



Área de Tecnología de los Alimentos
Departamento de Ingeniería Química
Universidad de Vigo

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Profesora responsable: Sidonia Martínez Suárez

AGENTES CAUSALES DE LA ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS

TEMA 2

- ✓ **Definición**
- ✓ **Clasificación**
- ✓ **Tipos de alteraciones**
- ✓ **Modo de combatirlos**
- ✓ **Métodos generales de conservación**



**Sacrificio, obtención secreciones,
recolección**

Degradación

Cese equilibrio
metabólico

Mineralización

2.1. Definiciones

Alimento alterado es todo alimento que durante su obtención, preparación, manipulación, transporte, almacenamiento o tenencia, y por causas no provocadas deliberadamente, sufre variaciones en sus caracteres organolépticos o sensoriales (color, aroma, textura, sabor), composición química o valor nutritivo, de tal forma que su aptitud para el consumo queda anulada o sensiblemente disminuida, aunque se mantenga inocuo.

2.1. Definiciones

Agente alterante: Aquel que los inhabilita, total o parcialmente, para el consumo humano, bien sea:

- **Por causar una pérdida sustancial en su valor nutritivo**
- **Por conferirle un aspecto repulsivo**
- **Por ser tóxico o patógeno**

2.1. Definiciones

Alimento adulterado: Todo alimento al que se haya adicionado o sustraído cualquier sustancia para variar su composición, peso o volumen, con fines fraudulentos o para encubrir o corregir cualquier defecto debido a ser de inferior calidad o a tener esta alterada.

Alimento falsificado: El que se haga concurrir alguna de las siguientes circunstancias:

- a) Que haya sido preparado o rotulado para simular otro conocido
- b) Que su composición real no corresponda a la declarada y comercialmente anunciada
- c) Cualquier otra capaz de inducir error al consumidor

2.1. Definiciones

Obtención
Procesado

Tiempo

Consumo



Deterioro

Deterioro

Corrupción

Tiempo que dura con
calidad aceptable en
condiciones determinadas

Vida útil

Perecederos: Horas - días a 20-25 °C.

No perecederos o estables: Meses - años a 20-25°C.



Agentes físicos

- *La luz*
- *Los agentes mecánicos*
- *Las temperaturas extremas*



Agentes químicos

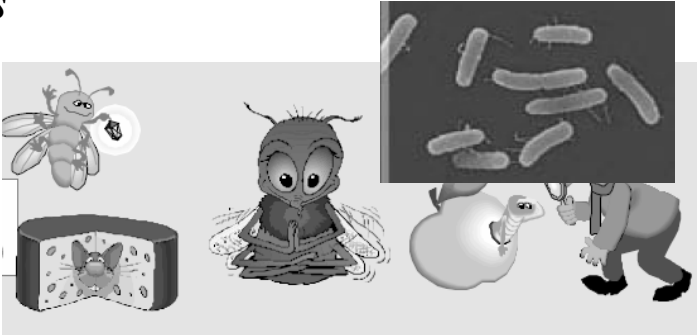


- *El oxígeno*
- *El agua en exceso o defecto*
- *Los metales pesados*



Agentes biológicos

- *Insectos y roedores*
- *Microorganismos*
- *Enzimas*



2.3. Tipos de alteraciones

Agentes físicos

Luz

Decoloraciones.

Destruye componentes fotolábiles.

Favorece la autooxidación de los lípidos.

Agentes mecánicos

Golpes, magulladuras, aplastamientos, etc

Temperaturas extremas

Congelación

Temperaturas elevadas

Pérdida de componentes volátiles

Cristalización grasa

Favorece procesos alterativos.

Reacciones de empardeamiento:

caramelización y reacción de Maillard



Q_{10} : el número de veces que aumenta la velocidad de una reacción por cada 10°C de incremento de la temperatura.

2.3. Tipos de alteraciones

Agentes físicos

Temperaturas extremas

Producto	Temperatura más baja tolerable (°C)	Síntomas de los daños causados por el frío
Aguacate	5-13	Coloración grisácea de la pulpa
Banano (verde/maduro)	12-14	Coloración apagada, grisácea o parda, de la piel
Batata	13	Cambio de coloración interna, hoyos, descomposición
Berenjena	7	Escaldadura superficial, pudrimiento por <i>Alternaria</i>
Calabaza	10	Descomposición
Gombo	7	Cambio de coloración, zonas acuosas, hoyos
Habichuelas (verdes)	7	Hoyos, coloración parda
Lima	7-10	Hoyos



2.3. Tipos de alteraciones

Agentes físicos

Luz

Decoloraciones.

