



Ecodiseño en el envase de alimentos

UNIDAD 10: Envases Activos e Inteligentes

Gabriel Laslu, Dipl. Eng. (IDT1), gabriel.laslu@gmail.com

Gabriel Mustatea, Ph. D. gabi.mustatea@bioresurse.ro

Contenidos unidad X, Ecodiseño para el envasado de alimentos

Contenidos

10.1 Definición

10.2 Materiales y objetos activos

10.3 Materiales y objetos inteligentes

10.4 Barrera funcional

Contenidos unidad X, Ecodiseño en el envasado de alimentos.

Contenidos

10.1 Definición

10.2 Materiales y objetos activos

10.3 Materiales y objetos inteligentes

10.4 Barrera funcional

Después de estudiar esta unidad, el alumno podrá:

- Objetivo 1: conocer los principales tipos de envases de alimentos activos e inteligentes;
- Objetivo 2: conocer los principios subyacentes a las tecnologías para producir envases de alimentos activos e inteligentes;
- Objetivo 3: conocer las aplicaciones activas e inteligentes de envasado de alimentos

10.1 Definición

- El Reglamento de la EC no. 450/2009 sobre materiales y objetos activos e inteligentes destinados a entrar en contacto con alimentos incluye las siguientes definiciones y requisitos::
- **"Materiales y objetos activos"** son los destinados a prolongar la vida útil o a mantener o mejorar el estado del alimento envasado. Están diseñados para incorporar intencionadamente componentes que liberarán sustancias en el alimento envasado o en su entorno o absorberán sustancias del alimento o de su entorno;
- **«Componente»:** sustancia o combinación de sustancias causante de la función activa o inteligente del material u objeto, incluidos los productos de la reacción in situ de esas sustancias;
- **El envase activo** es un tipo de envase de alimentos con una función adicional a la intrínseca de un envase que es proporcionar una barrera protectora contra influencias externas. El envase activo está diseñado para influir en los alimentos envasados.

Envase activo	Aplicación
Absorbedor de oxígeno	Prácticamente todos los alimentos
Emisor de CO2	Todos los afectados por mohos
Absorbedor de vapor de agua	Alimentos secos
Absorbedor de etileno	Productos hortícolas
Emisor de etanol	Comida precocinada

«Materiales y objetos inteligentes»: aquellos que controlan el estado de los alimentos envasados o de su entorno

El envase inteligente proporciona al usuario información sobre el estado de los alimentos que contienen para que sean de confianza y seguros. El componente inteligente se puede colocar en la superficie exterior del paquete y se puede separar de los alimentos mediante una barrera funcional.

A) absorción / eliminación:

➤ **Absorbedores de humedad.** Parte de los vapores del entorno de envasado lo atraviesa debido a su permeabilidad y se condensa en el embalaje debido a los cambios de temperatura. También hay gotas del agua contenida en la comida. Del mismo modo, el agua también se produce durante la descomposición de grasas y carbohidratos. El agua acumulada puede causar el crecimiento de microorganismos que provocan la degradación de los alimentos. Los sistemas de absorción típicos (almohadillas) incluyen un polímero superabsorbente colocado entre dos capas de polímero microporoso o no tejido. Se usan sales de poliacrilato, carboximetil celulosa (CMC) y copolímeros basados en almidón.

- **Los absorbedores de oxígeno**, el polvo de hierro y los absorbedores de ácido ascórbico se utilizan en el envasado de pasta, leche en polvo, galletas, etc. Estos absorbentes generalmente se presentan en forma de sobres. El más comúnmente usado es el polvo de hierro que tiene una gran superficie de reacción. Los absorbentes pueden reducir la concentración de oxígeno en el espacio libre del envase al 0.01%. Se pueden absorber diferentes cantidades de oxígeno (de 20 a 2000 ml de oxígeno). Las almohadillas de eliminación modernas usan una mezcla de polvo de hierro y cloruro de sodio para O₂.
- **Los absorbentes de etileno** (una hormona de crecimiento natural de las plantas clave para el proceso de maduración de las frutas y verduras, que se liberan durante la respiración) pueden usarse como sobres o incorporarse en una película de polímero. El componente activo del polímero está diseñado para evitar el exceso de etileno, para aumentar la vida útil del producto envasado. La mayoría de los absorbedores de etileno se basan en permanganato de potasio. Otros absorbentes de etileno son carbono activado, bentonita y aluminosilicatos (por ejemplo, zeolitas).
- **Absorbedores de dióxido de carbono.** a) conteniendo físicamente el absorbente (zeolita); b) conteniendo el absorbent de forma química (hidróxido de calcio).

