

January 2008

Aptitud sanitaria de los materiales de envases y embalaje y su interacción con los alimentos

Ismael Povea Garcerant

Universidad de La Salle, Bogotá, ipovea@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls>

Citación recomendada

Povea Garcerant, I. (2008). Aptitud sanitaria de los materiales de envases y embalaje y su interacción con los alimentos. *Revista de la Universidad de La Salle*, (47), 165-173.

This Artículo de Revista is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Revista de la Universidad de La Salle* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

APTITUD SANITARIA

DE LOS MATERIALES DE ENVASES Y EMBALAJE Y SU INTERACCIÓN CON LOS ALIMENTOS

Ismael Povea Garcerant¹

RESUMEN

La aptitud sanitaria de los materiales de envase y embalaje no solo depende de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura y de Almacenamiento, sino del análisis de la capacidad de transferencia de masa entre sus compuestos ya que estos sistemas no se consideran totalmente estáticos; por el contrario son dinámicos y se caracterizan por el intercambio de compuestos de bajo peso molecular que afectan las propiedades sensoriales, nutritivas, organolépticas y microbiológicas del alimento contenido.

El presente artículo pretende enmarcar al lector en la importancia de estudiar las propiedades de los materiales de envases para determinar la posible reacción entre éste y los compuestos de los alimentos para evitar de esta manera la alteración del producto y por ende su rechazo por parte del consumidor.

ABSTRACT

Sanitary aptitude of packaging materials not only depend of Good Manufacture and Storage Practices, if not of the analysis of mass transfer

capacity between their compounds, since these are not considered like statics systems; in contrast there are dynamics systems characterized by exchanges of low molecular weight compounds that affect sensorial, nutritional, organoleptic and microbiological properties of packed foods.

The following article aims to frame the reader on the importance of the study of food packaging materials to determinate possible reactions between it and food's compounds to avoid product's damage and its reject of the consumer.

¹ Ingeniero Especialista de la Facultad de Ingeniería de Alimentos, Universidad de La Salle. ipovea@unisalle.edu.co

Palabras clave: Interacción, Envase, Aptitud Sanitaria, Envase activo, Envase inteligente, Polímero, Permeabilidad, Lista positiva, Migración global, Migración específica, Simulante.

Keywords: Interactions, Packaging, Sanitary aptitude, Active packaging, polymers, permeability, positive list, global migration, specific migration, substance for simulation.

INTRODUCCIÓN

El envasado óptimo de cualquier producto, sea alimento, producto farmacéutico, cosmético o químico, requiere de un estudio previo para conseguir la adecuación de las características de ambos componentes, de forma que el envase y el producto se combinen de la mejor manera posible siendo el grado de compatibilidad entre ellos máximo.

Se conocen en el mercado seis (6) tipos de materiales básicos de envases: plásticos, metálicos, cartón, papel, madera y vidrio y un séptimo que se obtiene de la mezcla de dos o más de los materiales anteriormente mencionados, los cuales son conocidos como los envases complejos. Todos los siete (7) envases anteriormente mencionados, presentan ventajas y desventajas, es por eso que no existe el envase perfecto. Por ello, se debe tener mucha precaución al escoger el material de envase que va a proteger, conservar, comercializar y permitir la manipulación de los alimentos, ya que existen diversos criterios que se deben tener en cuenta para tomar la decisión más acertada.

La aptitud sanitaria de los materiales de envase y embalaje no solo depende de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactu-

ra y de Almacenamiento, sino el análisis de la capacidad de transferencia de masa entre sus compuestos ya que estos sistemas no se consideran totalmente estáticos; por el contrario son dinámicos y se caracterizan por el intercambio de compuestos de bajo peso molecular que afectan las propiedades sensoriales, nutritivas, organolépticas y microbiológicas del alimento contenido.

