

La función del envase en la conservación de alimentos

Ismael Povea Garcerant

Alfredo López Molinello

Colaborador

ECO E
EDICIONES



UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

Povea Garcerant, Ismael

La función del envase en la conservación de los alimentos /

Ismael Povea Garcerant. -- Bogotá : Universidad de la Salle, 2014.

288 páginas : ilustraciones ; 16 × 24 cm.

ISBN 978-958-771-149-3

1. Conservación de alimentos 2. Envases para alimentos

3. Envases - Aspectos sanitarios 4. Microbiología 5. Almacenamiento de alimentos I. Tít.

664.028 cd 21 ed.

A1462374

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

©Ismael Povea Garcerant

Autor

ISBN: 978-958-771-149-3

e-ISBN: 978-958-771-150-9

Primera edición: Bogotá, enero de 2015

Edición

©Ediciones Unisalle

Cra. 5 No. 59A-44 Edificio administrativo 3^{er} piso

P.B.X.: (571) 348 8000 Extensión: 1224

Directo: (571) 348 8047 Fax: (571) 217 0885

publicaciones@lasalle.edu.co

©Ecoe Ediciones

Carrera 19 No. 63C-32 Tel.: 2481449

info@ecoedediciones.com, www.ecoedediciones.com

Dirección editorial Ediciones Unisalle

Guillermo Alberto González Triana

Dirección editorial Ecoe Ediciones

Álvaro Carvajal

Coordinación editorial

Marcela Garzón Gualteros

Corrección de estilo

Viviana Zuluaga

Diagramación y diseño de portada

Andrea Julieth Castellanos

Impresión

Digiprint Editores

Calle 63 Bis # 70-49, Bogotá

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este libro por cualquier procedimiento, conforme a lo dispuesto por la ley.

Impreso y hecho en Colombia

Printed and made in Colombia

*A mis padres, Ofelia (q.e.p.d.) y Hugo.
A mi hija Gabriela.*

Contenido

Introducción	13
--------------	----

CAPÍTULO 1

Introducción a la ciencia y tecnología de los envases y embalajes	17
1.1. Historia de los envases y embalajes	18
1.2. Beneficios sociales de los envases y embalajes	22
1.3. Funciones de los envases y embalajes	23
1.4. Características generales exigibles	26
1.5. Ciencia y tecnología de envases y embalajes	29
1.6. Clasificación de los envases	31
Referencias	37

CAPÍTULO 2

Materiales de envase y embalaje	39
2.1. Materiales poliméricos (plásticos)	39
2.2. Materiales metálicos	62
2.3. Materiales celulósicos	68
2.4. Vidrio	78
2.5. Materiales complejos	84
Referencias	85

CAPÍTULO 3

La función del envase en la protección de las propiedades de los alimentos	87
3.1. Envasado de alimentos y su vida útil	87
3.2. Calidad de los alimentos y los índices de deterioro	99

3.3. Envases y vida útil microbiana de los alimentos	119
3.4. Métodos de vida útil	126
3.5. Envase, embalaje y vida útil de las carnes rojas frescas y las carnes de ave de corral	141
3.6. Envase y vida útil del queso	155
3.7. Envase, embalaje y vida útil del café	169
3.8. Envase, embalaje y vida útil de la cerveza	180
3.9. Envase y vida útil de frutas y hortalizas	191
3.10. Envase y vida útil de aceites	199
3.11. Envase y vida útil del jugo de naranja	213
3.12. Envase y vida útil de cereales y aperitivos	224
3.13. Envase y vida útil del vino	232
3.14. Envase y vida útil del pescado	237
3.15. Envase y vida útil de la leche	243
3.16. Envase y vida útil de la leche en polvo	254
Referencias	264

CAPÍTULO 4

Importancia de la microbiología en los alimentos	267
4.1. Microbiología	267
4.2. Taxonomía, papel e importancia de los microorganismos en los alimentos	268
4.3. Factores que pueden afectar el crecimiento de los microorganismos	269
4.4. Comportamiento de los microorganismos	270
4.5. Potencial de óxido-reducción (Eh) y el oxígeno	271
4.6. Temperatura	271
4.7. Sustancias inhibidoras y aditivos	273
4.8. Métodos de conservación de los alimentos	274
4.9. El envase como clave para mantener la vida útil microbiológica del alimento	279
Referencias	284

