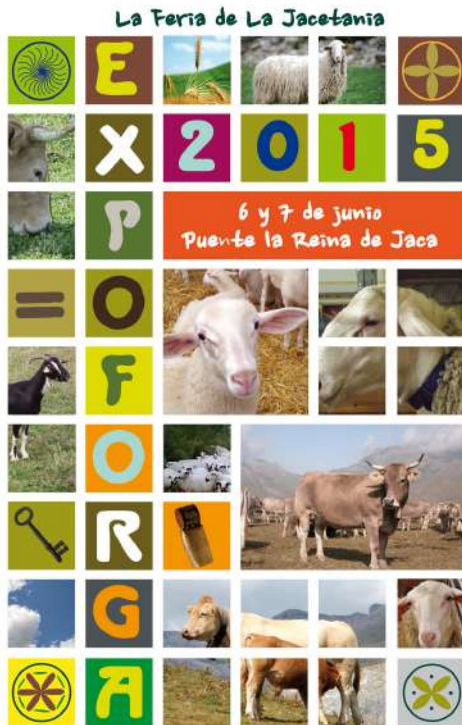


# Manejo de frutas y hortalizas “Del campo a la mesa”





Grupo de investigación  
en alimentos de origen  
vegetal y fúngico



# PRODUCTOS HORTOFRUTICOLAS

**CALIDAD FINAL = CALIDAD INICIAL + TECNOLOGIAS POSTCOSECHA**



**En el mercado**



**Esmerada  
presentación**

**Cartel indicador  
(variedad, categoría...)**



**En el campo**



**Variedades adecuadas  
Cuidados de campo  
Paliar incidencias  
naturales  
Momento recolección**



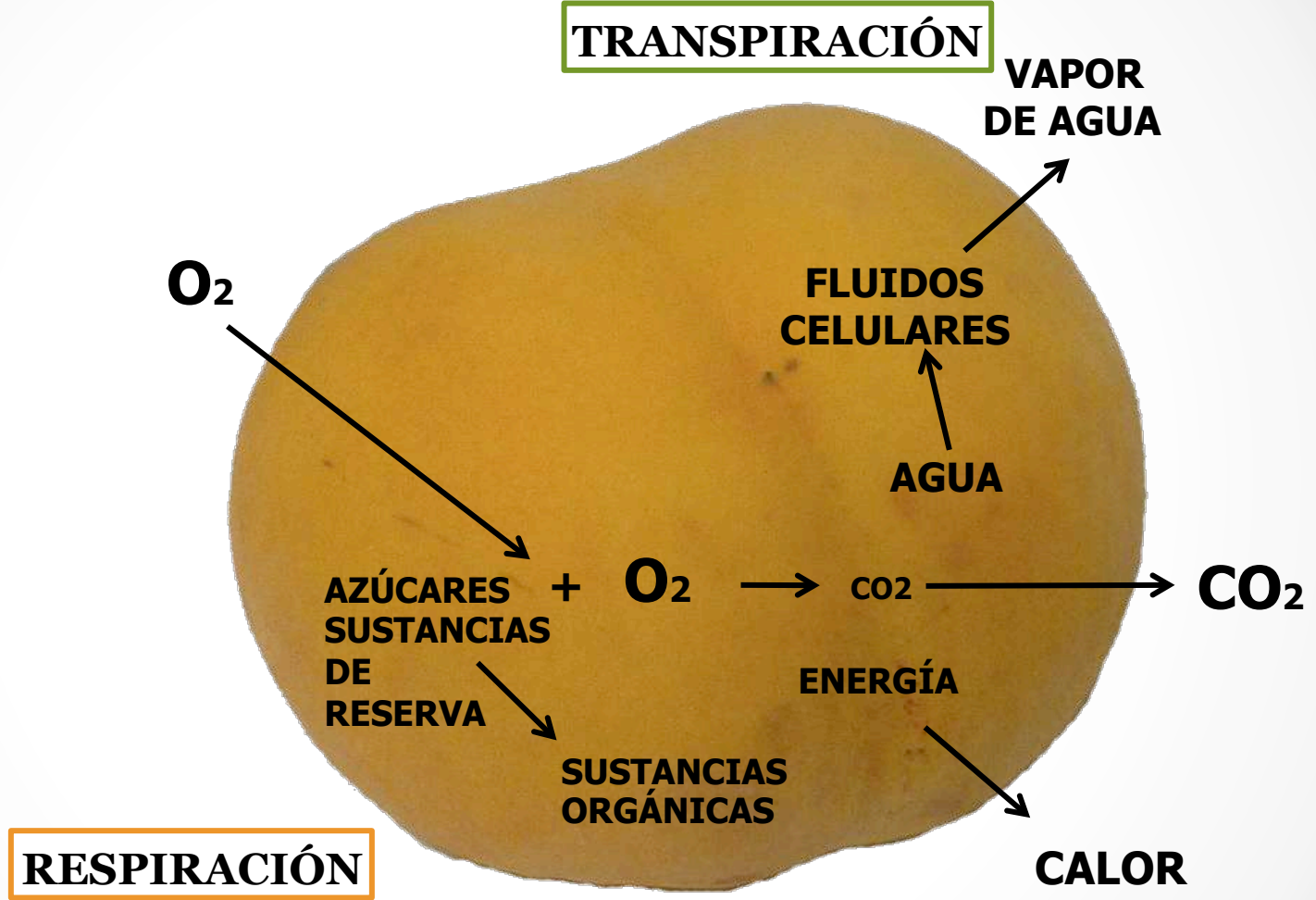
**En recolección (manipulación)  
En transporte (distribución)  
En central (conservación)**



**Cuidadosa recolección  
Cadena de frío  
Control T<sup>a</sup>, HR,  
atmósferas  
Selección de films**



# Metabolismo poscosecha



El fruto sigue “vivo”

# Factores de precosecha que afectan la calidad de las frutas y hortalizas frescas

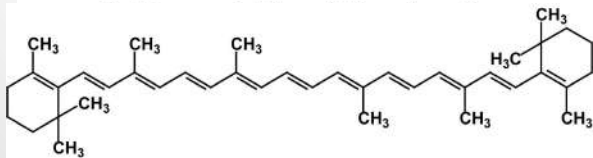
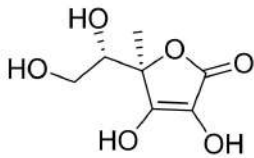
## Condiciones climáticas

