán realizarse al concluir la clase teórica y en convocatorias establecidas a lo largo del curso.

2.- Los alumnos que no asistan a clase, que no realicen las pruebas de evaluación continua o que no tengan una nota media de aprobado en las mismas, tendrán que superar un examen teórico en las fechas asignadas a la asignatura en las convocatorias correspondientes.

b) La materia de las clases **prácticas** podrá aprobarse asistiendo a todas las sesiones. Los estudiantes que no realicen las prácticas deberán superar un examen sobre la materia tratada.

c) Desarrollo, presentación y defensa de un **proyecto** de envasado de alimentos. Los alumnos deberán desarrollar un proyecto, de forma individual o en grupos de trabajo de 2 a 5 miembros, en el que se aborde un tema que suponga una innovación en el mercado de envases



de alimentos. Este estudio se presentará en sesión pública para su evaluación y defensa.

Para la evaluación **global** de la asignatura se tendrán en cuenta:

La realización de las prácticas (requisito imprescindible para superar la asignatura), la calificación obtenida en las pruebas de evaluación continua o en el examen teórico (50%) y la calificación obtenida en el proyecto (50%). Para aprobar la asignatura es imprescindible alcanzar, tanto en la teoría como en el proyecto, una calificación igual o superior a 5 sobre 10.

Observaciones:

Las pruebas de evaluación oficiales se realizarán de forma presencial, salvo que las autoridades competentes indiquen lo contrario, siguiendo los protocolos desarrollados para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias vigentes. **Las pruebas no oficiales** (parciales, evaluación continua, etc...) se podrán realizar de manera presencial o en remoto.

Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. **Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.**

En el caso de realizar pruebas de evaluación en remoto, se utilizarán herramientas oficiales que acrediten la autoría del estudiante, siguiendo las instrucciones del Delegado de Protección de Datos de la UCM que garantizan el cumplimiento de la normativa sobre protección de datos y respetando los derechos fundamentales a la intimidad y privacidad.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

La bibliografía actualizada de cada unidad temática se pondrá a disposición de los alumnos a través del campus virtual.

ALÓS, J. S., LORENZO, J., NAVARRETE, L., PASCUAL, X. (2006). El libro blanco del envase y embalaje. Salón Internacional del Embalaje, Hispack-Fira de Barcelona, España.

BARROS-VELÁZQUEZ, J. (2016). Antimicrobial food packaging. Academic Press, Nueva York, EEUU.

BAUGHAN, J.S. (2015). Global Legislation for Food Contact Materials: Processing, Storage and Packaging. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, Reino Unido.

BURGESS, P. (2016). Integrating the Packaging and Product Experience in Food and Beverages. Woodhead Publishing, Duxford, Reino Unido.

COLES, R., KIWAN, M. (2011). Food and Beverage Packaging Technology. 2nd ed. Wiley-Blackwell

DUNN, T. (2014). Manufacturing Flexible Packaging: Materials, Machinery, and Techniques. William Andrew, Waltham, EEUU.

DOONA, C. J., KUSTIN, K., FEEHERRY, F. E. (2010). Case studies in novel food processing technologies: innovations in processing, packaging and predictive modelling. Woodhead Publishing, Safari Technical Books, Philadelphia, EEUU.

DUPUIS, S., SILVA, J. (2008). Package design workbook the art and science of successful



packaging. Rockport Publishers, Massachusetts, EEUU.

FERRO NIETO, A., TOLEDO ARGÜELLES, A., CADALSO BASADRE, J. C. (2008). El envase de polietilentereftalato su impacto medioambiental y los métodos para su reciclado. Editorial Universitaria, Habana, Cuba.

EMBLEM, A., EMBLEM, H. (2012). Packaging Technology: Fundamentals, Materials and Processes. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, Reino Unido.

GRIP x CHICAGO (2013). Best practices for graphic designers, packaging: an essential guide for implementing effective package design solutions. Rockport Publishers, Beverly, MA, EEUU.

MENDOZA ROCA, C. (2016). Manual práctico para gestión logística: envase y embalaje, transporte y cadena de frío, preservación de productos del agro. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

POVEDA, P. (2000). Envases y residuos de envases. Nueva legislación. Ed. Exlibris Ediciones S.L., Madrid, España.

ROBERTSON, G.L. (2010). Food packaging and shelf life. A practical guide. CRC Press.

ROBERTSON, G.L. (2013). Food packaging. Principles and practice. CRC Press.

SOMOZA, E. (2004). Packaging: aprehender el envase. Editorial Nobuko, Buenos Aires, Argentina.

YAM, K. L., LEE, D. S. (2012). Emerging food packaging technologies: principles and practice. Woodhead Pub., Cambridge, Reino Unido.

Aprobado en el Consejo de Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria el 8 de junio de 2021