Índice de figuras

Figura 1. Representación de alimento comercializado al detal	24
Figura 2. Sistema abre fácil en latas de aluminio	25
Figura 3. Material polimérico para el envasado de alimentos	28
Figura 4. Envase de vidrio para alimentos	28
Figura 5. Material complejo para el envasado de alimentos	29
Figura 6. Envase primario	33
Figura 7. Envase en MAP	33
Figura 8. Alimento envasado al vacío	34
Figura 9. Envase secundario	34
Figura 10. Envase terciario o embalaje	35
Figura 11. Envase flexible	36
Figura 12. Envase semirrígido	36
Figura 13. Envase rígido	37
Figura 14. Envase polimérico semirrígido	50
Figura 15. Envase <i>sachet</i>	50
Figura 16. Envase en Tetra Pak	51
Figura 17. Bandeja de PS expandido (icopor)	51
Figura 18. Esquema de una extrusora	52
Figura 19. Esquema de un proceso de coextrusión	53
Figura 20. Producción de polímeros por proceso de extrusión <i>cast</i>	55
Figura 21. Esquema de un proceso de extrusión-soplado	56
Figura 22. Proceso de inyección-moldeado	57
Figura 23. Esquema de extrusión-soplado	58
Figura 24. Esquema de inyección-soplado	58
Figura 25. Proceso de extrusión-revestimiento	59
Figura 26. Proceso de laminación-extrusión	60
Figura 27. Proceso de termoformado	61
Figura 28. Proceso de metalizado al vacío	61
Figura 29. Envases de aluminio rígido	64
Figura 30. Envase de aluminio flexible	65
Figura 31. Papel de aluminio	65
Figura 32. Cajas de cartón corrugado para el transporte de alimentos	70
Figura 33. Sistema abre fácil para cajas de cartón	71

Figura 34. Clasificación del cartón corrugado	72
Figura 35. Tipos de ondulado para la fabricación de cajas de cartón	73
Figura 36. Estibas de madera	77
Figura 37. Partes de una botella de vidrio	81
Figura 38. Efecto de la permeabilidad de oxígeno en un envase de sopa de espinaca sobre microorganismos aerobios y anaerobios	122
Figura 39. Crecimiento bacteriano en PVdC y LDPE	123
Figura 40. Ejemplo de censura	129
Figura 41. Curva de supervivencia	132
Figura 42. KM curva de supervivencia no paramétrica	137
Figura 43. Reacciones de mioglobina con oxígeno y monóxido de carbono y efectos sobre el estado de mioglobina de la tasa de consumo de oxígeno (OCR) y la actividad de reducción de metamioglobina (MRA) del músculo	143
Figura 44. Bandejas envueltas	148
Figura 45. Carne envasada al vacío	151
Figura 46. Envase en atmósfera reducida de oxígeno	152
Figura 47. Envase multicapa (cartón, PE y aluminio)	175
Figura 48. <i>Pods</i> de café	175
Figura 49. Envase secundario para las vainas de café	176
Figura 50. Partes de un café <i>pod</i>	176
Figura 51. Recipientes para uso industrial. El <i>bag in box</i> café se encuentra como un concentrado líquido	177
Figura 52. Proceso de obtención de la cerveza	182
Figura 53. Proceso de elaboración de papas fritas	226
Figura 54. Oxidación de grasas	262
Figura 55. Ejemplo de una cinética de termodestrucción	275

Índice de tablas

Tabla 1.	Principales propiedades del aluminio	63
Tabla 2.	Composición del vidrio (%)	79
Tabla 3.	Principales propiedades del vidrio de silicato	80
Tabla 4.	Ingredientes para dar color al vidrio	81
Tabla 5.	Entorno de desempeño de los envases	90
Tabla 6.	Microorganismos comunes en alimentos	120
Tabla 7.	Índice microbiano de fallas	159
Tabla 8.	Índice químico de falla	160
Tabla 9.	Índice organoléptico de fallas	161
Tabla 10.	Características de la leche UP y UHT	245
Tabla 11.	Proceso de precalentamiento de la leche en polvo	256
Tabla 12.	Factores que intervienen en el crecimiento microbiano	261

