



Universidad Nacional de Luján
Departamento de Tecnología

LUJÁN, 10 DE OCTUBRE DE 2023

VISTO: La presentación del programa de la asignatura Envases (40958) correspondiente a la Carrera de Ingeniería en Alimentos efectuada por el Profesor Responsable; y

CONSIDERANDO:

Que el referido programa se presentó ante la Comisión Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Alimentos, la que aconseja su aprobación.

Que corresponde al Consejo Directivo la aprobación de los programas de las asignaturas de las distintas carreras a las que presta servicios académicos este Departamento, conforme el artículo 64, inciso d) del Estatuto de esta Universidad.

Que el Consejo Directivo Departamental, mediante Disposición DISPCD-TLUJ: 0000357/14, delegó en su Presidente la emisión de actos administrativos de aprobación de programas de asignaturas, que cuenten con el informe favorable de la Comisión Plan de Estudios correspondiente.

Por ello,

LA PRESIDENTA DEL CONSEJO DIRECTIVO
DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
D I S P O N E:

ARTÍCULO 1º.- APROBAR el programa de la asignatura Envases (40958): 2023 - 2024 - Plan 01.09, correspondiente a la Carrera de Ingeniería en Alimentos, que como Anexo forma parte de la presente Disposición.-

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, remítase a la Dirección General de Asuntos Académicos. Cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPPCD-TLUJ: 0000168-23

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jimena O. Mazieres".

Mgter. Jimena O. MAZIERES
Presidente Consejo Directivo
Departamento de Tecnología

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 40958 -Envases

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Ingeniería en Alimentos

PLAN DE ESTUDIOS: 01.09

DOCENTE RESPONSABLE:

Mg. Ing. Ariosti, Alejandro – Profesor Adjunto

EQUIPO DOCENTE:

Ing. Martínez, Gustavo Ariel - Jefe de Trabajos Prácticos

Esp. En Ing. González Anhielo, María Belén - Ayudante de Primera

Ing. Jech, Josefina – Ayudante de primera

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR:

ESTRICTA: 40942-Nutrición en condición de Regular. RECOMENDADA: 10907-Microbiología General.

PARA APROBAR:

ESTRICTA: 40942-Nutrición en condición de Aprobada. RECOMENDADA: 10907-Microbiología General.

CARGA HORARIA TOTAL:

HORAS SEMANALES: 4 - HORAS TOTALES: 60

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

TIPO DE ACTIVIDAD: 100% Teórico - Práctica – 4 hs

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2023 -2024

CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Enfoca el estudio de los materiales constitutivos, sus propiedades, interacción envases- proceso-producto y las normas legales de envasamiento.

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

Esta asignatura está incluida en la denominada Área de Tecnologías Alimentarias de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, que tiene por objetivo brindar conocimientos básicos en las áreas de ciencia y tecnología de alimentos. En la sociedad actual no se concibe la comercialización de la mayor parte de los alimentos sin el concurso de alguna forma de envase que los contenga y proteja, desde su producción hasta su consumo, permitiendo su venta a través de los modernos sistemas de distribución, y brindando la información obligatoria y voluntaria que permita informar adecuadamente al consumidor sobre el producto contenido.

Por ello se busca formar a los alumnos en el tema de envases alimentarios.

OBJETIVOS:

- Capacitar al alumno en la elección y evaluación del envase correcto para un alimento en particular, en condiciones reales de mercado.
- Proporcionar al alumno conocimientos sobre los distintos materiales de envasado, las tecnologías de su fabricación, los nuevos desarrollos de envases aplicados a tecnologías de preservación de alimentos, y las interacciones envase-alimento-medio ambiente (permeabilidad, migración, corrosión, etc.).
- Conocer las técnicas de control de calidad que se aplican, los requisitos de aptitud sanitaria de la legislación nacional e internacional, y la relación de los envases con el medio ambiente.

CONTENIDOS

1. FUNCIONES Y OBJETIVOS DE UN ENVASE ALIMENTARIO

Introducción al envasado de alimentos.

Funciones de contención, protección, información y promoción de venta.

Envases con evidencia de apertura (tamper-evidence, aplicaciones en envasado de alimentos y fármacos).

Envases para público de la tercera edad y con discapacidades.

2. ENVASES PLÁSTICOS

2.1 Materiales plásticos: monómeros, oligómeros, polímeros, copolímeros, aditivos (importancia y funciones). Resina base y componentes no poliméricos. Plásticos termoplásticos y termorrígidos.

