

# Desarrollos para la Conservación y Envasado de Alimentos

QFB. Hened Saade <sup>1</sup>

Los envases tienden a ser cada día más cómodos para el consumidor, son ligeros y manejables, se pueden abrir y cerrar las veces que sea necesario, y para garantizar su autenticidad, llevan una etiqueta de seguridad unido a el.

En estados Unidos se aprecian mucho las nuevas aplicaciones de los envases para alimentación que facilitan su consumo, hasta el punto de que sus habitantes ocupan los primeros puestos en la demanda mundial, aunque la comodidad sea una tendencia universal.

Las demandas de los consumidores hacia los alimentos son cada día más exigentes, y para conseguir un desarrollo sostenido en la industria del envasado y conservación de los mismos deben ser renovadas continuamente tanto tecnologías de embalaje como métodos de preservación.

El consumidor desea que el alimento sea de fácil y rápida preparación, frescos, saludables, que tengan un tiempo de vida útil prolongado, pero a la vez que contengan la menor cantidad posible de conservadores u otros aditivos y sean procesados con alta calidad.

Los métodos tradicionales de conservación destruyen o inactivan enzimas y microorganismos patógenos, los cuales pueden ser tratamientos físicos como: Térmicos, desecación, congelación y refrigeración, o bien tratamientos químicos y biológicos como la adición de conservadores y otros aditivos



Fig. 1. Envases de fácil apertura y resellables.

En estos métodos aunque buenos, hay que procesar severamente al alimento, provocando así la pérdida de algunos nutrientes y en algunos casos modificando el sabor del mismo.

Los nuevos métodos de tratamiento y conservación de los alimentos tienen la misma función que los anteriores, solo que mejorando la calidad del producto final.

Los tratamientos físicos son: irradiación, altas presiones, luz pulsada, calentamiento óhmico y cocción al vacío por otro lado los tratamientos químicos y biológicos cambian los preservativos alimenticios por bioconservantes, MAP (atmósfera modificada) y CAP (atmósfera controlada).

Cuáles son las ventajas de estos nuevos desarrollos ..... ???

<sup>1</sup> Centro de Información, Analista de Información, Centro de Investigación Química Aplicada. Tel. (84) 44 38 98 30, Ext. 292. Fax (84) 44 38 98 34. e-m@il: hsaade@polimex.ciqa.mx

- Menor consumo energético al procesar los alimentos.
- Son más efectivos contra microorganismos patógenos.
- Existe una marcada disminución en el uso de aditivos.
- La preservación de las cualidades tanto sensitivas como nutritivas de los alimentos son mayores.
- Tienen una vida útil más prolongada.

## MÉTODOS DE TRATAMIENTO FÍSICO

### *Irradiación:*

La irradiación es la emisión y propagación de energía en forma de ondas: por ejemplo, la emisión de ondas electromagnéticas o de sonido que según su frecuencia se clasifican en radiofrecuencia, microondas, infrarrojo, visible, rayos X y rayos gamma.

La irradiación de alimentos es un medio físico de procesar alimentos que incluye la exposición de los mismos a rayos gamma, rayos X o electrones.

Actualmente la irradiación de alimentos ha sido aprobada en más de 40 países para algunos alimentos concretos. La mayoría de estos países irradian las especias para inactivar bacterias, esporas y hongos. Otros productos comúnmente irradiados son: patatas y cebollas, cereales y harina, fruta fresca y carne de pollo.

Las ventajas que presenta este método son:

- La conservación de los alimentos a diferentes niveles, determinados por el tratamiento.
- Es especialmente efectivo para el control de los microorganismos alterantes.
- Descontamina el alimento de bacterias patógenas, levaduras, hongos e insectos.
- Controla la maduración y germinación de la fruta fresca y/o vegetales.
- No produce residuos tóxicos en los alimentos.
- No existen pérdidas de nutrientes.
- No hay modificación de constituyentes y tiene aplicaciones fitosanitarias.
- Puede sustituir procedimientos como la fumigación o disminuir las concentraciones de nitritos en carnes curadas y/o evitar que se produzcan mico toxinas en los alimentos.

Aun con sus múltiples ventajas la irradiación de los alimentos al igual que otros métodos de conservación tienen un número de limitaciones como lo son su alto costo, un posible enranciamiento de grasas, la producción de radicales libres, se corre el riesgo de originar peróxidos en alimentos ricos en ácidos grasos poliinsaturados.

Una manera de superarlas es combinarla con otras barreras u obstáculos para el crecimiento bacteriano como la temperatura, el envasado en atmósferas modificadas o vacío y/o otros métodos.