Introducción

Siempre se ha hablado de la repercusión que tiene el envase o empaque (dependiendo de la región, sector económico, país o lengua en la que se suscriba el término) en la comercialización de los productos y del impacto que tiene en la economía de los países. La entidad Promoción de Turismo, Inversión y Exportaciones (Proexport) en su *Cartilla del empaque, embalaje y transporte* (2000) aseguró que “se espera que el poder adquisitivo por persona aumente y por ende se demanden más productos empacados y embalados”. Mientras que en Colombia, un estudio adelantado por el Centro Tecnológico del Envase, Embalaje y Transporte (Cenpack) en el 2000, evidenció que las pérdidas en el tomate y el lulo son cercanas al 45 % de lo cosechado.

Por su parte Chile, el país suramericano más desarrollado en la agroindustria, exporta sus alimentos en sistemas internacionalmente aceptados, como es el caso de la caja de cartón tipo Plaform[®], que ofrece amplia protección, maximización del espacio en contenedor y mínimas pérdidas del producto, lo que conlleva mayor calidad, presentación, rendimiento, mejor precio y rentabilidad.

En el presente libro se utilizará el término envase para describir todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se emplee para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías alimenticias, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Y aunque se tiene conciencia de la relevancia del concepto empaque, este se dejará para productos destinados a contener otro tipo de mercancías no alimenticias u otro sistema que se use para detener la salida de un fluido, por ejemplo, el empaque para evitar el escape de aceite del motor de un automóvil. Lo dicho se sustenta en la resolución del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (2013) que establece los requisitos

que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos que tienen como fin entrar en contacto con alimentos de consumo humano, con el propósito de proteger la salud humana, preservar las características sanitarias, nutricionales y sensoriales de los alimentos y prevenir las prácticas que puedan inducir a error a los consumidores.

El envase se considera el principal componente en la comercialización de productos, ya que es el primer contacto con el consumidor. El envase primario, o unidad de venta, representa la carta de presentación porque cumple aspectos tanto legales —que se relacionan con toda la información que las autoridades competentes exigen para la comercialización de cualquier artículo— como comerciales, que se asocian con las estrategias que se despliegan para que el consumidor se decida por un producto y no por otro.

En el sector de alimentos, el envase es fundamental durante su ciclo logístico, porque es la principal protección con la que cuenta el producto para conservar todas sus características organolépticas y contra el ataque de microorganismos, moléculas de aromas, oxígeno y vapor de agua, así como de macroorganismos como animales, plagas y el mismo ser humano.

Se conocen en el mercado seis 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 en mención, conocidos como envases complejos. Estos siete tipos de envases tienen 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 considerar para tomar la decisión más acertada.

Teniendo en cuenta la importancia de los envases en la vida útil de los alimentos, los siguientes capítulos conectan la ingeniería de alimentos

con la tecnología de envases, cuyo resultado se denomina, en el libro, ingeniería de envases en agroindustria.

Se plasman las generalidades y propiedades de cada uno de los materiales de envases y embalajes, sus ventajas y desventajas, sus especificaciones técnicas y los criterios que se deben sopesar al momento de escoger el material de envasado más idóneo para un producto específico. Asimismo, hay un estudio microbiológico en el cual se trata, en primera instancia, la relación de los agentes microbianos con los alimentos; posteriormente los factores que pueden afectar su crecimiento y producción, los diferentes métodos para la conservación de los alimentos y, finalmente, la importancia del envase para mantener la vida útil microbiológica del alimento. Con este capítulo se procuró dar a conocer el impacto negativo de los microorganismos en el alimento y cómo el envase logra garantizar la no contaminación de este, tal como lo expone el profesor Alfredo López Molinello.

El autor.

Introducción a la ciencia y tecnología de los envases y embalajes

Un envase es todo producto fabricado con materiales de diversa naturaleza que se utiliza para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo.