Temperatura y alta luminosidad

Lluvias

ácido ascórbico,  
carotenos, riboflavina,  
tiamina y flavonoides

daños mecánicos y  
deterioro



# Factores de precosecha que afectan la calidad de las frutas y hortalizas frescas

## Prácticas Culturales

Condiciones  
Nutricionales

Metabolismo  $\text{Ca}^{2+}$   
Elevado contenido  
en nitrógeno



Estrés hídrico

Maduración irregular  
Tamaño de fruto  
Sólidos Solubles  
Acidez



Exceso de  
agua

daños mecánicos y  
deterioro  
Sólidos Solubles



# Factores de precosecha que afectan la calidad de las frutas y hortalizas frescas

## Factores Microbianos

Bacterias

Hongos

Virus



# Factores de precosecha que afectan la calidad de las frutas y hortalizas frescas

## Factores Genéticos

**Variedades Autóctonas**

**No adaptadas a largos recorridos  
Más Perecederas**



**Variedades Comerciales**

**Seleccionadas  
Mayor durabilidad**



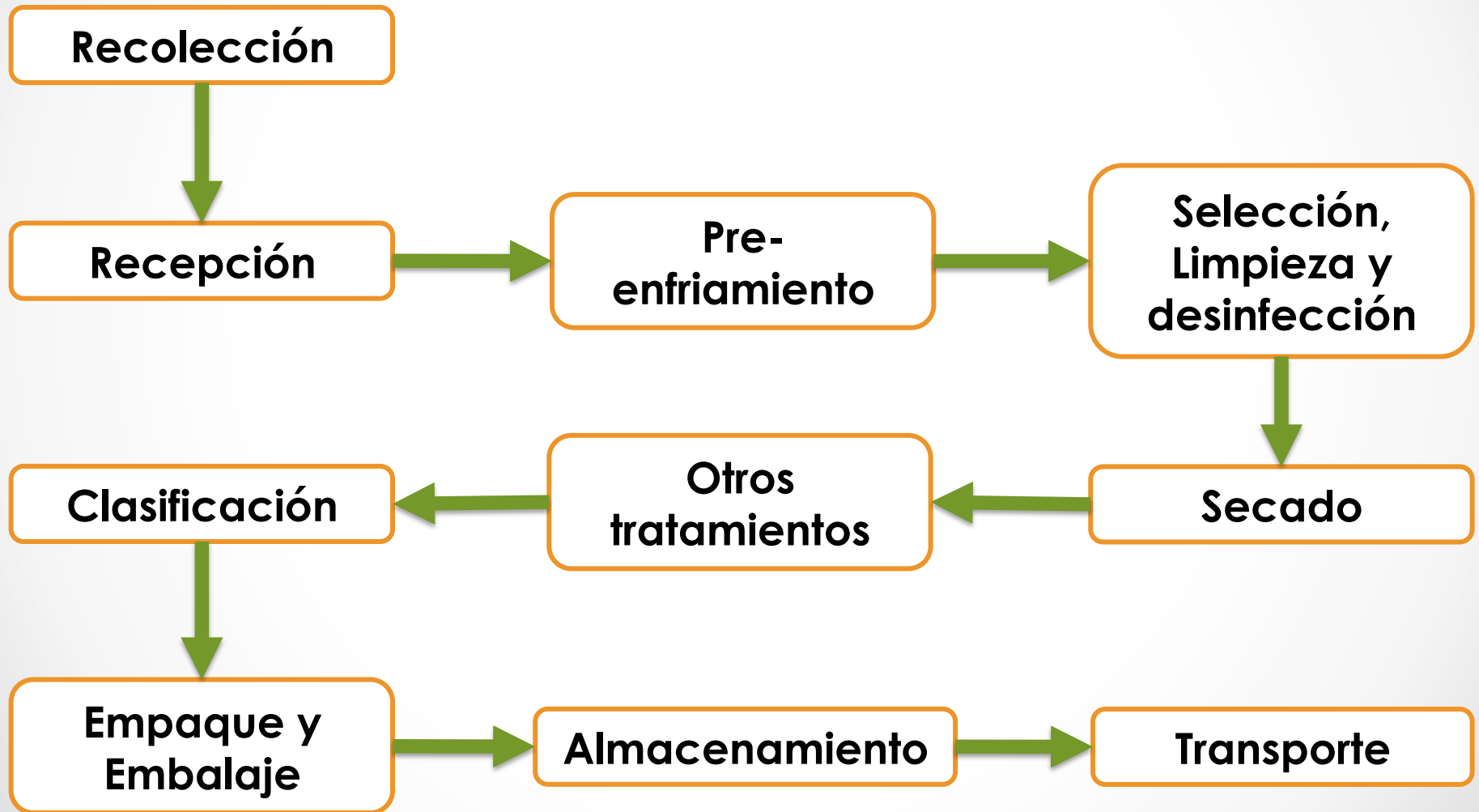
**Variedades Seleccionadas**

**Elevado contenido  
en vitaminas**

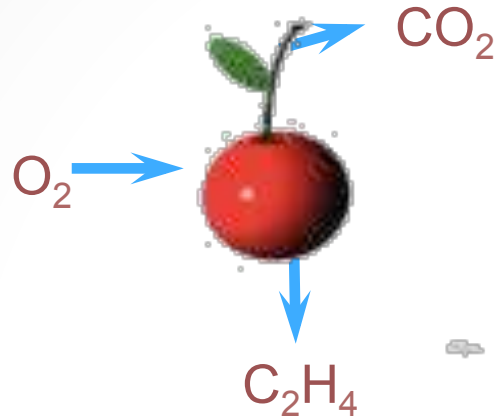




# Procedimientos de Manejo Postcosecha

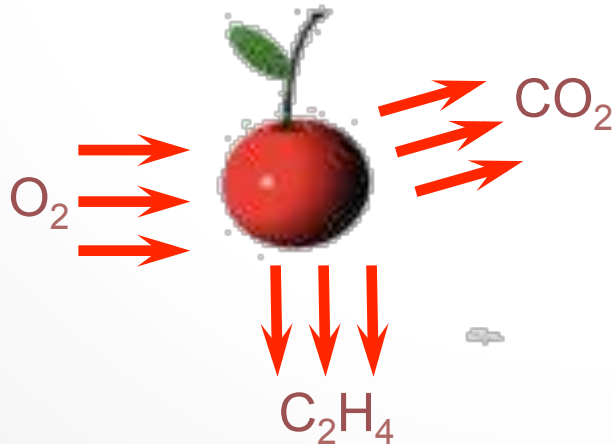


# Recolección



+ lesión física

Aumento de la actividad respiratoria



# Recolección



**Separación por productos**

**Se evita contaminación cruzada  
Se evita estrés respiratorio**



**Materiales libres de tierra y lixiviados vegetales**

**Evita contaminación de tierra y de otros vegetales**



**Evitar traumatismos en planta y fruto**

**Evita estrés traumático a planta y fruto  
Evita entrada de bacteria y formación de mohos**



**Evitar insolación (refrigeración)**

**Se disminuye metabolismo y reacciones enzimáticas**

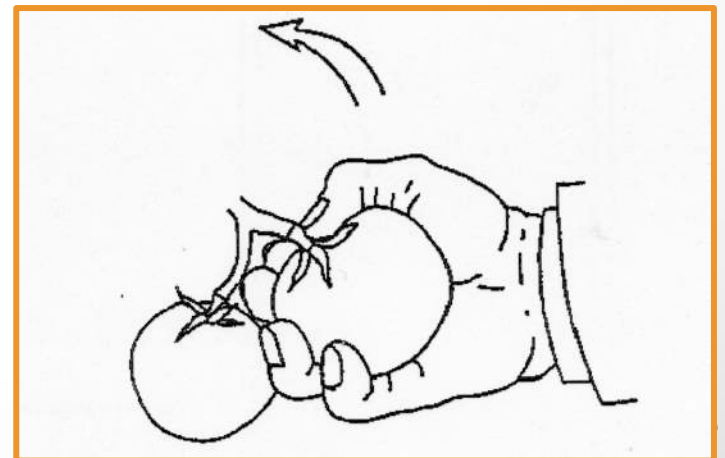