### *Altas Presiones*

La tecnología de las altas presiones aplicada a la industria alimentaria es reciente, este método consiste en someter el producto a una elevada presión hidrostática entre 4.000 a 9.000 atm, con un tiempo variado según el alimento que puede ir desde unos cuantos minutos hasta 2 ó 3 horas.

La presión aplicada es uniforme, de manera que no existen zonas en un producto que "escapen" al tratamiento y por lo tanto la conservación también es uniforme y a diferencia del tratamiento térmico, el tratamiento por alta presión no es tiempo / masa dependiente y por lo que se reduce el tiempo de procesado.

Un aspecto importante de esta tecnología es la inactivación de las enzimas, mientras que los nutrientes y el sabor se mantienen, lo que proporciona a los alimentos presurizados un aspecto fresco. Hay que valorar el tiempo y la presión; la textura y el color de los alimentos ricos en proteínas como serían los productos cárnicos resultan menos afectados.

En general, la destrucción celular aumenta cuando se incrementa la presión, el tiempo y la temperatura de presurización, en un medio de suspensión con bajo contenido sólido y en presencia de antimicrobianos.

Las bacterias Gram negativas son más sensibles que las Gram positivas y cuando están en fase de crecimiento exponencial son más sensibles que en fase estacionaria, por lo que se debe tomar en cuenta que dentro de una misma especie no todas las cepas son igualmente resistentes y la reducción de la carga microbiana está directamente relacionada con la presión aplicada.

Los beneficios de la combinación de las altas presiones con temperaturas moderadas en términos de calidad, vida útil y seguridad podrían extenderse a muchos productos cárnicos de alto valor y sensibles al calor, así como a comidas preparadas a base de carne.

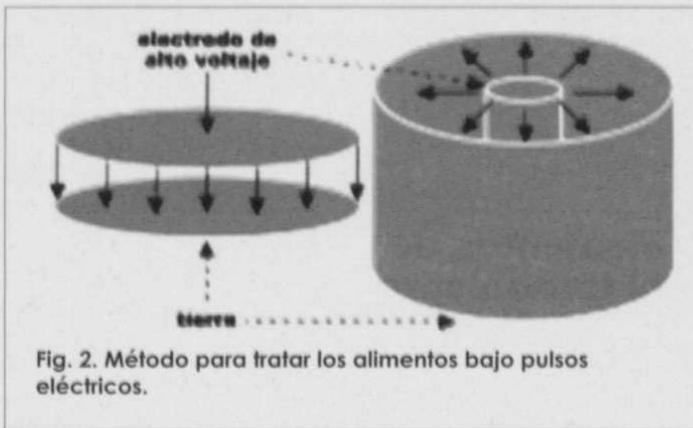


Fig. 2. Método para tratar los alimentos bajo pulsos eléctricos.

Sus limitaciones son el alto costo y la utilización estricta de envases flexibles.

### Pulsos Eléctricos

Consiste en la aplicación de pulsos eléctricos de microsegundos de alta intensidad de campo eléctrico en alimentos colocados entre dos electrodos.

Se utiliza principalmente en flúidos viscosos y homogéneos como jugos, leche, yogurt, huevo líquido, crema de guisantes, etc.

Sus ventajas son:

- Tratamiento a baja temperatura.
- Posibilidad de trabajo continuo.
- Alta eficiencia energética.

Aun no hay conocimiento de efectos sobre algunos alimentos.

### Calentamiento Ohmico

Es un tratamiento térmico que emplea corriente alterna de baja frecuencia entre 50 - 60 hz. y una potencia de 5 Kw. la resistencia eléctrica del medio genera calor, lo cual inactiva enzimas y microorganismos presentes en el alimento, se trabaja con cierto grado de vacío y pueden alcanzarse temperaturas entre 120 y 140 °C.

Las aplicaciones potenciales son sobre todo en platos precocinados como: salsas de queso y tomate no batidas (sin aire añadido), fresas, moras o kiwi en almíbar, pollo oriental, productos de pasta (la pasta al revés de los vegetales, la fruta y la carne, durante el proceso no pierde agua sino

que la absorbe), productos cárnicos en combinación con derivados de leche.

La carne esterilizada por tratamiento ohmico no tiene porque quedar marrón ni blanda y puede seguir teniendo una apariencia de carne cruda sino se realiza ningún tratamiento de pre-procesado.

Algunas de sus limitaciones son que aun esta en desarrollo esta tecnología, un alto contenido en grasa, aceite, aire, alcohol y hielo, suele ser problemático y los materiales no conductores generan un sobrecalentamiento a su alrededor.

