



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS</b>	<b>0885</b>	<b>2019-2020</b>

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

CODIGO GEA	804288
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	Semestral

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

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	<b>6</b>
PRESENCIALES	<b>40%</b>
NO PRESENCIALES	<b>60%</b>
TEORÍA	<b>3</b>
PRÁCTICAS	<b>1</b>
SEMINARIOS/TRABAJOS DIRIGIDOS	<b>1,8</b>
TUTORÍAS/EXÁMENES	<b>0,2</b>

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



### 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 uso del envase de alimentos.

### 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.

### 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
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA</b>
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.
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA</b>
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 él 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.

### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

### 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 material en el envasado de alimentos. **Corcho.** Obtención 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. Juntas 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.

**Tema 10. Recubrimientos y películas comestibles.**

**Tema 11. Tapas, tapones, cierres y precintos.** Materiales. Características. **Aerosoles.**

**Tema 12. Adhesivos.** Propiedades de interés. Tipos. Aplicaciones.

**Tema 13. Sistemas de envasado combinado.** Equipos de formado-llenado-cierre de envases. Envasado aséptico.

## **II. APLICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN**

**Tema 14. Criterios para la elección de un envase.** Compatibilidad envase - producto - proceso.

**Tema 15. Interacción envase - alimento.** Fenómenos de migración.

**Tema 16. Sistemas de dosificación y llenado para alimentos líquidos.** Sistemas de control y automatización.

**Tema 17. Sistemas de dosificación y llenado para alimentos sólidos.** Sistemas de control y automatización.

**Tema 18. Envasado a vacío y en atmósferas modificadas.** Características. Equipos.

**Tema 19. Sistemas de envasado “activo” e “inteligente”.**

**Tema 20. Impresión y decoración de envases.** Sistemas. Materiales. Equipos.

**Tema 21. Etiquetado 1:** Identificación y control de productos, lotes y “stocks”. Código de barras. Impresión. Norma general de etiquetado.



**Tema 22.** Etiquetado 2: Información al consumidor. Etiquetado sobre propiedades nutritivas. Alegaciones dietéticas. **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.

**Tema 26. Envase y medio ambiente.** Reutilización. Recuperación. Reciclaje. Ecobalances.

**Tema 27.** Política y Legislación medioambiental. Sistemas Integrados de Gestión (SIG) de residuos de envases.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS Y SEMINARIOS PRÁCTICOS

- Visitas a empresas del sector.
- Análisis de la compatibilidad envase-producto-proceso en distintos envases. Archivo de envases.
- Utilización de sistemas de envasado activo.
- Efecto del envasado a vacío y en atmósferas modificadas en la vida útil de los alimentos.
- Diseño de un envase

### METODO DOCENTE

Clases teóricas.

Visita a empresas del sector.

Prácticas en laboratorio.

Desarrollo de supuestos prácticos y diseño de envases.

Actividad formativa	Competencias
<b>Clases magistrales (teoría)</b>	CG-1, CG-2, CG-3, CG-4, CG-6, CG-10, CG-11, 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, CE-PTA31, CE-PTA32
<b>Prácticas</b>	CT-7, CE-PTA16, CE-PTA17, CE-PTA18, CE-PTA19, CE-PTA22, CE-PTA23, CE-PTA26, CE-



	PTA27, CE-PTA28, CE-PTA29.
<b>Seminarios</b>	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 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. La asistencia a clase será registrada mediante la firma de una hoja que el profesor entregará en el aula.
- 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.

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

Los alumnos deberán desarrollar un proyecto, de forma individual o en grupos de trabajo de 2 a 5 miembros, 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.

### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

--



### 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

BUREAU, G. y MULTON, J.L. (1995). Embalaje de los alimentos de gran consumo. Ed. Acribia, Zaragoza, España.

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

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

ELIAS, H.G. (1993). An introduction to plastics.VCH, Weinheim, Alemania.

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,

FONTANET, L., POVEDA, P. (1999). Gestión de Residuos Urbanos. Manual Técnico y de Régimen Jurídico. Ed. Exlibris Ediciones S.L., Madrid, España

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

HALKHAM, T. (1995). Label, writing and planning. A guide to good customer communication.





Blackie Academic & professional. Londres, Gran Bretaña.

LEONARD, E.A. (1996).Packaging. Specifications, purchasing and quality control.4ª ed. Marcel and Dekker, New York, Estados Unidos.

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.

MILLER, A. (1994). Converting for flexible packaging. Technomic Pub. Co. Inc., Lancaster, Estados Unidos.

PAINE, F.A. y PAINE, H.Y. (1992). A handbook of food packaging. 2ª ed. Blackie Academic & Professional, Londres, Gran Bretaña.

PARRY, R.T. (1993). Principles and applications of modified atmosphere packaging of food. Blackie Academic & Professional, Londres, Gran Bretaña.

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

ROONEY, M.L. (1995). Active food packaging. Blackie Academic & professional. Londres, Gran Bretaña

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.