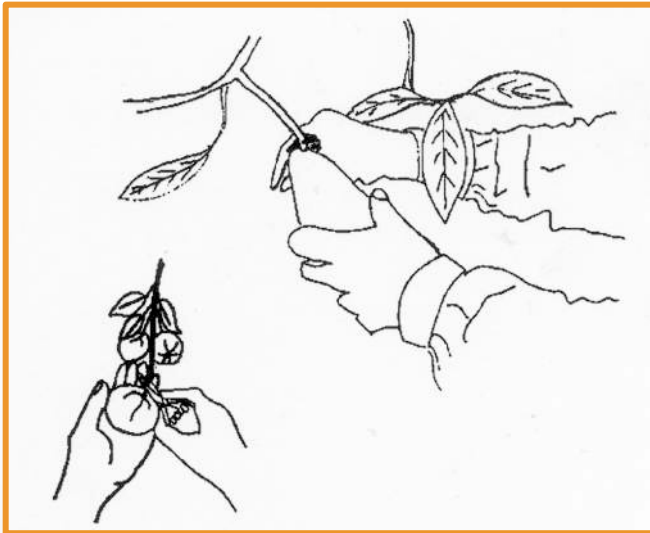
# Recolección

**Manual**

**Uso de material  
adecuado  
Recipientes no dañinos**



# Recolección



# Recolección



# Recolección

## Mecánica



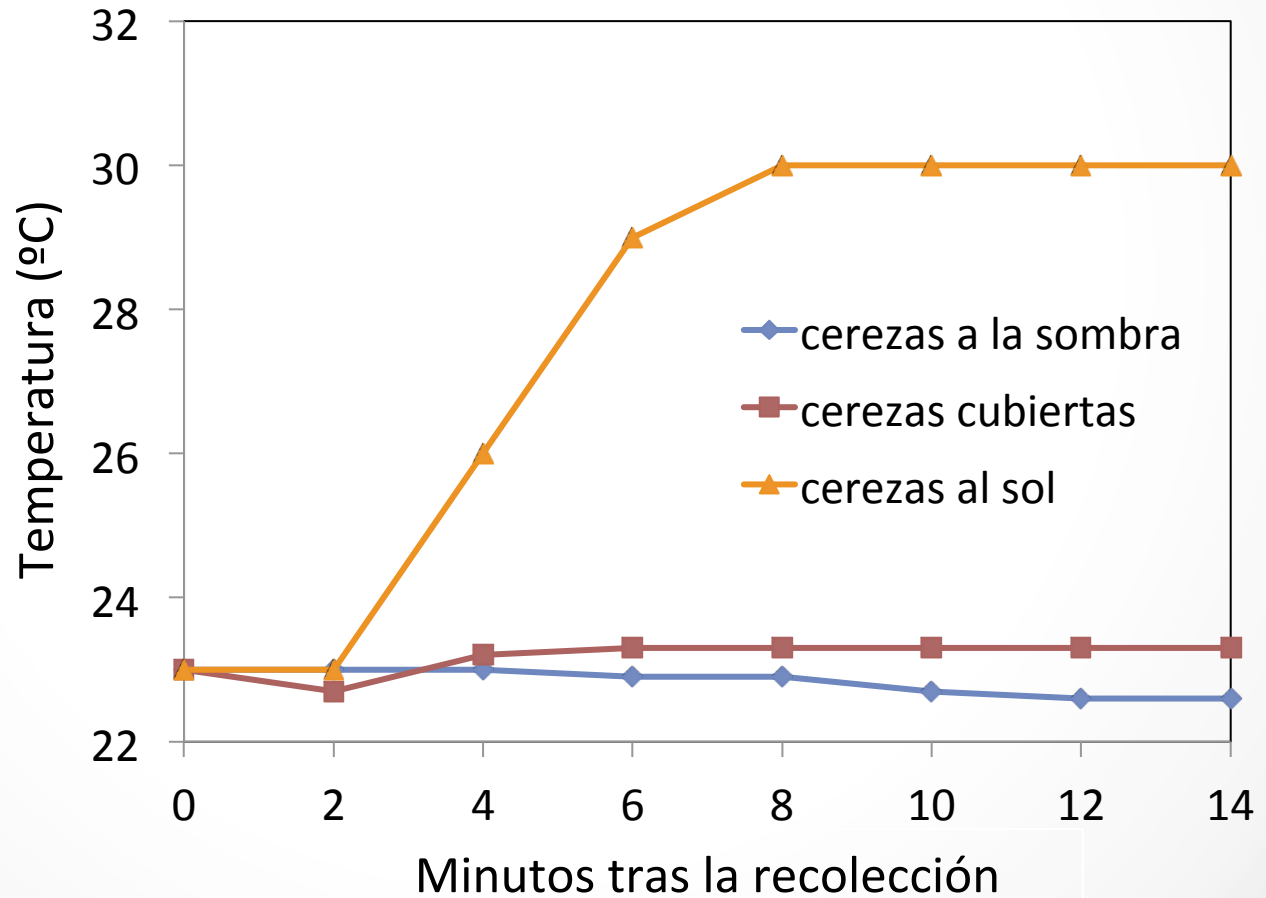


# Recolección

Sol-Sombra



Proteger del sol  
Recolectar por la mañana







# Recolección

Para mantener la calidad de nuestro producto, **DEBEMOS:**



**Recolectar temprano por la mañana**  
**Sombra**



**Mantener la humedad (no mojado)**  
**Circulación de aire**



**Adecuado grado de madurez**  
**Recolección cuidadosa e higiénica**  
**Desechar los productos dañados**  
**Utilizar recipientes adecuados**

# Acondicionamiento en campo



# Acondicionamiento en campo



## Pros y contras

Alimento preparado para su venta directa

Selección en campo

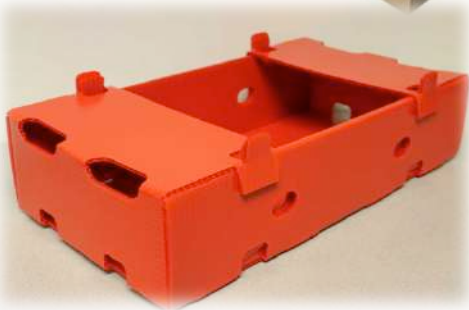
Evitamos sala de manipulación

Necesidad de infraestructura mínima en huerta

Necesidad de mano de obra

# Transporte a sala

## Tipos de caja





# Transporte a sala

## Tipos de palot



# Lesiones mecánicas



## Causas

- **Compresión**
- **Impacto**
- **Punción**
- **Abrasión (vibración)**
- **Fricción**



## Consecuencias

- **Incremento tasa respiratoria**
- **Incremento división celular**
- **Etileno**
- **Producción y acúmulo metabolitos**
- **Estrés: isoflavonoides, diterpenos, glicoalcaloides, fitoalexinas**
- **Pardeamiento**
- **Podredumbres**



## Factores

- **Susceptibilidad cultivares, factores climáticos**
- **Turgencia de los tejidos**
- **Por caída más lesiones en frío**
- **Por abrasión, rozamiento: más susceptibles calientes**



# Lesiones mecánicas

Susceptibilidad de los productos a distintos tipos de lesiones mecánicas<sup>1</sup>.