Polímeros lineales y ramificados.

Peso molecular promedio y distribución de peso molecular. GPC.

Cristalinidad: plásticos semicristalinos y amorfos. Ejemplos.

Transiciones térmicas: temperatura de transición vítrea, temperatura de fusión, temperatura de procesamiento.

Polímeros de adición y de condensación.

Estructura molecular y ejemplos de polímeros usados en envasado de alimentos. Factores que determinan el éxito de los plásticos como materiales de envasado. Principales características de los materiales plásticos usados en envasado de alimentos. Nuevas tendencias en desarrollos de materiales.

Química analítica de materiales plásticos: ensayos convencionales, técnicas instrumentales (IR, RMN, GC, DSC, HPLC, GPC, UV, MS), disoluciones diferenciales, delaminaciones.

2.2 Aptitud sanitaria de envases plásticos.

Requisitos: listas positivas, migración total, migración específica, límites de composición, invariabilidad de caracteres sensoriales.

Pigmentos y colorantes.

Exigencias de las principales Legislaciones (MERCOSUR, Unión Europea, FDA-EE.UU.). Nuevas tendencias.

Listas positivas. Ensayos toxicológicos. Actualización.

2.3 Migración

Definición de migración total y de migración específica.

Factores que influyen en la migración. Ejemplos.

Mecanismo de migración. Distintos tipos de sistemas.

Límites legales de migración total. Unidades.

Métodos de ensayo: simulantes acuosos (gravimétrico); simulantes grasos (iso-octano, soluciones de etanol), simulantes grasos alternativos (aceites comestibles) (gravimétrico/ GC). Definición de simulante.

Ejemplos de migración específica y de límites de composición.

Nuevos conceptos sobre migración: migración grupal, migración potencial, migración deliberada (envases alimentarios activos y liberación controlada de fármacos).

Migración desustancias no agregadas intencionalmente (non-intentionally added substances (NIAS)).

Sorción (migración negativa), remigración.

Utensilios y contenedores reutilizables en el hogar y en la industria alimentaria.

Envases plásticos retornables: envases de PET para gaseosas.

Concepto de barrera funcional. Casos especiales: envases multicapa con capa intermedia conteniendo material reciclado; promociones de premios en envases alimentarios. Umbral de regulación de la FDA-EE.UU.

Envases de PET multicapa (conteniendo material reciclado y barrera funcional) para gaseosas.

Envases de PET monocapa conteniendo material virgen y reciclado para gaseosas. Tecnologías de descontaminación. Validación de tecnologías de descontaminación.

Situación actual del reciclado de plásticos para contacto con alimentos en el MERCOSUR, Unión Europea y EE.UU.

2.4 Invariabilidad de caracteres sensoriales de alimentos envasados en materiales plásticos.

Off-flavours y taints en alimentos, nomenclatura normalizada (IRAM, ISO).

Principales fuentes de taints en alimentos envasados.

Problemática general. Casos especiales: estireno, solventes residuales, acetaldehído, etc.

Umbrales de detección y de reconocimiento.

Identificación y solución de problemas sensoriales debidos a taints. Métodos instrumentales (GC y GC/MS), métodos sensoriales (paneles), técnicas combinadas (olfatometría).

2.5 Envases con evidencia de apertura.

Concepto. Ejemplos. Requisitos legales en Argentina y en el mundo.

2.6 Permeabilidad.

Concepto. Deterioro de alimentos debidos a permeabilidad.

Factores que influyen en la permeabilidad.

Mecanismos de permeación: leakage y permeabilidad difusiva.

Permeabilidad a gases (oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno). Permeabilidad al vapor de agua.

Permeabilidad a aromas.

Métodos de ensayo.

Unidades.

Materiales plásticos de alta barrera: PVDC, EVOH, poliamidas especiales, nuevos desarrollos (nanocompuestos, aplicación de la teoría del camino tortuoso); técnicas para aumentar barrera (metalizado; laminación; biorientación; deposición de óxidos de silicio, óxidos de aluminio y carbono amorfo).

2.7 Materiales plásticos biodegradables y compostables.

Resistencia de los plásticos al ataque de microorganismos.

Materiales biodegradables y compostables. Bioplásticos. Certificación en la Unión Europea, EE.UU., etc.