Destruye componentes fotolábiles.

Favorece la autooxidación de los lípidos.

Agentes mecánicos

Golpes, magulladuras, aplastamientos, etc

Temperaturas extremas

Congelación

Temperaturas elevadas,

Pérdida de componentes volátiles

Cristalización grasa

Favorece procesos alterativos.

Reacciones de empardeamiento:

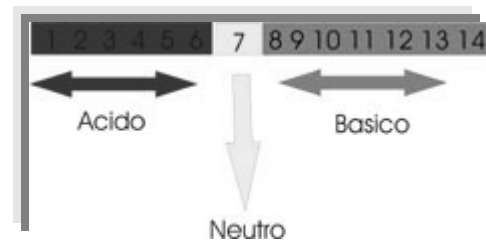
caramelización y reacción de Maillard

pH

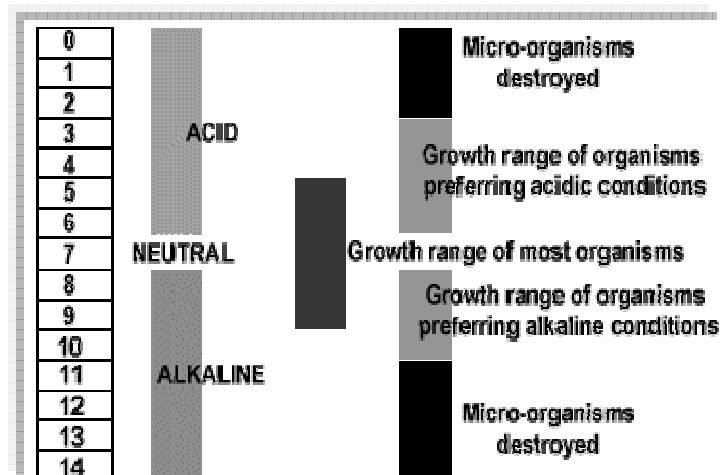
2.3. Tipos de alteraciones

Agentes físicos

pH



	Mínimo	Óptimo	Máximo
Mohos	1,5-3,5	4,5-6,8	8,0-11,0
Levaduras	1,5-3,5	5-6,5	8,0-8,5
Bacterias	4,5	6,5-7,5	11,0
Bacterias acéticas	4,0	5,4-6,3	9,2
Bacterias lácticas	3,2	5,5-6,5	10,5
<i>L. plantarum</i>	3,5	5,5-6,5	8,0
<i>Leu. cremoris</i>	5,0	5,5-6,0	6,5
<i>S. lactis</i>	4,1-4,8	6,4	9,2
<i>L. acidophilus</i>	4,0-4,6	5,5-6,0	7,0
<i>Pseudomonas</i>	5,6	6,6-7,0	8,0
<i>P. aeruginosa</i>	4,4-4,5	6,6-7,0	8,0-9,0
Enterobacterias	5,6	6,5-7,5	9,0
<i>S. typhi</i>	4,0-4,5	6,5-7,2	8,0-9,6
<i>E. coli</i>	4,3	6,0-8,0	9,0
<i>Staphylococcus</i>	4,2	6,8-7,5	9,3
<i>Clostridium</i>	4,6-5,0		9,0
<i>Cl. botulinum</i>	4,8		8,2
<i>Cl. perfringens</i>	5,5	6,0-7,6	8,5
<i>Cl. sporogenes</i>	5,0-5,8	6,0-7,6	8,5-9,0
<i>Bacillus</i>	5,0-6,0	6,8-7,5	9,4-10,0



Alimentos	pH	Alimentos	pH
Carne de vacuno	5,3-6,2	Zanahorias	5,2-6,0
Carne de cerdo	5,3-6,4	Patatas	5,4-6,2
Carne de pollo	5,8-6,4	Cebollas	5,3-5,8
Pescado	6,5-6,8	Tomates	4,2-4,9
Salmón	6,1-6,3	Guisantes	5,6-6,5
Sardinas	5,7-6,6	Pimientos	4,7-5,2
Camarones	6,8-7,0	Piña	3,2-4,0
Atún	5,9-6,1	Espinacas	5,1-5,8
Leche	6,3-6,5	Manzanas	2,9-3,3
Mantequilla	6,1-6,4	Naranjas	3,6-4,3
Queso parmesano	5,2-5,3	Judías verdes	4,9-5,5
Queso Roquefort	4,7-4,8	Champiñones	6,0-6,5
Pan	5,0-6,0	Melocotones	3,4-4,2
Ostras	6,3-6,7	Uvas	3,4-4,5
Pato	5,0-5,7	Limonas	2,2-2,4