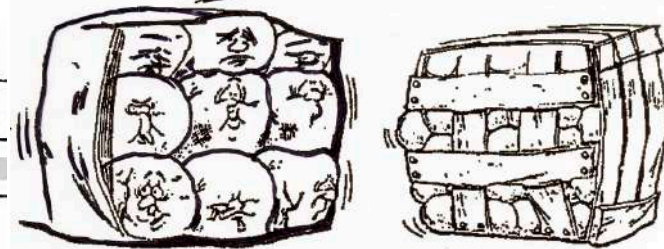
Productos	Tipo de lesión		
	Compresión	Impacto	Vibración
Manzana	S	S	I
Albaricoque	I	I	S
Plátano, verde	I	I	S
Plátano, maduro	S	S	S
Cantalupo	S	I	I
Uva	R	I	S
Nectarina	I	I	S
Melocotón	S	S	S
Pera	R	I	S
Ciruela	R	R	S
Fresa	S	I	R
Calabaza	I	S	S
Tomate, verde	S	I	I
Tomate, rojo	S	S	I

S = susceptible; I = intermedia; R = resistente.

## Susceptibilidad a lesiones mecánicas

+ frío = + gravedad del golpe  
 + caliente = + abrasión y + rozamiento  
 + madurez = + lesiones  
**MUY TURGENTES = muy vulnerables**  
**MUY BLANDOS = muy vulnerables**

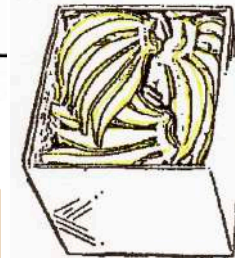
DAÑO POR PRESION



DAÑO POR IMPACTO

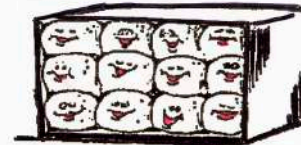


AL JUSTO



DEMASIADO GRANDE

El empaque suelto causa lesiones por impacto y fricción.



DEMASIADO PROFUNDO

El producto del fondo queda apiastado



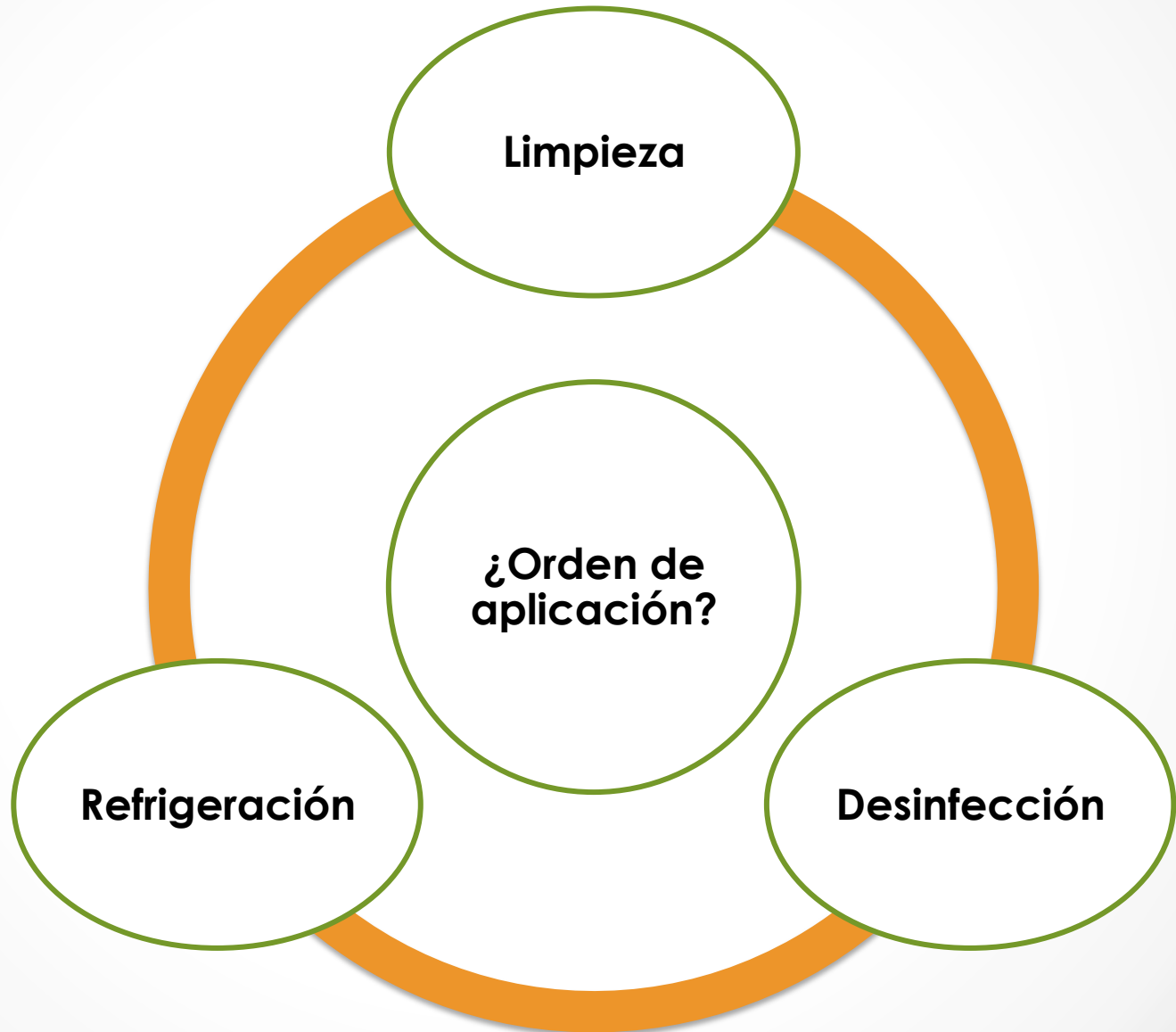
Consecuencias del empaque inadecuado!!!