2.8 Tecnologías de transformación de polímeros. Resumen de las principales tecnologías de fabricación de envases plásticos. Importancia de la combinación de materiales plásticos entre sí y con otros materiales. Estabilidad de las estructuras laminadas, coextrudadas y coinyectadas.

Extrusión tubular y plana, coextrusión tubular y plana, biorientación, laminación, extrusión-soplado y coextrusión – soplado de cuerpos huecos (EBM), metalizado de films, deposición de óxidos de silicio.

Materiales termocontraíbles (shrinkable) y extensibles (stretch). Uso en embalajes y paletización.

JM

Espumado de materiales plásticos.

Inyección y coinyección, inyección-soplado (IBM), inyección-estiramiento-soplado y coinyección-estiramiento-soplado de cuerpos huecos (ISBM).

Moldeo de tapas plásticas por inyección y por extrusión-compresión rotacional.

Termoformado.

Envasado convencional de alimentos. Máquinas form-fill-seal y thermoform-fill-seal (VFFS y HFFS).

Cierres y selladuras: distintos sistemas.

2.9 Tecnologías de envasamiento de alimentos.

Revisión de las tecnologías de preservación involucradas.

Envasado aséptico: sistemas tipo TETRABIK y COMBIBLOC; bag-in-box aséptico, botellas plásticas coextrudadas.

Envases plásticos esterilizables (retortable pouches, bandejas y cartones esterilizables (tipo TETRARECART)).

Envasado en atmósfera modificada (MAP activa y MAP pasiva o EMAP para frutas, vegetales y flores).

Envasado al vacío: bolsas plásticas termocontraíbles tipo CRYOVAC para productos refrigerados; tecnología cook-in. Coccción sous-vide.

Envases para horno de microondas: materiales pasivos y activos (susceptores). Envases duales para horno convencional y de microondas.

Envases para alimentos irradiados por radiación gamma y haz de electrones. Efecto de los principales métodos de esterilización sobre los materiales de envasado.

Envases activos o reactivos: absorbedores de vapor de agua, de agua líquida, de oxígeno, de etileno, de dióxido de carbono; reguladores de vapor de agua; emisores de dióxido de carbono y de etanol; materiales antimicrobianos y antioxidantes; films comestibles (edibles); envases mejoradores de flavor y aroma. Aspectos sanitarios y legislativos.

Envases inteligentes: indicadores de abuso térmico, indicadores de tiempo-temperatura, envases autocalentables y autoenfriables, envases y embalajes con etiquetas RFID, etc.

Envases para novel foods.

3. ENVASES METÁLICOS

3.1 Envases metálicos: generalidades.

Principales aplicaciones.

3.2 Hojalata.

Ventajas y desventajas.

Selección del tipo de hojalata: cobertura de estaño y uso de barnices sanitarios.

Características de la hojalata: chapa negra, estañado, abrillantamiento, pasivación.

Fabricación de la hojalata.

Barnices: principales tipos y aplicaciones. Justificación de su uso.

Compuestos de cierre.

Tipos de envases: de tres piezas (por soldadura eléctrica, por soldadura de estaño, cementados); de dos piezas (embutidos y reembutidos, embutidos y estirados).

Secuencia de fabricación de los distintos tipos de envases metálicos: cuerpos, fondos, sistemas easy-opening, cierre lateral. Soldadura de estaño: características, requisitos bromatológicos. Remachado.

Fenómeno de corrosión galvánica. Corrosión de hojalata en blanco y barnizada. Promotores de corrosión.

Compatibilidad envase de hojalata-alimento. Interacción de la hojalata con los alimentos: pick-up de metales (estaño, hierro, plomo, cobre, cromo), manchado por sulfuros, acción del estaño y del hierro sobre los alimentos.

Clasificación de alimentos según su efecto sobre la hojalata.

Formas de control de la corrosión interna.

Formas de control de la corrosión externa.

Aspectos legislativos de envases de hojalata.

Control de calidad de hojalata y envases metálicos. Ensayos más usuales.

Nuevas tendencias.

3.3 Chapa cromada (TFS o ECCS).

Ventajas y desventajas. Aplicaciones.

Tipos de envases de TFS (cementados, por soldadura eléctrica, embutidos).

Interacción de la TFS con los alimentos. Pick-up de cromo.

3.4 Envases de aluminio. Aplicaciones.

Foil de aluminio, laminados.

Envases semirrígidos de aluminio (bandejas).

Envases rígidos de aluminio para gaseosas y cerveza: ventajas; fabricación.

Criterios de elección de envases de aluminio.