Este intercambio consiste en movimiento de moléculas relativamente pequeñas, mediante fenómenos de difusión, adsorción y desorción de gases, vapores y líquidos, que irreversiblemente conducirán a:

- Un cambio gradual en la composición del producto envasado que puede afectar a su calidad final y aptitud para el consumo, debido a la incorporación (migración) o pérdida de componentes (adsorción o permeación), desde su producción hasta el momento de su consumo
- Una alteración de las características físico-químicas y mecánicas del material de envase durante la vida útil del producto envasado, bien sea, de pérdida de compuestos de bajo peso molecular presentes en el material polimérico (migración), o por adsorción de sustancias que originalmente estaban en el producto envasado

Dada la importancia práctica de estos fenómenos, es razonable la necesidad de estudios de interacción envase-producto para la selección de una material de envase, y para asegurar la protección de las características del producto envasado durante su vida útil.

DEFINICIONES

- **Envase:** Un envase es un material de cualquier naturaleza que se destina para la protección, almacenamiento, transporte, comercialización y además permite la manipulación, por parte del consumidor, de cualquier tipo de producto.²
- También es conocido como envase primario o unidad de venta

IMAGEN 1. REPRESENTACIÓN DEL ENVASE



Tomado de: Proexport, Cartilla del envase.

- **Empaque:** Se refiere a la unidad de despacho, de manejo y de venta. También es conocido como el envase secundario, debido a que contiene varios primarios

IMAGEN 2. REPRESENTACIÓN DEL EMPAQUE O ENVASE SECUNDARIO



Tomado de: Proexport, Cartilla del envase.

² Catalá, Ramón. Memorias Diplomado Ciencia y Tecnología de envases, embalajes y transporte. ITENE. 1998

- **Embalaje:** Permite agrupar la mercancía para que pueda ser manejada como carga. También es conocido como el envase terciario, por lo que contiene varios secundarios

IMAGEN 3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL EMBALAJE O ENVASE TERCIARIO



Tomado de: Proexport, Cartilla del envase.

Interacción: Son las reacciones presentadas entre los compuestos de los materiales de envase y embalaje y el alimento contenido.

Aptitud Sanitaria: Es la capacidad de un material de envase y embalaje para ceder sustancias al alimento a niveles que sean un riesgo para la salud del consumidor o modifiquen la composición de los alimentos de forma inaceptable.³

Envase activo: Los materiales y objetos destinados a ampliar el tiempo de conservación, o a mantener o mejorar el estado de los alimentos envasados, y que están diseñados para incorporar deliberadamente componentes que transmitan sustancias a los alimentos envasados o al entorno de éstos o que absorban sustancias de alimentos envasados o del entorno de éstos.⁴

³ Ariosti, Alejandro. Memorias Taller de capacitación en aptitud sanitaria y aspectos legislativos de envases alimentarios. Bogotá, Agosto de 2008

⁴ Ministerio de la Protección Social. Resolución para el cumplimiento de los requisitos técnicos que deben cumplir los materiales de envase y embalaje para

Envase inteligente: Los materiales y objetos que responden ante el estado de los alimentos envasados o el entorno de éstos y emiten una respuesta externa.³

Polímero: Sustancia de alto peso molecular compuesta de moléculas caracterizadas por la múltiple repetición de una o más especies de átomos o grupos de átomos (unidades constitutivas) enlazadas entre sí en cantidades suficientes para tener un grupo de propiedades que no varían notablemente con la adición o remoción de una o unas pocas unidades constitutivas³

Permeabilidad: Es el pasaje de gases, vapores y aromas (permeantes) a través de los materiales plásticos, hacia adentro o hacia afuera del envase²

Lista positiva: Las listas positivas son enumeraciones taxativas de las sustancias que han probado ser fisiológicamente inocuas en ensayos con animales, y cuyo uso está autorizado para la fabricación de materiales en contacto con alimentos.²

Migración global: Es la cantidad de componentes transferida desde los materiales en contacto con los alimentos, hacia los alimentos o sus simulantes en las condiciones habituales de empleo, elaboración y almacenamiento, o en las condiciones equivalentes de ensayo.³