2.3. Tipos de alteraciones

Agentes químicos

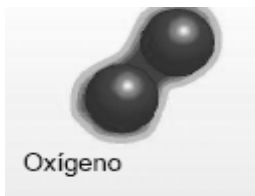
✓ Oxígeno:

Destruye vitaminas oxígeno-lábiles

Desnaturaliza proteínas y enzimas

Enranciamiento autooxidativo de los lípidos

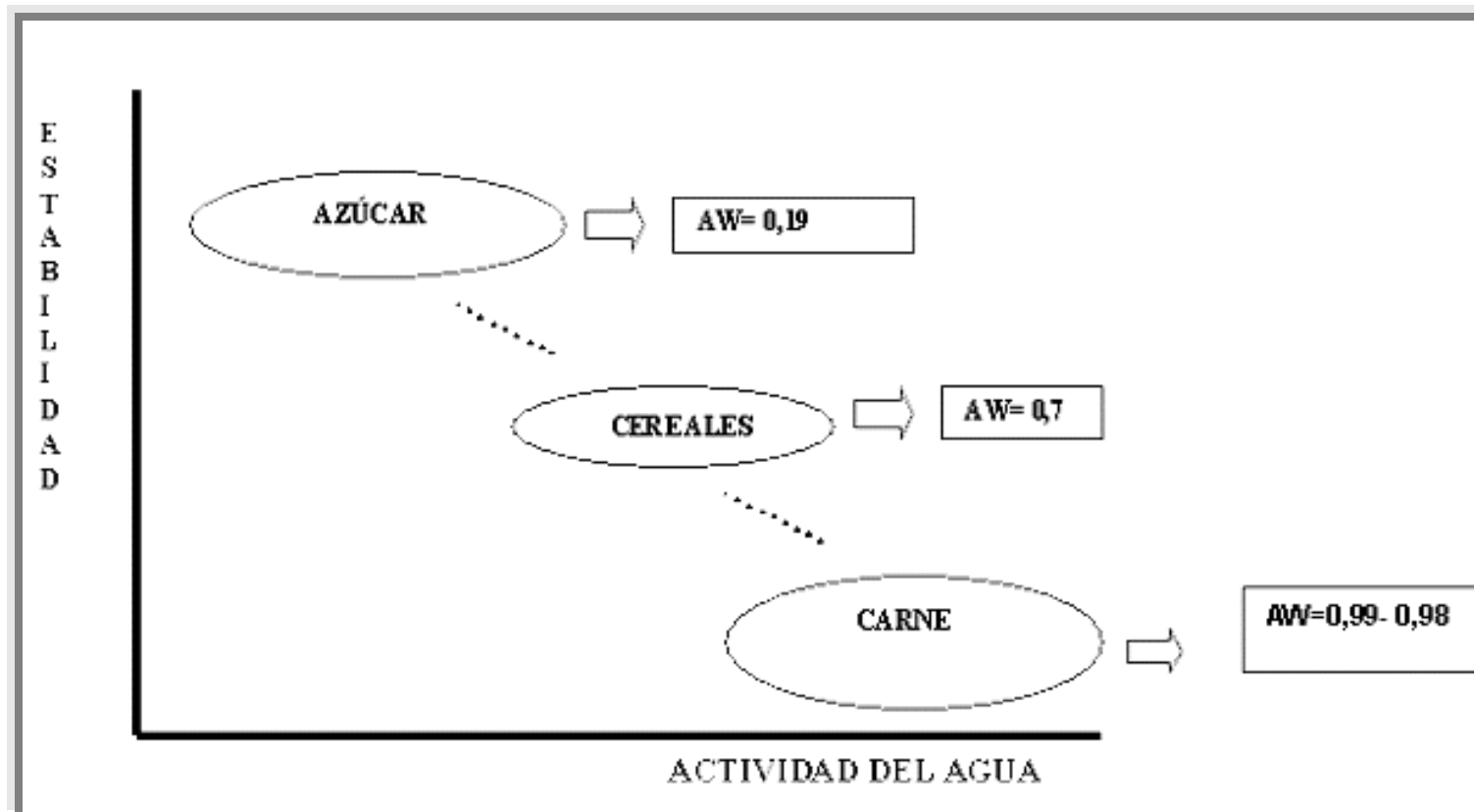
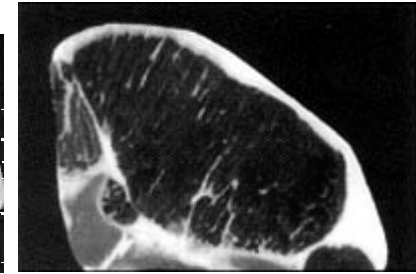
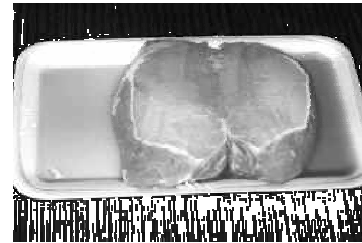
Actividad metabólica de las células