### Cocción al vacío

Consiste estrictamente en colocar un alimento dentro de un envase (bolsa o bandeja) que sean tanto impermeables al oxígeno y a la humedad como termo resistente, extraer el aire de su interior, soldarlo herméticamente y someterlo a la acción de una fuente de calor, a la que previamente se habrá regulado la temperatura y el tiempo necesario para llegar a cocer el alimento.

Este proceso se realiza a una temperatura inferior a los 100 °C en un medio húmedo, e irá forzosamente seguida de una rápida baja de temperatura menor a los 5 °C.

### TEMPERATURAS DE COCCIÓN AL VACÍO

- Verduras, Frutas, Hortalizas. (100 °C )
- Pescados, Mariscos, Patés. (90 °C )
- Carnes blancas, Aves, Pescados. (80 °C )
- Carnes rojas, Asados, Salteados. (70 °C )

Las ventajas de la cocción al vacío son tanto organolépticas como nutritivas, ya que mejora la calidad gastronómica con la retención de los jugos y aromas naturales y aumenta la calidad nutritiva, conservando las vitaminas y otros nutrientes, reduce las pérdidas de peso al evitar la evaporación y la desecación.

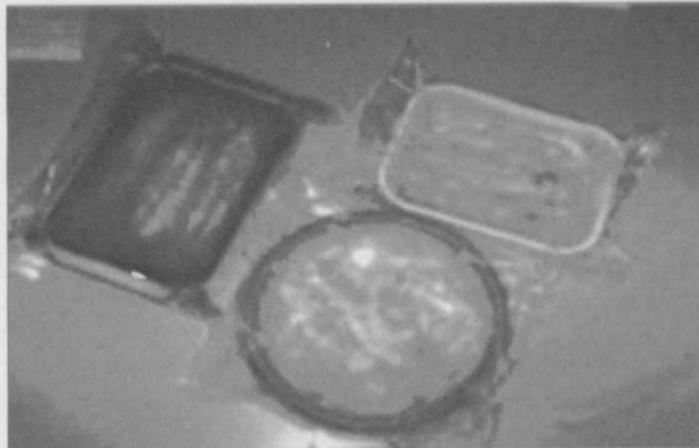


Fig. 3. Alimentos cocinados al vacío.

Entre otras de sus múltiples ventajas podemos nombrar las comerciales, ya que se logran mejorar las condiciones higiénicas, al contar con menor manipulación del alimento, disminuyendo así el riesgo de contaminación cruzada, su vida de anaquel se incrementa, ya que puede variar entre 6 a 21 días.

#### MÉTODOS DE TRATAMIENTO BIOLÓGICOS

##### *Bioconservantes o Bioconservación*

La bioconservación se refiere al incremento de vida útil y de la seguridad de los alimentos utilizando su microflora natural o controlada y/o sus productos antibacterianos, este sistema puede ser aplicado por cuatro métodos básicos:

- Adición de sustancias antagonistas purificadas. Con este sistema la dosificación de bacteriocinas es más precisa y por lo tanto, más predecible.
- Adición del licor de fermentación o un concentrado de un microorganismo antagonista. Este modo evita la utilización de un compuesto purificado y por lo tanto, la obligación de declarar su presencia en el etiquetado.
- Adición de BAL mesófilas como una protección fallo-seguro contra abusos de temperatura. En este caso, la cepa bioprotectora se mantendrá en las concentraciones iniciales en condiciones de refrigeración.
- Adición de cepas bacterianas, crece rápidamente, producen sustancias antagonistas. Este

método ofrece una manera indirecta de incorporar bacteriocinas en un producto alimentario.

Los bioconservantes más utilizados son:

- (BAL) Bacterias del ácido láctico.
- Bacteriocinas como la Nisina y la Pediocina entre otras.
- Metabolitos (utilizados comúnmente para masas cárnicas, salsas, y ensaladas).

#### MÉTODOS DE TRATAMIENTO QUÍMICOS

MAP (ATMÓSFERA MODIFICADA) o CAP (ATMÓSFERA CONTROLADA)

Es un método de empaquetado que implica la eliminación del aire del interior del envase y su sustitución por un gas o mezcla de gases; la cual depende del tipo de producto a tratar.

La atmósfera gaseosa cambia continuamente durante el período de almacenamiento, por la influencia de distintos factores, como respiración del producto envasado, cambios bioquímicos, y la lenta difusión de los gases a través del envase.