Migración específica: Es la cantidad de un componente no polimérico particular de interés toxicológico transferida desde los materiales en contacto con los alimentos a los alimentos o sus simulantes en las condiciones habituales de em-

pleo, elaboración y almacenamiento, o en las condiciones equivalentes de ensayo³

Simulante: Líquido cuya composición simula al alimento que entra en contacto con el material o artículo plástico, en condiciones establecidas de tiempo y temperatura.³

BENEFICIOS SOCIALES DE LOS ENVASES Y EMBALAJES

A pesar del impacto negativo que representan algunos de los materiales de envase y embalaje para el medio ambiente, ya que representan cerca del 65% de los residuos sólidos urbanos (RSU)⁵ y la mayoría de ellos no se consideran biodegradables, se pueden mencionar los siguientes beneficios sociales, que de no ser por las propiedades de conservación del producto y de la posibilidad de la comercialización que confiere el envase, no se podría disfrutar de muchos productos en algunos de los mercados más lejanos del planeta.

- Reducen drásticamente las pérdidas de los productos.
- Mejoran la eficacia de la distribución de todo tipo de bienes de capital y consumo, reduciendo los costos de transporte.
- Facilitan al consumidor la información necesaria sobre las características del producto y la forma de utilización.

FUNCIONES DE LOS ENVASES Y EMBALAJES

Las diversas funciones de los envases y embalajes se pueden resumir de la siguiente manera

contacto directo con alimentos. Bogotá, 2008.

⁵ Revista INFOPACK. Mayo de 2002

TÉCNICAS

Son aquellas que se relacionan con las propiedades que confiere el material de envase al producto para poder llegar al consumidor con todas las condiciones establecidas por el fabricante.

- Protección.
- Conservación.
- Transporte.
- Almacenamiento.

MERCADEO Y COMERCIALES

Son aquellas que cumple el envase para poder cautivar al consumidor y cumplir la función de vendedor silencioso en la cadena de venta

- Localización.
- Identificación.
- Información.
- Seducción.
- Servicio.

SEGURIDAD

- Relacionadas con el medio ambiente.
- Relacionadas con el consumidor.
- Relacionadas con el producto.

CARACTERÍSTICAS GENERALES EXIGIBLES

- Compatibilidad con el producto a contener. Es la capacidad del material de envase de no cambiar las propiedades del alimento
- Resistencia mecánica adecuada: Se relaciona con la capacidad de resistir fuerzas externas

- Propiedades de estabilidad: Es la capacidad del material de envase de resistir el ataque de sustancias químicas, la luz, gases o aromas que puedan alterar la estabilidad del producto
- Conveniencia: Son las características de peso, forma, ergonomía y durabilidad, entre otras.
- Aspectos legales: Los aspectos legales que rigen la comercialización de los materiales de envase, así como el tipo de tintas utilizadas.
- Disponibilidad: Es muy importante contar con disponibilidad del material de envase escogido

PRINCIPALES MATERIALES PARA ENVASE Y EMBALAJE DE ALIMENTOS

MATERIALES POLIMÉRICOS (PLÁSTICOS)

- Poliolefinas: Polietileno (PE), Polietileno de baja densidad (LDPE), Polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), Polietileno de alta densidad (HDPE), Polipropileno (PP)
- Polímeros radicales: Poliestireno (PS), Cloruro de polivinilo (PVC), Copolímeros de Etileno - alcohol vinílico (EVOH)
- Polímeros de condensación: Polietileno tereftalato (PET), Poliamidas (PA), Policarbonato (PC).

MATERIALES METÁLICOS

- Hojalata: Es lámina de acero cubierta electrolíticamente por una capa de estaño, barnizadas en el interior

- **Aluminio:** Es una aleación con mayor resistencia a la corrosión, libre de plomo y más liviana que la hojalata.

VIDRIO

Sustancia hecha de sílice, carbonato cálcico y piedra caliza. Se obtiene por enfriamiento de una masa fundida de óxidos.