B) B) Sistema de aporte de sustancias a los alimentos:

Son los envases que contienen sustancias que se emiten a los alimentos, como conservantes, antioxidantes, saborizantes y enzimas. Estas sustancias activas liberadas se añaden intencionalmente al alimento envasado o dentro del mismo para cumplir una misión determinada en el alimento o en el entorno que rodea el alimento y para mantener o ampliar la vida útil del alimento envasado.

Agentes antimicrobianos

La carne y los productos cárnicos son más susceptibles a la alteración microbiológica. El objetivo principal es reducir, inhibir o retardar el crecimiento de los microorganismos.

Ácidos orgánicos, zeolita de plata, extractos de especias y hierbas medicinales, antioxidantes sintéticos como ácido ascórbico (vitamina C), BHA (butilhidroxianisol, E 320) / BHT (butilhidroxitolueno, E 321) o naturales como vitamina E, dióxido de cloro y azufre dióxido. El uso de antioxidantes en los alimentos en la UE está regulado por la Directiva 2 de 1995.

- Los emisores de etanol se pueden utilizar para mejorar la vida de almacenamiento del pan, los productos de pescado seco y semisecos y para la conservación del pan.



Fig. 1: Almohadillas y sobres absorbentes y una bolsa absorbidora de etileno

**A) Absorbentes de humedad,
De Etileno**

B) Abs. De Oxígeno,

C) Abs.

C) Sistemas con sustancias insertadas o aplicadas en la pared del envase:

Son envases que contienen un aditivo o una enzima que se aplica en la superficie en contacto con los alimentos y tiene un determinado efecto tecnológico sobre los alimentos. Estos materiales incorporan uno o más componentes activos que influyen deliberadamente en la condición del alimento sin intención de migración al alimento. Esta categoría de envases es, por lo tanto, similar a la anterior, con la diferencia de que la sustancia activa no se libera en los alimentos, sino que permanece aplicada o insertada en la superficie del envase; cualquier migración a la comida no es intencional.

10.3 Materiales y objetos inteligentes

El Envasado Inteligente se puede agrupar en:

A) Indicadores de la calidad del producto – Los indicadores tiempo temperatura (Time Temperature Indicators - TTI), Indicadores de gases, Indicadores de frescura, etc.

B) Protección de producto – Rotura de envase, robo, etc.

C) Aumentar las propiedades – durante la preparación y cocinado de los alimentos.

Además, cada indicador utilizado en el envasado debería tener las siguientes características: bajo precio; poder ser leído sin la necesidad de un aparato; no-toxicidad; estabilidad; sensibilidad; reacción debe ser irreversible; debe ser insertado con facilidad en el envase.

Ejemplos: TTI: LifeLinesFresh-Check, basado en reacción de polimerización, 3M Monitor Mark, basado en la difusión de colorantes, Vitsab®TTI (Cox Technologies), basado en el cambio de color de la lipasa. Un indicador de oxígeno típico es una colorante redox, un compuesto alcalino (hidróxido sódico) y un reductor (azúcares reductores).

