La función del envase

en la conservación de alimentos

Ismael Povea Garcerant

ECOE EDICIONES

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Ismael Povea
Garcerant

Ingeniero de Alimentos de la Universidad de La Salle. Actualmente adelanta estu - dios de doctorado en Michi - gan State University. Ha publicado ocho artículos en revistas nacionales y uno en revista internacional; es autor del capítulo "Educa - ción competitiva como herramienta de valor agre - gado en el fortalecimiento de la identidad lasallista", en el libro Formación integral y en contexto: casos desde prácticas docentes universi - tarias , y de los Apuntes de Clase Buenas prácticas de manufactura , obras edita - das por la Universidad de La Salle. Ha sido consultor en temas de manejo de alimentos y empaques en distintas organizaciones nacionales e internaciona - les, y profesor en la Universi - dad de América y la Univer - sidad de La Salle en Bogotá.

La función del envase en la conservación de alimentos

Ismael Povea Garcerant

Alfredo López Molinello
Colaborador

ECOE EDICIONES

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

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 *sachet* 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 *cast* 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. *Pods* de café 175
Figura 49. Envase secundario para las vainas de café 176
Figura 50. Partes de un café *pod* 176
Figura 51. Recipientes para uso industrial. El *bag in box* 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.

Capítulo 1

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.

Esta obra presenta la importancia del envase en la agroindustria para la comercialización de alimentos, y cómo esta se relaciona con la competitividad de los países. Las propiedades, ventajas, desventajas y principales características de cada uno de los materiales de envasado son discutidas en el libro, así como la sinergia entre el uso de envases y la protección durante la vida útil de diversos alimentos.También se recopilan los principales factores a tener en cuenta por parte de los principales sectores alimenticios en el envasado de alimentos, dejando claro, final - mente, cómo la microbiología de los alimentos es el factor fundamaental a estudiar para lograr el total equilibrio en el correcto uso de los envases.

Ediciones Unisalle

Oficina de Publicaciones
Sede Chapinero, Cra 5 No. 59A-44
P.B.X. 348 8000 ext. 1224 - 1276
publicaciones@lasalle.edu.co
www.lasalle.edu.co
Bogotá, D.C., Colombia

ECOE EDICIONES

ISBN 978-958-771-149-3

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

www.ecoeediciones.com