La sociedad moderna no contempla un producto comercializado sin un buen material de envase y embalaje, indistintamente de la forma, el tamaño, el material, el diseño gráfico, etc. Por otro lado, si se reconoce que la principal propiedad de un alimento es aportar energía y nutrientes al consumidor, el envase es vital durante su comercialización, ya que este es la principal barrera entre el medioambiente y el producto. No en vano el 60 % de los materiales de envasado que se producen, se destinan para los alimentos (horticom, s. f.), pues desde el momento en el cual estos abandonan su ambiente natural hasta su consumo son “atacados” por microorganismos, macroorganismos, malas prácticas de manipulación, factores físicos, químicos y fisicoquímicos, así como por los cambios inherentes (reacciones internas) que llevan a su deterioro; además de fallos o cambios en sus propiedades organolépticas y microbiológicas, todo esto genera la terrible consecuencia del rechazo por parte del consumidor.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el deterioro de alimentos de los países en desarrollo alcanza entre el 35 % y el 40 % dependiendo del producto, mientras que en los desarrollados la cifra está entre el 2 % y el 3 %, gracias a los sistemas de envasado y de distribución, lo que conduce a una mayor competitividad de sus productos en los mercados internacionales, segmento de alto valor para la economía de todas las naciones. Un adecuado envase puede reducir las pérdidas de productos presentadas por magulladuras, esto significa mayor disponibilidad de materias primas, lo que puede redundar en un precio más estable del producto.

Lo anterior permite deducir que el material de envase es esencial en la cadena de comercialización de los alimentos y en el incremento de la competitividad de las empresas, ya que este se convierte en una herramienta fundamental para la consecución de nuevos mercados, aumento de la vida útil, precios más estables, entre otros aspectos.

1.1. Historia de los envases y embalajes

En los últimos 200 años los envases se han transformado, pasando de ser un simple contenedor del producto a convertirse en un elemento valioso en el diseño total de este, por ejemplo, la evolución del envase de vidrio para la salsa de tomate hasta un material plástico multicapa escualizable ofreciéndole una mayor vida útil al producto. Requerimientos militares aportaron al adelanto de este sector de la economía de los países. Una gran contribución es el desarrollo del envase de hojalata en la época de Napoleón y el incremento del empleo de envases de papel para el mercadeo de los alimentos, incluyendo quesos suaves y bebidas a base de leche, así como los envases de aluminio y acero inoxidable en la Primera Guerra Mundial. El crecimiento en la demanda de alimentos preenvasados desde la Segunda Guerra Mundial diversificó el rango de envases primarios y secundarios. Esto ha hecho posible la consolidación de la ciencia y la tecnología de envases y embalajes para alimentos,

materiales de envasado y maquinaria como sistemas de final de línea de producción. Una visión del desarrollo de los envases en los últimos 200 años se presenta a continuación (Coles, Mcdowell y Kirwan, 2003):

- *1800-1850.* En 1809, en Francia, Nicolas Appert acuñó el concepto de conservación de alimentos por aplicación de altas temperaturas y altas presiones, preservando alimentos en jarras de vidrio selladas herméticamente. En 1810, Peter Durand diseñó envases de hojalata soldados con el objeto de conservar alimentos por aplicación de la tecnología de la esterilización. En Inglaterra, envases de hojalata de tamaño personal fueron creados para la armada de dicho país.
- *1870.* En 1871, Albert Jones patentó (número 122.023) el uso de cartón corrugado como material para envasar. En 1874 Oliver Long patentó (número 9948) el manejo de líneas de envasado con material corrugado. En 1879, Robert Gair produjo la primera máquina moldeadora de cartón.
- *1880.* En 1884, Quaker® envasó por primera vez avena en caja de cartón.
- *1890.* En 1892, William Painter patentó la chapa cromada para tapar envases de vidrio.
- *1900.* En 1903, Michael Owens creó la primera máquina de envasado continuo para botellas de vidrio. En 1906, envases de papel cubiertos con cera de parafina fueron desarrollados y comercializados por G. W. Maxwell en San Francisco.
- *1910.* Envases de cartón cubiertos por parafina fueron utilizados para el envasado de helado. En 1912, se produjo la película de celulosa regenerada. En 1915, John Van Wormer de Toledo, Ohio, comercializó la botella de papel, una caja de color blanco llamada Pure-Pak®.