2.3. Tipos de alteraciones

Agentes químicos

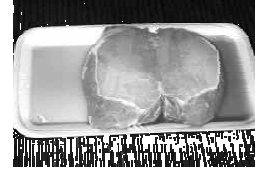
Agua en exceso o en defecto



2.3. Tipos de alteraciones

Agentes químicos

Agua en exceso o en defecto



Metales pesados



Son tóxicos a concentraciones altas

Inactivan enzimas

Agentes inductores de la autooxidación

2.3. Tipos de alteraciones

Agentes biológicos

Degradan nutrientes

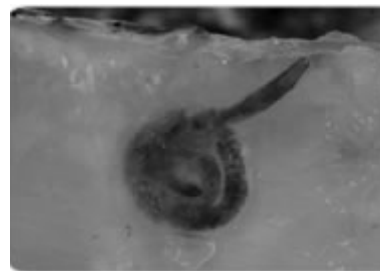
Productos de desecho

Vehículo de enfermedades en el hombre

Insectos y roedores



Parásitos



2.3. Tipos de alteraciones

Agentes biológicos

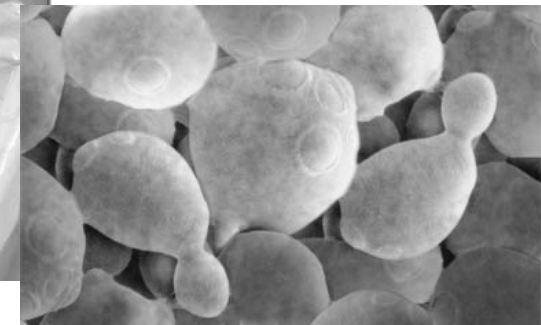
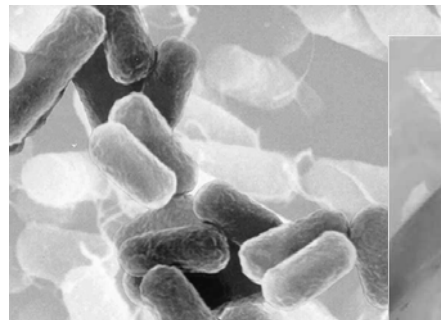
Degradan nutrientes
Productos de desecho
Vehículo de enfermedades en el hombre

Insectos y roedores



Parásitos

Microorganismos

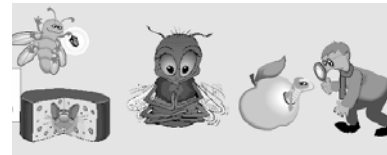


2.3. Tipos de alteraciones

Agentes biológicos

Degradan nutrientes
Productos de desecho
Vehículo de enfermedades en el hombre

Insectos y roedores



Parásitos

Microorganismos

Origen de la contaminación microbiana de los alimentos

- *Suelo*
- *Agua*
- *Aire*
- *Piensos y fertilizantes, estiércol*
- *Plantas*
- *Animales*
- *Hombre*
- *Equipo*
- *Ingredientes*
- *Otros alimentos: contaminación cruzada*
- *Material de envasado y empaquetado*



2.3. Tipos de alteraciones

Agentes biológicos

Degradan nutrientes
Productos de desecho
Vehículo de enfermedades en el hombre

Insectos y roedores



Parásitos

Microorganismos

Enzimas autóctonas

Reacciones enzimáticas:

Proteolisis:

proteasas, peptidasas, desaminasas decarboxilasas.