# Lesiones mecánicas





# Selección, limpieza y desinfección





# Pre-enfriamiento

## Pre-enfriado (seco) + Confección



Aire Forzado



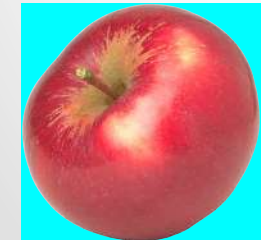
Cepillado



## Confección campo + Pre-enfriado (seco)



## Pre-enfriado (seco) + Cámara





# Pre-enfriamiento

Limpieza + pre-enfriado (agua) + secado



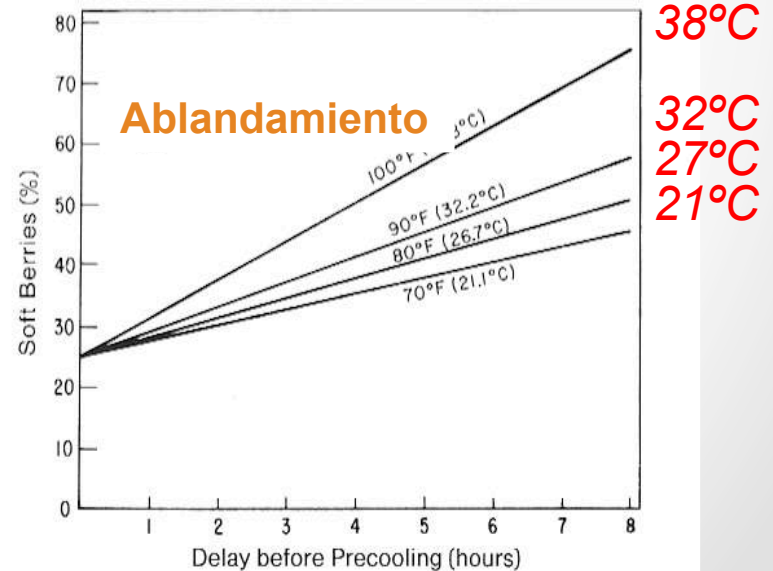
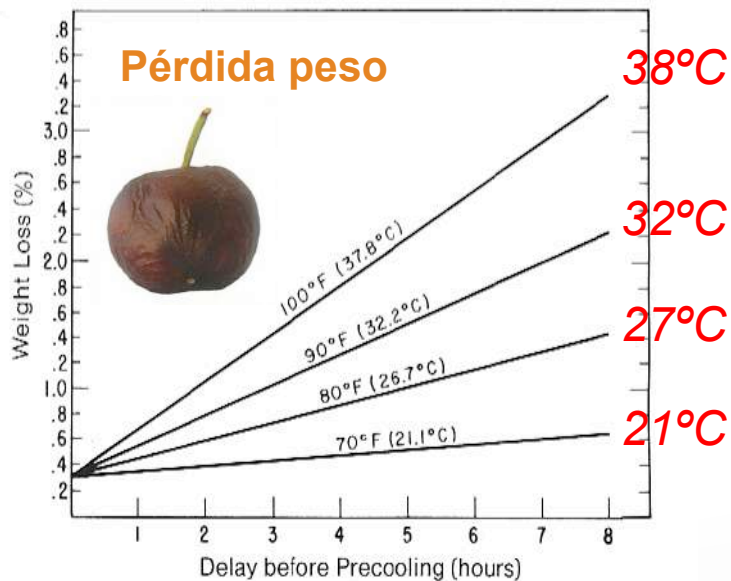
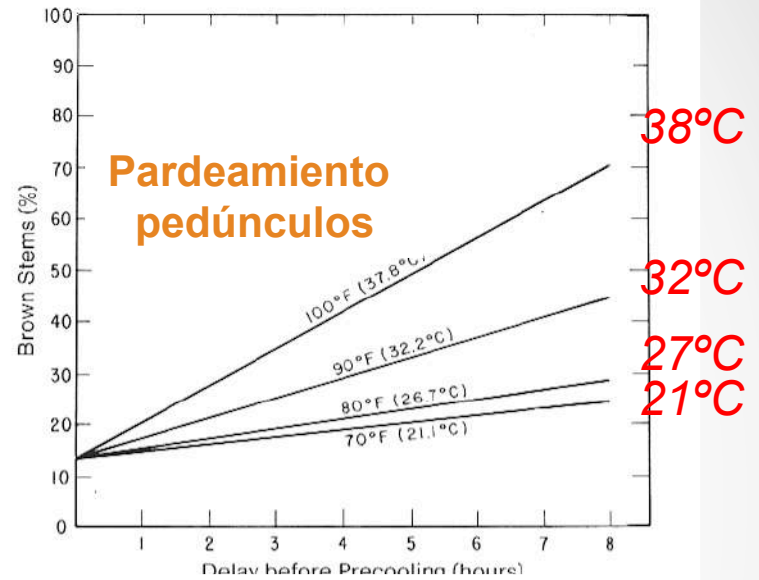
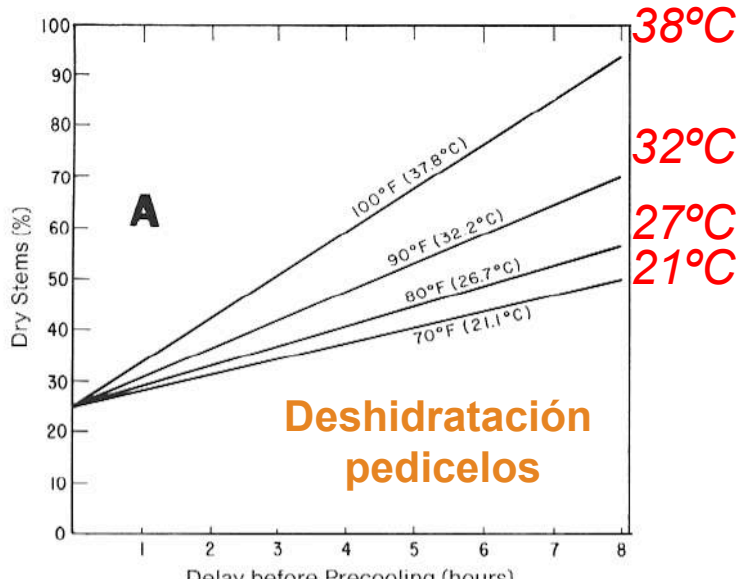
## Tratamientos

- Desinfección
- Ceras





# Demora de enfriamiento





# Pre-enfriamiento

Mantener la salubridad



Microorganismo	T <sup>a</sup> mínima	T <sup>a</sup> óptima (°C)	T <sup>a</sup> máxima
<u>Termófilos</u>	25-42	58-60	60-85
<u>Mesófilos</u>	5-10	20-30	18-20
Psicrótrofos	-5	10-15	35-40
Psicrófilos	-15	10-15	18-20



**MESOFILOS:** *Salmonella, Shigella, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Vibrio cholerae, Vibrio parahaemolyticus, Clostridium perfringens, C. botulinum, Yersinia, Campylobacter*