- *1920.* En 1923, Clarence Birdseye fundó Birdseye Seafoods en Nueva York y comercializó alimentos congelados en cajas de cartón con papel parafinado. En 1927, DuPont® perfeccionó el envasado en celulosa, gracias al desarrollo del celofán.
- *1930.* En 1935 los cerveceros estadounidenses empezaron a envasar y vender cerveza en lata. En 1939 el etileno fue el primer polímero comercializado por Imperial Chemical Industries (ICI). Más tarde se unió con DuPont® y el polietileno (PE) se convirtió en el material de envase y embalaje más común hasta 1960.
- *1960.* Se creó el envase metálico embutido de dos piezas con amplia aplicación en las bebidas carbonatadas y latas de cerveza. Tetra Pak lanzó su envase de cartón de forma rectangular para la comercialización de la leche larga vida a través del proceso de UHT (Ultra High Temperature). Este sistema conocido como Tetra Brik Aseptic (TBA) es hoy uno de los más extendidos para la comercialización de alimentos líquidos y pastosos como jugos y pulpas.
- *1970.* Se introdujo el sistema de identificación por medio de código de barras en los Estados Unidos. En el Reino Unido se incorporó la bolsa para la cocción de alimentos congelados. Alimentos envasados en atmósfera modificada (MAP, por su sigla en inglés) se empezaron a comercializar en Estados Unidos. Se dio inicio al uso del PVC para el envase de las bebidas. Sistemas de llenado y sellado continuo en envases flexibles (FFS, por su sigla en inglés) florecen en Estados Unidos. DuPont® creó el sistema de moldeado por inyección-soplado para botellas de PET, las cuales se usaron para gaseosas y otras bebidas carbonatadas.
- *1980.* Se incorporaron materiales coextruidos de alta barrera al oxígeno.

- 1990. Impresión digital para envases de cartón y etiquetado se introdujeron en el Reino Unido. También se adoptó el uso de etiquetas termoencogibles para envases de vidrio en la industria de las bebidas.
- 2000. Actualmente, con el deseo de facilitar aún más el uso del envase, manteniendo un bajo costo, los diseñadores han creado nuevos materiales complejos, aquellos que contienen combinaciones de metal, papel y plástico. Ejemplos de estos son los Tetra Brik utilizados para envasar jugos, leche larga vida, vino, etc. Los envases que se fabrican con estos materiales son más livianos, durables y con gran capacidad de mantener las características sanitarias de los alimentos.

Dentro de los grandes progresos de este decenio, se encuentra el ácido poliláctico (PLA, por su sigla en inglés), el cual es un polímero proveniente de la obtención del ácido láctico —molécula altamente biodegradable— que genera un material con buenas propiedades de barrera y que gracias a la manipulación de sus isómeros D(-) y L(+) contempla varias aplicaciones en el mercado.

Por otra parte, el desarrollo de envases que interactúan con el consumidor para ofrecer información veraz y en tiempo real, son los llamados envases inteligentes que, gracias a indicadores ubicados en la estructura, permiten que la persona que los manipule sepa de las condiciones de almacenamiento que debe tener ese alimento para evitar así su deterioro y el momento en el cual esas condiciones se rompen, de tal manera que se puedan tomar decisiones de inmediato para detener esta alteración. En este milenio se crearon los envases con aditivos en su estructura —los cuales se liberan al momento de detectar una condición adversa— que logran ampliar la vida útil del alimento.

1.2. Beneficios sociales de los envases y embalajes

A pesar del impacto negativo de algunos de los materiales de envase y embalaje para el medioambiente, ya que representan cerca del 65 % de los residuos sólidos urbanos (RSU) (Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística, 1998) y la mayoría de ellos no son biodegradables, se pueden mencionar los siguientes beneficios sociales, que de no ser por las propiedades de conservación del producto y por la posibilidad de comercialización que ofrecen, no se podría disfrutar de muchos alimentos, algunos originarios de muy lejanos lugares del planeta.