Enranciamiento lipolítico:

Lipasas y esterases

Empardeamiento enzimático:

Polifenol oxidasa



2.3. Tipos de alteraciones

ACCIÓN COMBINADA DE DIFERENTES FACTORES

2.4. Modos de combatirlos

Lucha contra los agentes físicos

Contra la luz

Recipientes opacos.
Evitando su exposición a la luz

Contra las temperaturas extremas

Termostatando los almacenes.
Aislantes térmicos.
Materiales malos conductores del calor.

Contra los agentes mecánicos

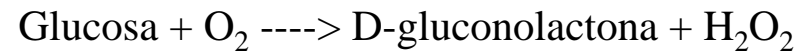
Recipientes resistentes a ellos.
Correcta manipulación de los alimentos.



2.4. Modos de combatirlos

Lucha contra los agentes químicos

- **Contra los compuestos tóxicos**
 - Manejo de los fármacos
 - Lavado y pelado \Rightarrow productos de acción superficial
- **Contra el oxígeno**
 - Envases impermeables
 - Envasado a vacío
 - Gas inerte
 - Consumir el oxígeno residual:

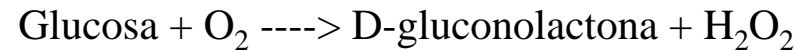


Glucosa oxidasa

- **Contra la humidificación o desecación**
 - Impermeables al agua
 - Controlando la humedad relativa

Lucha contra los agentes químicos

- **Contra los compuestos tóxicos**
 - Manejo de los fármacos
 - Lavado y pelado ⇒ productos de acción superficial
- **Contra el oxígeno**
 - Envases impermeables
 - Envasado a vacío
 - Gas inerte
 - Consumir el oxígeno residual:



Glucosa oxidasa

- **Contra la humidificación o desecación**
 - Impermeables al agua
 - Controlando la humedad relativa
- **Contra los metales pesados**
 - Utilizar materiales de buena calidad
 - Empleo de quelantes

2.4. Modos de combatirlos

Lucha contra los agentes biológicos

Contra insectos y roedores

- Evitar que aniden y proliferen
- Dificultar el acceso a los productos
- Lucha directa, mediante trampas, mecánicas o electrónicas, agentes químicos (insecticidas y raticidas)

Contra enzimas y microorganismos

Destruirlos

- Tratamientos térmicos
- Tratamientos de irradiación
- Aditivos químicos germicidas

Frenarlos

- Bajas temperaturas
- Limitar la cantidad de agua libre
- Modificar el pH
- Agentes químicos