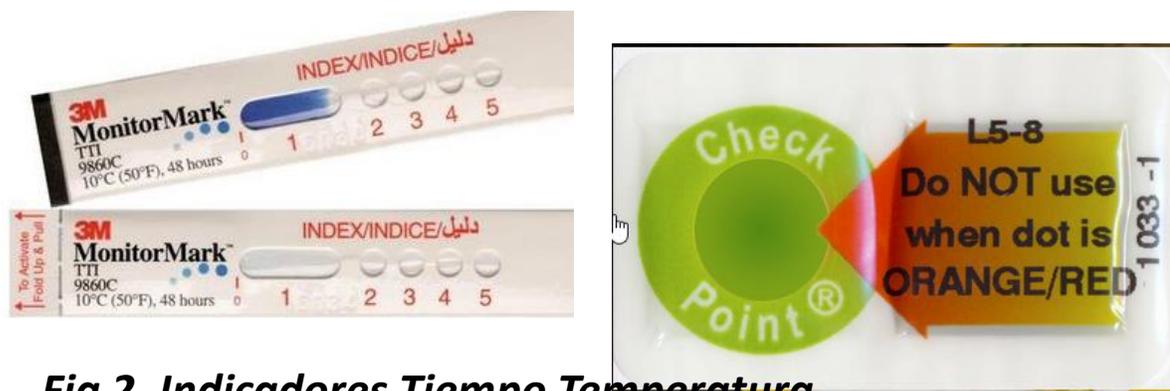


Fig 2. Indicadores Tiempo Temperatura

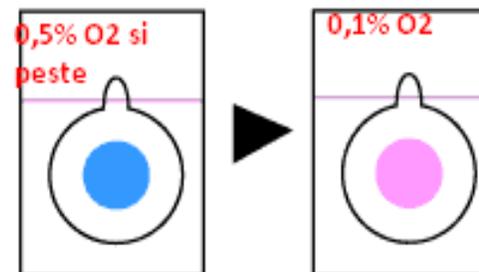


Fig.3. Indicador de O2. Presencia azul O2, limitado rojo O2

10.4 10.4 Barrera funcional

Esta barrera es una capa del material u objetos que entran en contacto con los alimentos y debe evitar la migración de sustancias desde la superficie de la barrera hacia los alimentos.

El nivel máximo de migración tolerado es de 0,01 mg de sustancia / kg de alimento para una sustancia determinada.

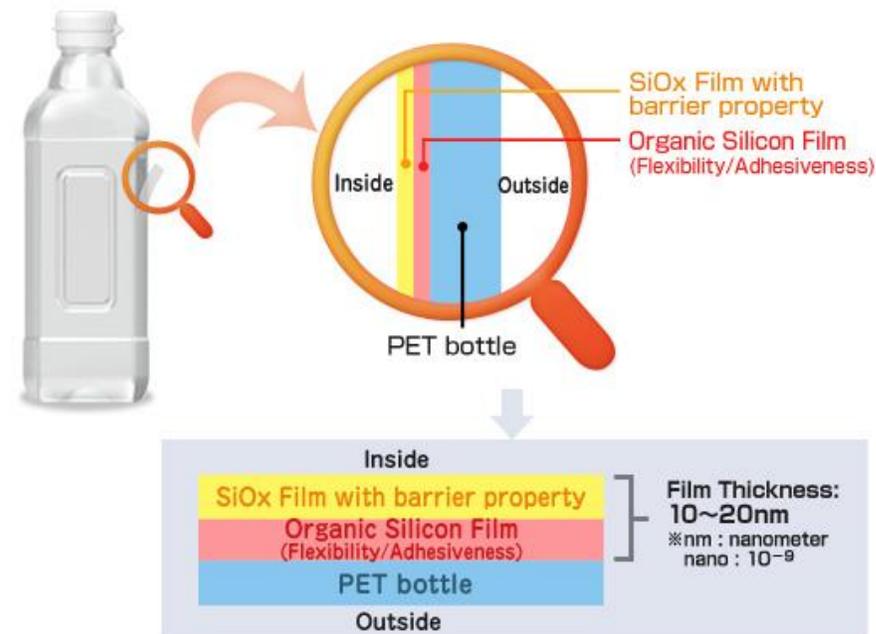
Hasta ahora se han encontrado en tres tipos de situaciones:

- **para plásticos reciclados:** los materiales plásticos reciclados pueden estar contaminados por diferentes productos químicos en el entorno del consumidor; para evitar que dichos contaminantes lleguen a los alimentos, se intercala una barrera funcional entre el plástico reciclado y los alimentos;
- **para las sustancias no aprobadas por reglamento:** según un proyecto de reglamento de la UE, la industria estará autorizada a utilizar sustancias que no estén aprobadas por las autoridades responsables de la salud pública, (i) si estas sustancias no son cancerígenas, y (ii) si están separados del alimento por una barrera funcional, lo que garantiza que no sean detectables en los alimentos. Tales sustancias se llaman en la regulación, "sustancias de la barrera funcional";
- **para el envasado activo:** en el ámbito del envasado activo, las barreras funcionales pueden evitar la migración de sustancias activas o de constituyentes de la sustancia activa.

A diferencia del vidrio o los metales, que por encima de un determinado espesor mínimo, son barreras absolutas no es posible indicar las reglas generales para los materiales plásticos. La eficiencia depende del alimento o del polímero, así como de las propiedades geométricas del envase, principalmente su grosor. Se puede dar cierta información general:

- es poco probable que las poliolefinas y el EVA puedan actuar como una barrera funcional, cualquiera que sea el espesor de las capas;
- otros polímeros, PET, EVOH, PVC, PVDC, PAN pueden actuar como una barrera funcional si la capa de barrera es lo suficientemente gruesa.

Para decidir el grosor mínimo se puede utilizar un software que tiene en cuenta la historia total del material en contacto con el alimento, por ejemplo el [MULTITEMP and MULTIWISE] (INRA).



<https://www.toyo-seikan.co.jp/e/technique/petbottle/barrierbottle/>

FECSIGN



Thank you!