PAPEL Y CARTÓN

Obtenido de la extracción de la fibra de la madera, la cual se seca y se le da la forma deseada.

APTITUD SANITARIA DE LOS MATERIALES DE ENVASE Y EMBALAJE PARA ALIMENTOS. MIGRACIÓN GLOBAL Y ESPECÍFICA

MIGRACIÓN EN POLÍMEROS

De acuerdo con Katan (1974), la **migración** se define como la transferencia de masa entre el material del envase y el alimento envasado bajo condiciones específicas. En la práctica se distingue entre **migración global** para referirse a la transferencia de componentes de los materiales de envase hacia el alimento y hacia el medio ambiente. Para el evento relacionado con la aptitud sanitaria interesa en primer caso, mientras que la **migración específica** determina el tipo de componente no polimérico que puede ser transferido al alimento.

Etapas de la migración

La migración, uno de las situaciones que se pueden presentar durante la interacción, presenta varias etapas que se pueden resumir en:

- **Difusión:** Es el paso de los migrantes a través del material polimérico gracias a los movimientos brownianos presentados ya que no es sistema completamente estático.
- **Disolución:** La incursión del migrante en la interfase alimento envase
- **Dispersión:** La mezcla del migrante con los compuestos alimenticios.

Tipos de migrantes

El polímero en sí es una molécula de elevado peso molecular, inerte y de solubilidad limitada tanto en solventes lipófilos como hidrófilos. Por ello, es difícil que sea transferido del envase al alimento, e incluso, si fuesen ingeridos accidentalmente, no serán absorbidos en el tracto gastro-intestinal.

Sin embargo, en cuanto a la seguridad de uso de los materiales poliméricos, hay que tener en consideración las sustancias de menor peso molecular – **migrantes potenciales**-, muchas veces desconocidas, que pueden pasar al alimento durante su procesado y/o almacenamiento y comprometer la seguridad de uso del material de envasado. El origen de estos compuestos es muy diverso variando desde residuos –monómeros y oligómeros- y coadyudantes de la polimerización – catalizadores, aceleradores, inhibidores...-, hasta los aditivos que se incorporan para facilitar el procesamiento y/o modificar las características del producto final, debiendo permanecer en el mismo para realizar su función; y los compuestos procedentes de la descomposición, degradación o reacciones colaterales del polímero y/o aditivos.

En los procesos de migración se pueden presentar las siguientes reacciones de interacción



MIGRACIÓN EN METALES. CORROSIÓN

La hojalata es una lámina de acero con un recubrimiento de estaño, las cuales pueden ser recubiertas o no internamente por un barniz, ya que se puede presentar corrosión por la generación de una pila galvánica entre los componentes de los alimentos (sales, ácidos y demás) y la hojalata.

En este caso el estaño cede sus electrones para evitar la oxidación del hierro presente en la hojalata. Sin embargo debido a posibles imperfecciones durante el proceso de estañado pueden presentarse reacciones directas entre hierro y los alimentos.

De ahí que debe estudiarse la composición del alimento para evitar cambios sensoriales que conlleven al rechazo por parte del consumidor. Por ejemplo, alimentos sometidos a tratamientos térmicos (como el atún) puede presentar sustancias azufradas al degradarse las proteínas termosensibles, las cuales reaccionan con la hojalata y puede presentar manchas negras o cafés. Para evitar ello el tipo de barniz es fundamental, en este caso específico se utiliza un barniz epoxi-fenólico.

El aluminio es más resistente a la corrosión por una capa de óxido de aluminio. Sin embargo los alimentos de muy alto o muy bajo pH pueden atacar esta capa e iniciar el proceso de corrosión.

MIGRACIÓN EN VIDRIO.⁶

Para contacto directo con alimentos, se permite el uso de vidrios sódico-cálcicos (alimentos pasteurizados y esterilizados), y vidrios borosilicatos. Los cristales se usan para contacto breve con alimentos (vajillas) por su alto contenido de óxido de plomo.