**TERMOFILOS:** Géneros *Bacillus* y *Clostridium*

Retrasar la alteración microbiana



**PSICROTROFOS Y PSICROFILOS:** *Pseudomonas, Alcaligenes, Erwinia, Corynebacterium, Flavobacterium*





# Selección

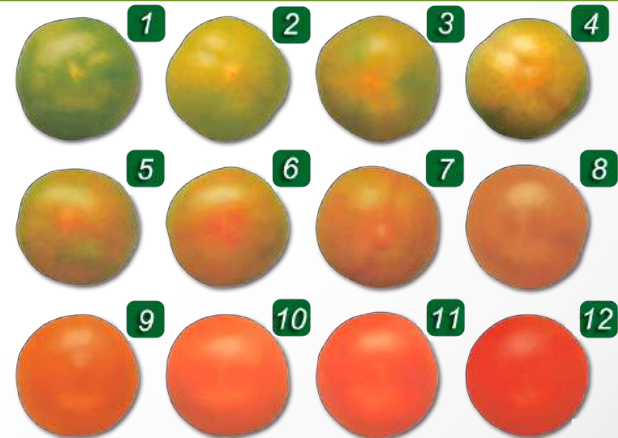
## Eliminación de frutos

Podridos – Verdes - Sobremaduros



## Calibrado

Tamaño – Color - Firmeza

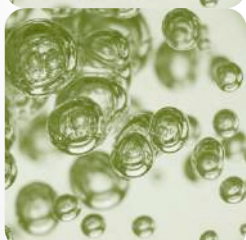
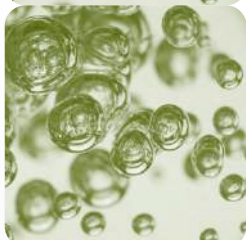
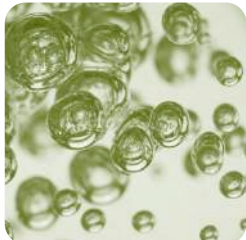


# Desinfección

Los microorganismos pueden sobrevivir largos tiempos en:

- Agua
- Residuos vegetales
- Bio-películas de los equipos

**Agua y producto que pasan a través de una línea contaminada se contaminan**



- El agua limpia es adecuada para el lavado de una cantidad mínima de producto
- Para evitar la contaminación cruzada, en la recirculación se debe reducir la carga microbiana
- El objetivo es prevenir la transferencia de microorganismos del agua del proceso al producto y entre el producto a lo largo del tiempo
- La desinfección debe ser continua ya que nuevo producto introducirá nueva carga

# Desinfección

## Cloro

### Ventajas:

- Altamente efectivo
- Bajo coste
- Facilidad de uso

### Inconvenientes:

- Formación de subproductos potencialmente carcinogénicos (**trihalometanos**)
- Formación de cloro gas
- Requiere aclarado final
- Escasa **penetración**
- No presenta efecto residual
- Corrosivo
- Inestable por encima de pH 6-7,5

**No** existe ninguna **Reglamentación Técnico Sanitaria**, que autorice la utilización de **lejía** ni **cloro** como coadyuvante tecnológico en el procesado de frutas y hortalizas u otros productos frescos. **Sólo desinfección de agua de proceso a concentraciones de agua de bebida.**





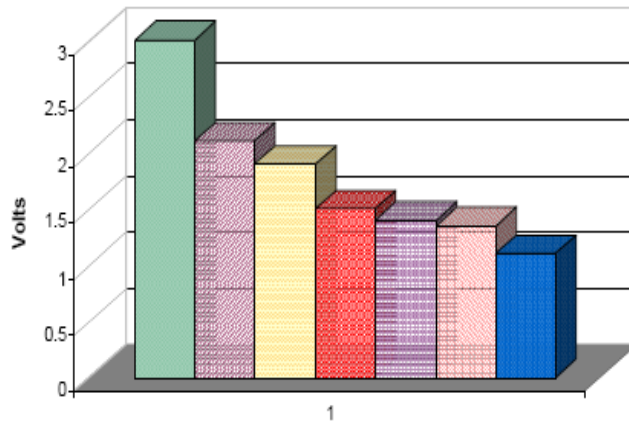
# Desinfección

## Ozono



- Gas natural
- Efectivo a muy bajas concentraciones (0,01 ppm)
- Generación **in situ**
- Permite reutilización del agua tras filtración
- Sustancia GRAS (USDA)
- Elimina fungicidas
- Autorizado su uso en la industria
- alimentaria en EE.UU, Francia, Japón y Australia
- No deja residuos
- Amplio espectro de acción

Potencial de Oxidación



Se puede utilizar como  
**OZONO GAS** y como **AGUA  
OZONIZADA**

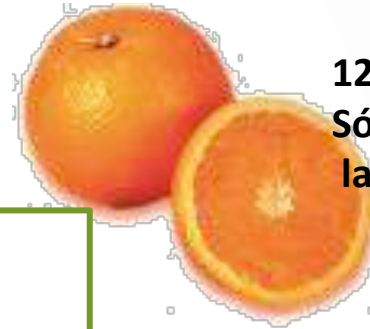


# Desinfección

## Aplicaciones de Agua ozonizada



10 ppm/1-4 min  
50% reducción *Botrytis cinerea*



12 ppm/5 min  
Sólo reduce un 22%  
la infección



**Inconvenientes:**  
- Altas concentraciones  
- Inactivación por materia orgánica

## Aplicaciones de Ozono gas

- Desinfección cámaras conservación
- Transporte frigorífico

**Manzanas:** 0-1 °C, HR 90-95%, 4 h/día de O<sub>3</sub> a 5-6 mg/L  
Menor pérdida de peso y menor incidencia de **podredumbres**

**Moras:** 0,1-0,3 ppm de O<sub>3</sub> en aire durante 12 días a 12 °C  
Suprime crecimiento **fúngico**

**Uvas:** 8 mg/L durante 20 min  
Reducción número de bacterias, mohos y levaduras



# Desinfección

## Ácido Peroxiacético

### VENTAJAS

- ☺ No se afecta sensiblemente por la presencia de materia orgánica
- ☺ Doble actividad: oxidante y ácido
- ☺ No deja residuos: se descompone a agua, ác. acético y oxígeno
- ☺ No corrosivo frente a aluminio
- ☺ Amplio espectro (especialmente ante psicrótrofos y esporas)
- ☺ Activo en un amplio rango pH

### Salmonella tras 1 h de exposición



### INCONVENIENTES

- ☹ Corrosivo para metales blandos y piel
- ☹ Olor picante y fuerte
- ☹ Efecto variable en mohos y levaduras
- ☹ Tiempos de contacto cortos para evitar daños en los tejidos