- Reducen drásticamente las pérdidas de los productos. La protección microbiológica, química, física y mecánica de los envases llevan a que los productos lleguen en las condiciones adecuadas al consumidor, incrementando su compra y reduciendo sus pérdidas.
- Reducen el volumen total y el porcentaje de restos orgánicos en los RSU. Los materiales de envase aumentan la vida útil de los alimentos evitando que el consumidor disponga de ellos como residuo sólido.
- Mejoran la eficacia de la distribución de todo tipo de bienes de capital y consumo, disminuyendo los costos de transporte, gracias a las formas estandarizadas que permiten que se almacene mayor cantidad de producto en menor espacio.
- Entregan al consumidor la información necesaria sobre las características del producto y la forma de utilización, gracias a la capacidad de impresión de los materiales de envase para poder dar cumplimiento a las exigencias legales y comerciales.
- Han hecho posible el acceso de todo tipo de mercancías a cualquier punto de la geografía mundial, facilitando sin duda, el advenimiento de nuevos modelos de comercialización.

1.3. Funciones de los envases y embalajes

Las diversas funciones de los envases y embalajes se pueden resumir de la siguiente manera (Proexport, 2000).

1.3.1. Técnicas

Son aquellas que se asocian a las cualidades que confiere el material de envase al producto, para poder llegar al consumidor con todas las condiciones establecidas por el fabricante (figura 1).

- *Protección.* Capacidad de evitar daños de diversa índole en el producto que contiene.
 - Alteraciones químicas: son las ocasionadas por agentes químicos adicionados al alimento o que se encuentran en el medioambiente.
 - Alteraciones físicas: son aquellas relacionadas con cortes, punzaduras, grapas, etc.
 - Alteraciones biológicas: tratan sobre el desarrollo de microorganismos (hongos, bacterias, levaduras) o macroorganismos (plagas, roedores, hormigas, etc.).
- *Conservación.* Mantener las especificaciones que establece el fabricante para brindar al consumidor un producto que cumpla con todas las condiciones nutritivas y organolépticas. Para lograr ello, los materiales de envase deben escogerse por su grado de permeabilidad a los aromas, oxígeno y vapor de agua, así como por la baja interacción del envase con el alimento (migración).
- *Transporte.* Unifica el transporte para cumplir con los estándares internacionales y poder comercializar el producto en cualquier mercado.
- *Almacenamiento.* Son las propiedades que tienen los materiales de envase para conservar el producto durante su ciclo logístico y poder comercializarse al detal dentro de las grandes superficies.



Figura 1. Representación de alimento comercializado al detal

Fuente: amenic181 (2013).

1.3.2. Mercadeo y comerciales

Son aquellas funciones que cumple el envase para poder cautivar al consumidor y ser el vendedor silencioso en la cadena de venta.

- *Localización.* Permite identificar el producto dentro de un sistema lineal de venta por medio del acatamiento de las especificaciones establecidas por el almacén, cautivando al consumidor y llevándolo a que escoja un producto por encima de cualquier otro similar existente en el mercado.
- *Identificación.* Esta propiedad alude a formas, colores corporativos, tipos de letras, siluetas y demás, que permiten que el consumidor se identifique con el producto por sus características o valor agregado que este otorgue.
- *Información.* Brinda todos los datos legales y comerciales que llevan al consumidor a adquirir más confianza durante su compra, ya que

se relaciona con la legalidad de la compañía para vender el producto. Se enmarca en esta propiedad la información de precauciones, marca, datos de la empresa, entre otras.

- *Seducción.* Lleva al consumidor a adquirir el producto por medio de una compra subconsciente, la cual se logra gracias al desarrollo de formas especiales, aplicación de aromas, etc. Todo ello lo conecta el consumidor con el precio que se encuentra dispuesto a pagar por el producto.
- *Servicio.* Es el valor agregado con el que puede contar el envase para poder facilitar su consumo o transporte. Por ejemplo, asas para agarrar el envase o sistemas de abre fácil (figura 2). Se puede incluir en este aspecto un servicio social del envase, que consiste en publicar fotos de personas perdidas como una manera de difundir esa información.



Figura 2. Sistema abre fácil en latas de aluminio

Fuente: artzenter (2013a).

1.3.3. Seguridad

En relación con:

- *El medioambiente.* Son las propiedades con las que cuentan los materiales de envase para poder estar en contacto con el medioambiente sin afectarlo negativamente, causándole el mínimo impacto gracias a la posibilidad del reciclaje o reutilización.
- *El consumidor.* Son las funciones que garantizan la salud del consumidor debido a la impresión de fechas de vencimiento, número de lote, instrucciones de uso, de manipulación y conservación. También se vinculan con el empleo de bandas o precintos de seguridad que indican al consumidor cuándo el producto fue abierto. En esta propiedad del envase también se tienen aquellos que cuentan con un diseño especial en la tapa para evitar que sean abiertos por niños.
- *El producto.* Son los atributos del material de envase para mantener el contenido del alimento.