Tipos de envases rígidos: embutidos, embutidos y reembutidos, embutidos y estirados, por impacto (aerosoles), tubos.

Secuencia de obtención de banda de aluminio.

Uso de barnices: ejemplos.

Interacción envase de aluminio-alimento: corrosión. Ejemplos.

Nuevas tendencias.

3.5 Recipientes de acero inoxidable.

Tipos de acero inoxidable.

Interacción del acero inoxidable con los alimentos: corrosión.

4. ENVASES DE VIDRIO Y CERÁMICA

Ventajas y desventajas de envases de vidrio.

Definiciones de vidrios y cristales.

Propiedades de los vidrios: resistencia a la presión interna, resistencia al shock térmico, coeficiente de dilatación.

Distintos tipos de vidrios: sódico-cálcicos, borosilicato, cristales.

Composición: materias primas, funciones de los óxidos usados. Estructura del vidrio.

Vidrios de color: justificación de su uso. Gráficos de transmisión de luz visible y radiación U.V.

Curvas de viscosidad vs. temperatura: puntos de trabajo, de ablandamiento, de recocido y de tensiones.

Esquema de fabricación de botellas y frascos de vidrio. Procesos: soplado y soplado, prensado y soplado, prensado. Aplicaciones.

Botellas retornables y one-way.

Cerámica porosa y cerámica esmaltada.

Interacción de distintos tipos de vidrio y de cerámicas con los alimentos: lixiviación. Migración específica de plomo y de cadmio.

Nuevas tendencias en envases de vidrio: coteado doble (hot-end y cold-end), templado químico, reducción del peso de botellas (NNPB), botellas preetiquetadas (plasti-shield) y recubrimientos plásticos.

5. MATERIALES CELULÓSICOS

5.1 Papeles, cartulinas y cartones.

Definición de papeles. Características de los envases de papel, cartulina y cartón.

La madera: composición. Diferencias entre maderas de coníferas y de latifoliadas.

Celulosa, hemicelulosa y lignina.

Clasificación de papeles, cartulinas y cartones por gramaje y espesor.

Fabricación de papeles, cartulinas y cartones: etapas, equipos, productos obtenidos.

Pastas mecánicas, químicas y semiquímicas. Aplicaciones.

Proceso Kraft y al sulfito.

Máquinas de papel: planas o Fourdrinier y de tambor. Máquinas combinadas.

Principales tipos y estructuras de papeles, cartulinas y cartones.

Clasificación de cartulinas y cartones según sus capas (materiales simples, combinados y empastados), y según su tratamiento superficial (encolados y encapados).



PROGRAMA OFICIAL

6/9

Ejemplos especiales de envases: envases tipo TETRAPAK, bag-in-box, envases compuestos (composites) para snacks.

Ensayos más usuales sobre papeles, cartulinas y cartones: relativos a la presentación o aspecto, a la impresión y a la construcción del envase.

Interacción de papeles, cartulinas y cartones con los alimentos: extracción de aditivos y otros componentes. Reciclado de papeles y su problemática sanitaria y sensorial.

5.2 **Cartón corrugado.**

Aplicaciones en embalaje: cajas de cartón corrugado.

Estructura: liner, onda; tipos de ondas.

Equipos corrugadores.

Ensayos más usuales sobre cartón corrugado.

5.3 **Celulosa regenerada (celofán).**

Obtención de películas.

Características y propiedades.

Celofanes coteados: K y M.

Interacción de películas de celofán con los alimentos: migración.

5.4 **Corcho.**

Aplicaciones como accesorios de cierre: tapones y guarniciones; tendencias actuales.

6. **MATERIALES ELASTOMERICOS (CAUCHOS O GOMAS)**

Equipamientos elastoméricos en la industria alimentaria.

Compuestos de cierre en envases metálicos.

Interacción de materiales elastoméricos con los alimentos: migración. El problema de las nitrosaminas.

7. **ASPECTOS LEGISLATIVOS DE MATERIALES DE ENVASAMIENTO**

Requisitos legales referentes a distintos materiales según: Código Alimentario Argentino, Legislación MERCOSUR, Unión Europea, Food and Drug Administration (FDA) de EE.UU.

8. **DESARROLLO DE ENVASES ALIMENTARIOS**

Etapas del desarrollo de envases para alimentos. Envase primario, secundario, terciario. Criterios de selección de materiales: alternativas.