MATERIALES CELULÓSICOS. PAPEL Y CARTÓN

Estudios bibliográficos evidencian que la transferencia de sustancia por parte de estos materiales es baja. Algunos estudios se aplican para la determinación de metales pesados provenientes de las tintas de papel reciclado, siendo mayores en este tipo de papel que en papeles vírgenes.

LEGISLACIÓN DE LA MIGRACIÓN

Teniendo en cuenta que la migración puede involucrar el que sustancias potencialmente tóxicas pueden pasar del envase al alimento, la legislación nacional e internacional recoge regulaciones técnicas – sanitarias con el objeto de regular materiales destinados a entrar en contacto con productos alimenticios.

La legislación nacional está compuesta por las normas:

⁶ Resolución del GMC 55/22 del MERCOSUR.

- NTC 5022. Plásticos en contacto con los alimentos. Determinación de la migración global
- NTC 5023. Materiales plásticos a estar en contacto con alimentos

La primera de las normas establece el procedimiento, los límites, líquidos simulantes y tiempo y temperatura de los ensayos.

La NTC 5023 determina los materiales plásticos aprobados para ser usados en la tecnología de fabricación de plásticos.

CONCLUSIONES

Dentro de los límites establecidos por las normas nacionales, se han logrado detectar límites de migración hasta un 285% por encima de lo permitido lo cual es potencialmente tóxico para la salud del consumidor⁷

La finalidad del plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) es garantizar la inocuidad del alimento, entendiéndose por inocuidad todo aquello que puede ser detectado durante el proceso productivo de un alimento y que debe ser controlado para garantizar la salud del consumidor, y por ende la determinación de migración global para aquellos alimentos que se encuentren en contacto directo con los alimentos, puede representar un peligro químico que debe ser tenido en cuenta por las empresas

de tal manera que se garantice el cumplimiento de los límites establecidos por norma y por ende garantizar la inocuidad total de su producto.

Las tintas de impresión de las etiquetas están enmarcadas dentro de las sustancias que deben cumplir con las especificaciones de la norma debido a que muchos de sus compuestos pueden migrar al alimento y afectar la salud del consumidor, es por eso que se ha establecido que éstas no deben contener trazas de plomo, cromo, cadmio o zinc.

Los envases y embalajes no deben contener sustancias que sean un riesgo potencial para la salud del consumidor.

La migración de una sustancia al alimento depende de factores como la naturaleza del migrante, las condiciones de tiempo y temperatura, las propiedades del material, el espesor del polímero y la cantidad de simulante.

La salud del consumidor puede verse afectada por sustancias contenidas en los materiales de envases y embalajes, para lo cual los productores son responsables de verificar la aptitud sanitaria de sus envases antes de comercializarlos.

Para evaluar la capacidad de migración de los materiales de envase y embalaje para contacto directo con alimentos se requiere de laboratorios con equipos específicos y un personal altamente capacitado

⁷ Centro Tecnológico del Empaque, Embalaje y Transporte – CENPACK.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexandre, J. L., y García, M. J. Industrias Agrolimentarias. Universidad Politécnica de Valencia, 1999. Libro docente. SPUPV – 98.4082.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Normas Colombianas para la Documentación, presentación de Tesis, Trabajos de grado y otros Trabajos de Investigación. Quinta actualización. Santa Fe de Bogotá: ICONTEC, 2002 (NTC 1486).
- Dong Sun Lee, KIT Jam, PERGIOVANNI Luciano. Food Packaging Science and Technology. 2002.
- Mateos, Milagros. El envase en la (IV gama) de productos hortofrutícolas. En: Infopack E+E: revista española del sector de Empaques y Embalajes. No. 16 (mar. 1996); p. 42 –45.
- Memorias. Taller de capacitación en aptitud sanitaria y aspectos legislativos de los envases alimentarios. Ministerio de Protección Social. Bogotá, 2008.
- Legislación MERCOSUR sobre materiales de envases para contacto directo con alimentos