# Desinfección

## Tabla de tratamientos comunes

Tratamiento	Aplic.	Forma	Actividad	Ventajas	Inconvenientes
<b>Cloro</b>	Agua	Gas o líquido	Superficie de la fruta/En disolución	Barato Efectivo a dosis bajas	Sensible a pH y materia orgánica Corrosivo
<b>Dióxido de cloro</b>	Agua	Generación in situ	Superficie de la fruta/En disolución	Menos sensible a la materia orgánica	Coste equipo elevado Corrosivo Entrenamiento
<b>Ozono</b>	Agua Aire	Generación in situ	En disolución pero baja solubilidad En aire: anti-esporulación	No residuos Reutilización agua	Baja solubilidad Coste equipo Entrenamiento
<b>Ácido peroxiacético</b>	Agua	Líquido	Superficie de la fruta/En disolución Actividad en las heridas	Menos afectado por la materia orgánica o pH	Coste + elevado Sensible a Cl, pH y materia orgánica
<b>Fungicidas</b>	Agua	Sólido o líquido	Protección de las heridas	Altamente efectivos	Residuos Seguridad LMRs



# Desinfección

## Tratamiento Térmico

Transmisión de calor en baño de agua más efectiva que el aire

Coste 90% inferior al uso de vapor

Para control fúngico se requieren aplicaciones cortas (30 s – 1 min) y Tª bajas (46-60 °C)

## Aplicaciones

**Melocotones y Cerezas:** control de la podredumbre marrón

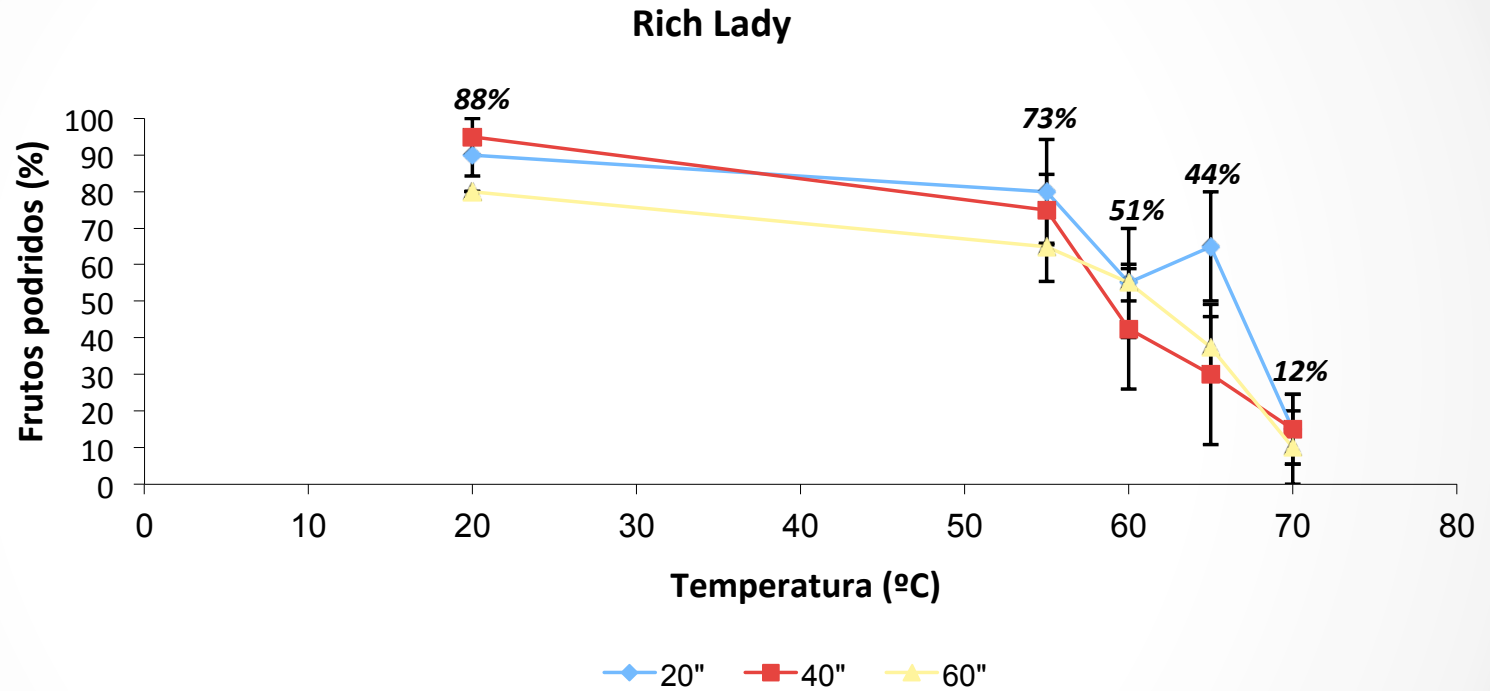
**Otros:** manzanas, aguacate, cítricos, ciruelas (tratamientos de 2-5 min)





# Desinfección

## Tratamiento Térmico



## Tratamientos en el fruto

Al aumentar la temperatura del baño disminuye el porcentaje de frutos podridos

□ Casals et al. 2008

# Conservación por productos

Grupo 1: Frutas y verduras, 0° a 2°C, 90-95% de humedad relativa.  
Muchos productos de este grupo producen etileno.

albaricoques	frambuesa	nabo
bayas (excepto arándano)	granada	naranjas
cereza de Barbados	higos	nispero
cerezas	hongos	peras
ciruela pasa	kaki	puerro
ciruelas	lichi	rábano picante
cocos	manzanas	rábanos
colinabo	melocotón	remolachas sin hojas
duraznos	membrillo	uvas (sin SO <sub>2</sub> )

**\*Las frutas cítricas tratadas con bifenilo pueden dar olores a otros productos.**

# Conservación por productos

Grupo 2: Frutas y verduras, 0° a 2°C, 95-100% de humedad relativa.  
Muchos productos de este grupo son sensibles al etileno.

alcachofa*	cereza	granada	rábano picante
amaranto*	col de bruselas*	hongos	rábanos*
anís*	coliflor	kiwi	remolacha*
apio*	endivia*	lechuga	repollo*
bayas, excepto arándano	endivia belga	maíz dulce*	ruibarbo
brócoli*	escarola*	nabo*	UVAS (sin dióxido de sulfuro)
berro*	espárrago	perejil*	verduras sin hojas
cebollas verdes* (no con higos, uvas, hongos, ruibarbo o maíz dulce)	espinaca*	puerro* (no con higos o uvas)	zanahorias*

\* Estos productos pueden ser enfriados con hielo en la parte superior.