9. **ENVASES Y MEDIO AMBIENTE**

Residuos sólidos urbanos (RSU). Presencia de envases y de los distintos materiales en los RSU.

Técnicas para disminuir el impacto de los envases y otros RSU en el medio ambiente: reducción en origen, relleno sanitario, incineración con recuperación de energía, reciclado mecánico, reciclado químico, reuso (envases retornables), biodegradación y compostado.

METODOLOGÍA

El desarrollo de la asignatura comprende el dictado de clases teórico-prácticas a cargo del Profesor Responsable, en las que se exponen temas teóricos, se aplican los conceptos a casos prácticos, que se discuten con los alumnos, y se observan y analizan muestras de mercado de envases alimentarios. Los alumnos realizan trabajos prácticos con el objetivo de aplicar los conocimientos brindados en las clases teórico-prácticas. Se organizan y realizan visitas a empresas fabricantes de envases alimentarios, donde se observan los procesos involucrados, y se visitan sus laboratorios de control de calidad. Estas visitas no son obligatorias y se realizan normalmente a una o dos empresas, dependiendo de la disponibilidad de agenda de las mismas.

Las clases teórico-prácticas a cargo del Profesor Responsable se dictan en forma presencial, o virtual en forma total. Los trabajos prácticos se desarrollan en grupos en forma virtual.

TRABAJOS PRÁCTICOS

PROGRAMA OFICIAL

7/9

Los alumnos resuelven tres trabajos prácticos grupales, con entrega de los informes correspondientes.

TP 1: Permeabilidad a gases en envases plásticos: cálculos de fuerzas impulsoras y de permeabilidades.

TP 2: Fabricación de envases plásticos: cálculos y ejercicios relacionados con las tecnologías de extrusión-soplado y coextrusión de materiales plásticos.

TP 3: Migración total en envases plásticos: cálculos con distintos tipos de envases y métodos de ensayo.

VIAJES CURRICULARES

Dentro de las actividades de esta asignatura se tiene previsto la realización de viajes curriculares de un día de duración, no obligatorios, a una o dos empresas, dependiendo de la disponibilidad de agenda de las mismas, como por ejemplo:

- ITA SA, Luján, Pcia. de Buenos Aires.
- BEMIS/AMCOR, Pablo Nogués, Pcia. de Buenos Aires., etc.

Se observan los procesos involucrados, y se visitan sus laboratorios de control de calidad. Las visitas se realizan los días sábado por la mañana, cuando las empresas mencionadas pueden recibir visitas, no existiendo la posibilidad de realizarlas fuera del horario del dictado de la asignatura. Los alumnos que concurren, realizan informes de las visitas.

REQUISITOS DE APROBACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.23 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- a) Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- b) Cumplir con un mínimo del 80 % de asistencia a las clases teórico-prácticas.
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos.
- d) Aprobar una evaluación prevista con promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar.
- e) Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos. Esta evaluación es el último parcial, ya que es acumulativo en sus contenidos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.24 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- a) Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 80 % de asistencia a las clases teórico-prácticas.
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos.
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con calificación no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad.

EXÁMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

1. Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22, 25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.
2. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.
3. Las características del examen libres son las siguientes: modalidad oral y/o escrita, y aprobación con calificación no inferior a cuatro (4) puntos. El estudiante debe comunicarse previamente con el docente responsable para comentar en cuál de las dos situaciones antes mencionadas se encuentra, conocer si asistió a todas o algunas de las clases teórico-prácticas, si aprobó todos o algunos de los trabajos prácticos, y recibir indicaciones concretas sobre día, horario y llamado.

BIBLIOGRAFÍA

Obligatoria:

Ariosti, Alejandro. *Curso de Envases Alimentarios*. Buenos Aires: Facultad de Farmacia y Bioquímica – Universidad de Buenos Aires, 2021, 346 p.

Ariosti, Alejandro. *Introducción a los Envases Alimentarios*. Buenos Aires: Facultad de Farmacia y Bioquímica – Universidad de Buenos Aires, 2019, 39 p.

Complementaria:

Ariosti, Alejandro (ed.). *Proceedings of the "6th ILSI International Symposium on Food packaging - Scientific developments supporting safety and innovation, 16-18 November 2016, Barcelona, Spain"*. 2017, Food Additives and Contaminants Part A, Special Issue, vol. 34, núm. 10, p. 1661-1830. Abingdon, Reino Unido: Taylor & Francis.