1.4. Características generales exigibles

Los envases de alimentos deben cumplir con las siguientes características (figuras 3, 4 y 5):

- *Compatibilidad con el producto a contener.* Es la capacidad del material de envase de no cambiar las propiedades de sabor, color y olor por reacciones que se puedan presentar entre el alimento y el material del envase.
- *Resistencia mecánica adecuada.* Trata de la capacidad de resistir fuerzas de apilamiento, tracción, rasgado, punzadura y demás acciones que el consumidor o el mismo ciclo logístico pueda llegar a someter el producto.

- *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.
- *Maquinabilidad.* El material de envase debe ser apto para la línea de envasado, pues de lo contrario se convierte en un “cuello de botella” dentro del proceso de fabricación. Su facilidad de sellado, electroconductividad, encogimiento a altas temperaturas, entre otras, son propiedades con las que los envases deben contar.
- *Conveniencia.* Son las características de peso, forma, ergonomía, durabilidad, etc., que deben considerarse al momento de escoger un material de envase.
- *Facilidad de ser “mercadeado”.* La facilidad de impresión, de nitidez en las fotos o imágenes, absorción de ciertos tipos de tintas, transparencia, brillo y muchas otras más, son condiciones de los materiales de envase que influyen en el mercado del producto.
- *Aspectos económicos.* Costos de los materiales, de almacenamiento del producto basado en el tipo de envase que se escogió, de producción y de devoluciones, se deben tener en cuenta al momento de escoger un envase.
- *Aspectos legales.* Los aspectos legales que rigen la comercialización de los materiales de envase, así como el tipo de tintas utilizadas para la impresión y el cumplimiento de las normas medioambientales, son aspectos que deben sopesarse al momento de escoger el material de envase.
- *Disponibilidad.* Es muy importante contar con disponibilidad del material de envase escogido.



Figura 3. Material polimérico para el envasado de alimentos
Fuente: Grant Cochrane (2013a).



Figura 4. Envase de vidrio para alimentos
Fuente: Vuono (2010).

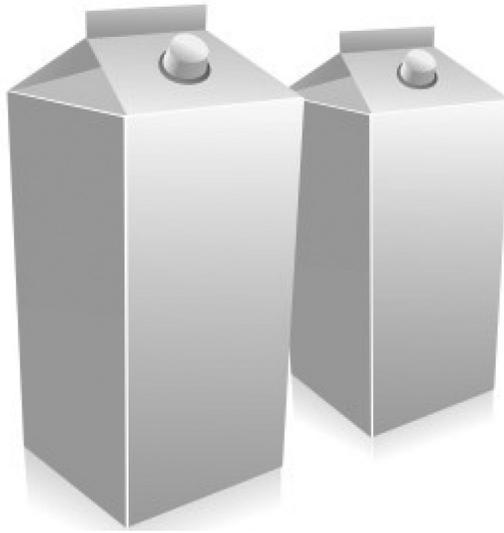


Figura 5. Material complejo para el envasado de alimentos
Fuente: digitalart (2011a).

1.5. Ciencia y tecnología de envases y embalajes

La disciplina de los envases y embalajes aplica los principios de las cuatro mayores áreas de la ciencia: ciencia de los materiales, ciencia de los alimentos, ciencia de la información y ciencias socioeconómicas, para entender las propiedades de los materiales de envasado, los requerimientos de los envases para los alimentos, los sistemas de envasado, etc. Ejemplos de estos fenómenos son la cinética de deterioro de los alimentos, los fenómenos de transporte de masa y la relación entre el esfuerzo y la deformación (ver capítulo 4).

La tecnología de los envases y embalajes es una fracción de soluciones prácticas para proveer alta calidad y productos alimenticios seguros al consumidor. Ejemplos de la tecnología de envasado son: MAP, envasado para microondas y envasado aséptico. El empuje o aporte de la tecnología a la ciencia de los envases y embalajes se expresa a través de nuevos productos o innovaciones que son creadas a través del avance