Existen 3 tipos de mezclas de gases que son utilizados para el envasado en atmósfera modificada:

- Cobertura inerte ( $N_2$ )
- Atmósfera semi-activa ( $CO_2/N_2$ ,  $O_2/CO_2/N_2$ )
- Atmósfera completa/ activa ( $CO_2$ ,  $CO_2/O_2$ )

**TABLA 1.** Diferentes mezclas de gases útiles en MAP o CAP.

	N <sup>2</sup>	CO <sup>2</sup>	O <sup>2</sup>
Propiedades físicas	Inerte Insípido Inodoro Insoluble	Inerte Inodoro Ligero sabor ácido Soluble en agua y grasas	Insípido Inodoro
Ventajas	Desplazamiento de O <sup>2</sup> Inhibición de Aerobios Evita la oxidación de grasas	Bacteriostático Fungistático Insecticida	Oxigena carnes rojas Inhibe aerobios Sostiene respiración
Desventajas	—	Soluble en agua y grasas	Oxidación de grasas

Al cambiar las tecnologías de conservación de los alimentos también son necesarias las innovaciones en los envases de los mismos.

Una nueva moda, o tal vez una estrategia de marketing, son los envases activos los cuales dan un buen resultado tanto para el consumidor como al fabricante ya que se encuentran en la frontera del continuo desarrollo de materiales de envase para alimentos.

#### **Envases activos**

Este tipo de envases son los que interactúan directamente con el producto y/o su medio ambiente para incrementar una o más propiedades de calidad.

Con excepción de unos cuantos productos, todos los alimentos se deterioran después del envasado o durante el tiempo de almacenamiento, uno de los objetivos de estos envases, no es disminuir la velocidad de deterioro sino efectuar cambios positivos en el alimento como sería el incrementar su vida útil y mejorar su sabor durante su almacenamiento.

Otro fin del envase activo es monitorear la temperatura y el tiempo en que los productos pueden estar y están disponibles comercialmente.

Entre los envases activos mas efectivos encontramos 5 tipos que son:

- Captadores de oxígeno: Los cuales se encargan de la oxidación enzimática, ácidos grasos insaturados y levaduras inmovilizadas.
- Liberadores de antioxidantes y agentes microbianos
- Captadores de etileno: carbón activo, permanganato potásico
- Reguladores de humedad: absorbedores
- Semipermeables: que regulan la atmósfera de CO<sup>2</sup> y O<sup>2</sup>.

#### **Envases y recubrimientos comestibles:**

Este tipo de envases deben ser inocuos, biodegradables, no tóxicos, impermeables, etc.

Los productos susceptibles de sufrir oxidación son los perfectos candidatos para envasarse en estos recubrimientos ya que así se evita o reduce la difusión de oxígeno hacia el producto.

Estas películas están encargadas de retrasar la transferencia del vapor de agua, retrasar la difusión de gases, grasas y aceites así como la migración de solutos y la retención de compuestos aromáticos volátiles contenidos en el producto, además deben proporcionar una fuerte protección mecánica frente a la abrasión superficial.



Fig. 4, 5 y 6. Con películas y/o recubrimientos comestibles.

- Hidrocoloidales: contienen proteínas (colágeno, gluten, caseína,...), derivados de celulosa, alginatos, pectinas, almidones u otros polisacáridos (chitosano...).
- Lipídicos: contienen ceras, acilglicerolos y ácidos grasos.
- Compuestos: tienen componentes hidrocoloidales y lipídicos.

## CONCLUSIÓN

Como se puede observar, una de las áreas en investigación de mayor auge en todo el mundo es el desarrollo de materiales de envases para la conservación de alimentos, no solamente en lo que concierne a la seguridad alimenticia si no también a los múltiples usos que pueden tener los materiales.

## BIBLIOGRAFÍA

Sivertsvik, M; Jeksrud, WK; Rosnes, JT.

*A review of modified atmosphere packaging of fish and fishery products - significance of microbial growth, activities and safety.*

INT J FOOD SCI TECHNOL, 37 (2): 107-127 FEB. 2002

Harrison, W; Peters, A; Kanekanian, A, et al.

*Packaging technology-Does MAP promote pathogen growth and survival*

DAIRY IND INT, 65 (11): 44-46 NOV. 2000

R.T. Parry

ENVASADO DE LOS ALIMENTOS EN ATMÓSFERA MODIFICADA  
1995. ISBN: 84-87440-76-2

[http://www.davisfreshtech.com/espanol/articulos\\_map.html](http://www.davisfreshtech.com/espanol/articulos_map.html)