Ariosti, Alejandro. Managing contamination risks from packaging materials. En: Lelieveld, Huub; Holah, John; y Gabrić, Domagoj (eds.). *Handbook of hygiene control in the food industry*, 2a. ed. Cambridge, Reino Unido: Woodhead Publishing - Elsevier, 2016, p. 147-177.

Ariosti, Alejandro (ed.). *Proceedings of the "5th ILSI International Symposium on Food packaging - Scientific developments supporting safety and innovation, 14-16 November 2012, Berlin, Germany"*. 2014, Food Additives and Contaminants Part A, Special Issue, vol. 31, núm. 3, p. 341-565. Abingdon, Reino Unido: Taylor & Francis.

Barnes, Karen A.; Sinclair, C. R.; y Watson, D. H. (eds.). *Chemical migration and food contact materials*. Cambridge, Reino Unido: Woodhead Publishing Ltd., 2007, 464 p.

Baughan, Joan Sylvain (ed.). *Global legislation for food contact materials*. Cambridge, Reino Unido: Woodhead Publishing Ltd., 2015, 220 p.

Catalá, Ramón y Gavara, Rafael (eds.). *Migración de componentes y residuos de envases en contacto con alimentos*. Valencia, España: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, 2002, 346 p.

de Oliveira, Lea Mariza (ed.). *Requisitos de proteção de produtos em embalagens plásticas rígidas*. Campinas, San Pablo, Brasil: ITAL/CETEA, 2006, 328 p.

Doona, Christopher. J.; Kustin, Kenneth; y Feeherry, Florence E. (eds.). *Case studies in novel food processing technologies. Innovations in processing, packaging and predictive modeling*. Cambridge, Reino Unido: Woodhead Publishing Ltd., 2010, 559 p.

Kerry, Joseph P. (ed.). *Advances in meat, poultry and seafood packaging*. Cambridge, Reino Unido: Woodhead Publishing Ltd., 2012, 720 p.

Robertson, Gordon L. *Food packaging - Principles and practice*, 3a. ed. Boca Raton, Florida, EE.UU.: CRC Press - Taylor & Francis, 2013, 733 p.

Robertson, Gordon L. (ed.). *Food packaging and shelf life. A practical guide*. Boca Raton, Florida, EE.UU.: CRC Press – Taylor & Francis, 2009, 404 p.

Sarantópoulos, Claire I. G. L. y Teixeira, Fábio G. (eds.). *Embalagens plásticas flexíveis - Principais polímeros e avaliação de propriedades*, 2a. ed. Campinas, San Pablo, Brasil: ITAL/CETEA, 2017, 432 p.

Sarantópoulos, Claire I. G. L.; de Oliveira, Lea Mariza y Canavesi, Erica. *Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis*. Campinas, San Pablo, Brasil: ITAL/CETEA, 2001, 213 p.

Segantini Saron, Elisabete; Barbutti Gatti, Jozeti A.; y Tondella Dantas, Silvia. *Embalagens metálicas e a sua interação com alimentos e bebidas*. Campinas, San Pablo, Brasil: ITAL/CETEA, 1999, 232 p.

Veraart, Rob (ed.). *The use of nanomaterials in food contact materials - Design, application, safety*. Lancaster, Pennsylvania, EE.UU.: DEStech Publications, Inc., 2018, 388 p.

Yam, Kit L. (ed.). *The Wiley Encyclopedia of packaging technology*, 3a. ed. Nueva York, EE.UU.: John Wiley & Sons, 2009, 1368 p.

Sitios web:

Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA) (Brasil): www.anvisa.gov.br

Código Alimentario Argentino - Capítulo IV Envases: www.anmat.gob.ar

European Food Safety Authority (EFSA): www.efsa.europa.eu

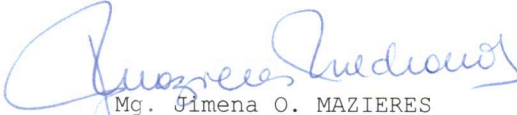
Food and Drug Administration (FDA) (EE.UU.): www.fda.gov

MERCOSUR: www.mercosur.int
www.puntofocal.gov.ar

The Plastics Industry Association (PLASTICS) (EE.UU.): www.plasticsindustry.org/

Unión Europea - Legislación sobre materiales en contacto con alimentos:
https://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety/food_contact_materials_en

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: PCDD-T


Mg. Jimena O. MAZIERES
Presidente Consejo Directivo
Departamento de Tecnología