Tratamientos combinados

- Envasado adecuado
- Controlar las condiciones ambientales

2.5. Métodos de conservación de alimentos

Métodos de conservación de los alimentos

Inhibición

Bajas temperaturas

Reducción a_w

Descenso O_2

Aumento CO_2

Acidificación

Fermentación

Conservantes

Congelación

Eliminación gas

Cambios químicos

Inactivación

Esterilización

Pasterización

Radiación

Electrificación

Altas presiones

Escaldado

Cocción

Fritura

Evitar recontaminación

Empaquetado

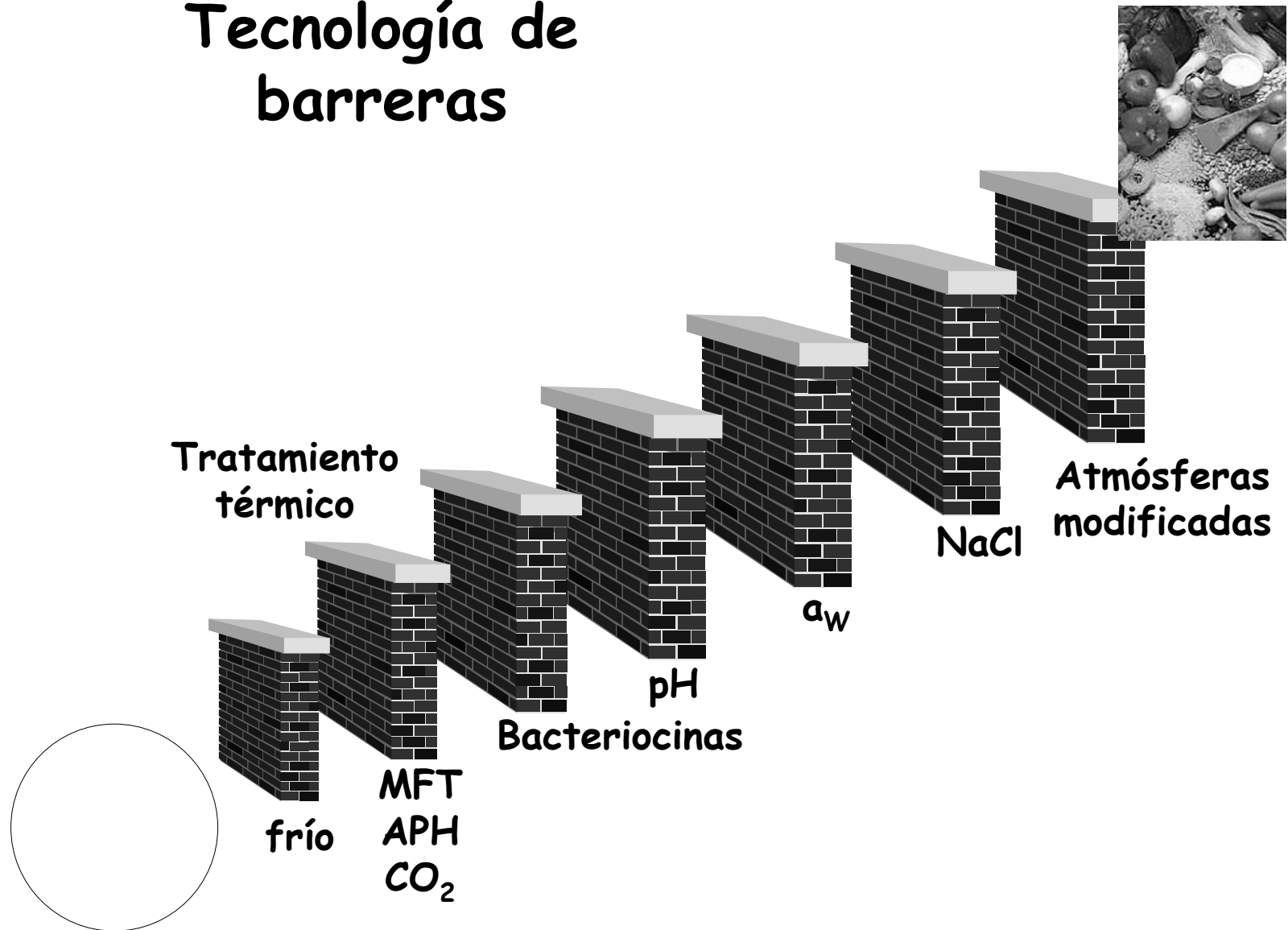
Procesado higiénico

**Almacenamiento
higiénico**

Procesado aséptico

2.5. Métodos de conservación de alimentos

Tecnología de barreras



2.6. Bibliografía

BELLO GUTIÉRREZ, J. (2000). **Ciencia bromatológica. Principios generales de los alimentos.** Editorial Díaz de Santos, Madrid.

BOURNE. M.C. (2004). **Selection and use of postharvest technologies as a component of food chain.** *J. Food Sci.* 69, 43-46.

CASP, A. & ABRIL, J. (1999). **Procesos de conservación de alimentos.** AMV Ediciones, Madrid.

LEISTNER. L. (2000). **Basic of food preservation by hurdle technology.** *Int. J. Food Microbiol.* 55, 181-186.

MARINÉ, A. y VIDAL, M.C. (2001). **Seguridad y riesgo de toxicidad de los alimentos: un debate actual.** *ARBOR*, 661, 43-63.

ORDÓÑEZ, J.A., CAMBERO, M.I., FERNÁNDEZ, L., GARCÍA, M.L., GARCÍA DE FERNANDO, G. de la HOZ, L. y SELGAS, M.D. (1998). **Tecnología de los Alimentos** Vol. I. Componentes de los alimentos y procesos. Síntesis. Madrid.

SHAFIUR RAHMAN M. (2003). **Manual de conservación de los alimentos.** Editorial Acribia, Zaragoza.