# Conservación por productos

Grupo 3: Frutas y verduras, 0° a 2°C, 65-75% de humedad relativa. La humedad causa daños a estos productos.

ajos

cebollas, secas

Grupo 4: Frutas y verduras, 4.5°C, 90-95% de humedad relativa.

arándano	mandarina*
limones *	naranjas
Melón	pepino
lichi	
<b>* Las frutas cítricas tratadas con bifenilo pueden dar olores a otros productos.</b>	

# Conservación por productos

Grupo 5: Frutas y verduras, 10°C, 85-90% de humedad relativa.  
Muchos de estos productos son sensibles al etileno. Estos productos también son sensibles al daño por refrigeración.

aceituna	patata
berenjena	pepino
calabacín	pimiento
judía verde	pomelo
kiwi	

# Conservación por productos

Grupo 6: Frutas y verduras, 13° a 15°C, 85-90% de humedad relativa. Muchos de estos productos producen etileno. Estos productos también son sensibles a los danos por refrigeración.

calabaza	melón
melón	patata
coco	piña
chirimoya	plátano
granada	tomates maduros
limones	

Grupo 7: Frutas y verduras, 18° a 21°C, 85-90% de humedad relativa.

peras en maduración

sandia\*

tomates verdes maduros

**\* Separar de bananos, peras y tomates debido a la sensibilidad al etileno.**

**Clasificación de productos de acuerdo a su grado de perecimiento y vida potencial de almacenamiento en aire a temperaturas y humedades relativas cercanas a lo óptimo.**

**Grado de perecimiento/Vida potencial de almacenamiento/Productos**

**Muy alta/< 2 semanas**

Albaricoque, zarzamora, arándano, cereza, higo, frambuesa, fresa, espárrago, brotes de judía, brócoli, coliflor, ajos tiernos, lechuga, setas, melón, guisante, espinaca, maíz dulce, tomate maduro, frutas y hortalizas ligeramente procesadas.

**Alta/2-4 semanas/**

Aguacate, plátano, uva sin SO<sub>2</sub>), mandarina, melón, nectarina, melocotón, ciruela, alcachofa, judías verdes, coles de bruselas, repollo, apio, berenjena, lechuga Iceberg, pimiento, calabacín, tomate inmaduro.

**Moderada/4-8 semanas**

Manzana y pera, uva (con SO<sub>2</sub>), naranja, pomelo , lima, kiwi, caqui, granada; remolacha, zanahoria, rábano.

**Baja/8-16 semanas**

Manzana y pera, limón, patatas, cebolla, ajo, calabaza, boniato.

**Muy baja/>16 semanas**

Nueces, frutas y hortalizas secas.

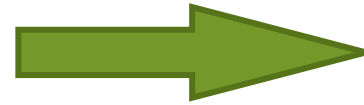


# Métodos de conservación

## Atmósferas modificadas



Nitrógeno	78.05%
Oxígeno	21%
Argón	0.90%
Dióxido de carbono	0.03%
Hidrógeno	0.01%



**ATMÓSFERAS  
MODIFICADAS**  
**↓ O<sub>2</sub> ↑ CO<sub>2</sub>**



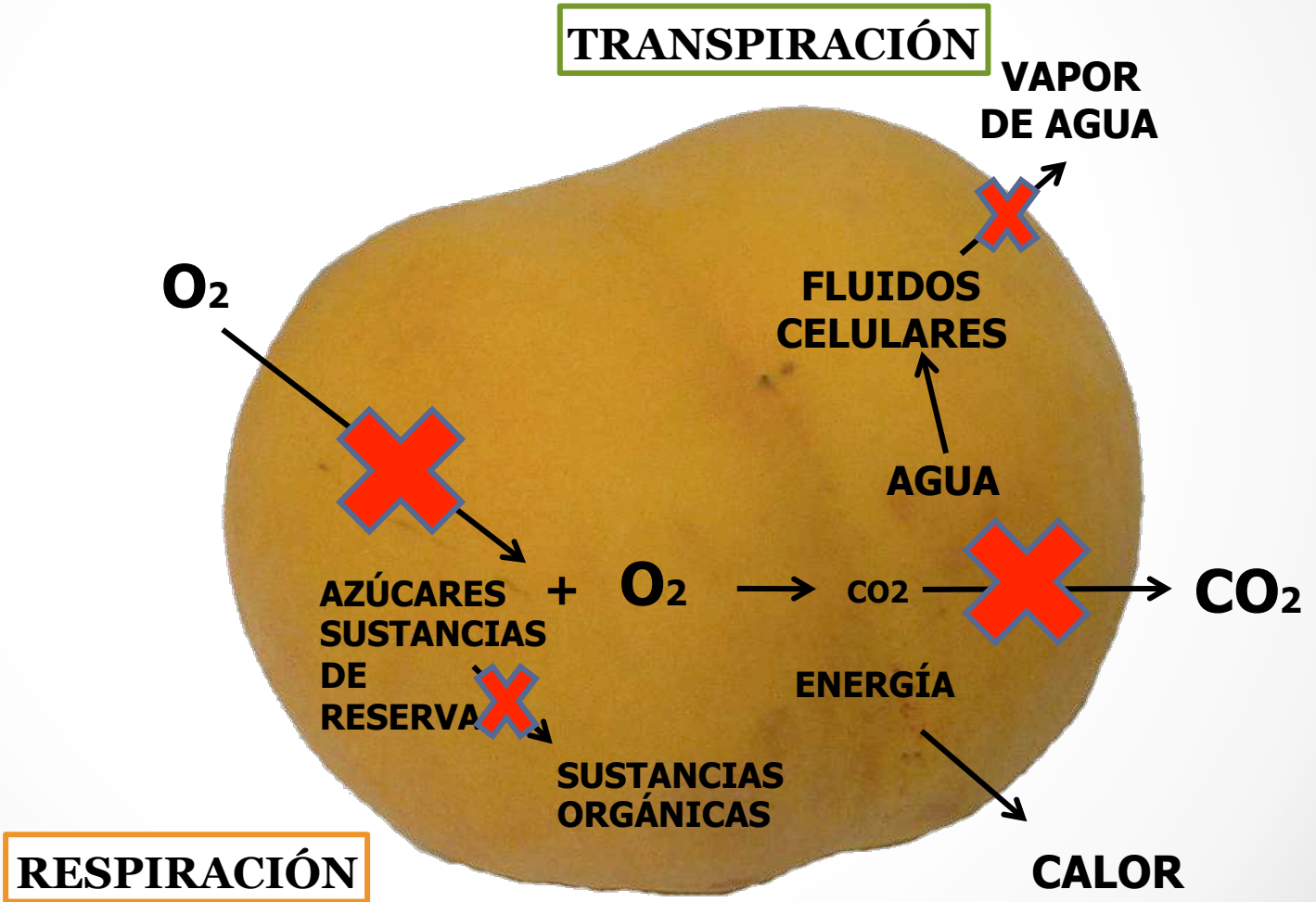
**Tecnología de conservación de alimentos que modifica la atmósfera gaseosa natural del entorno de un alimento para prolongar su vida útil**





# Métodos de conservación

## Atmósferas modificadas



# Métodos de conservación

## Atmósferas modificadas



- Disminuye la **intensidad respiratoria**: aumenta la vida útil del producto.
- Bloqueo de la síntesis de **etileno**: retraso senescencia del fruto.
- Ralentización de la velocidad de las **reacciones enzimáticas**: reducción de alteraciones de origen enzimático.
- Disminución del crecimiento de microorganismos: reducción de las alteraciones de origen microbiano.
- Inhibición de la degradación de sustancias pécticas mejorando la **textura**.
- Limita la **pérdida de peso** y disminuyen los procesos de arrugamiento.
- Disminución más lenta de azúcares, ácidos y vitaminas.

# Métodos de conservación

## Atmósferas modificadas

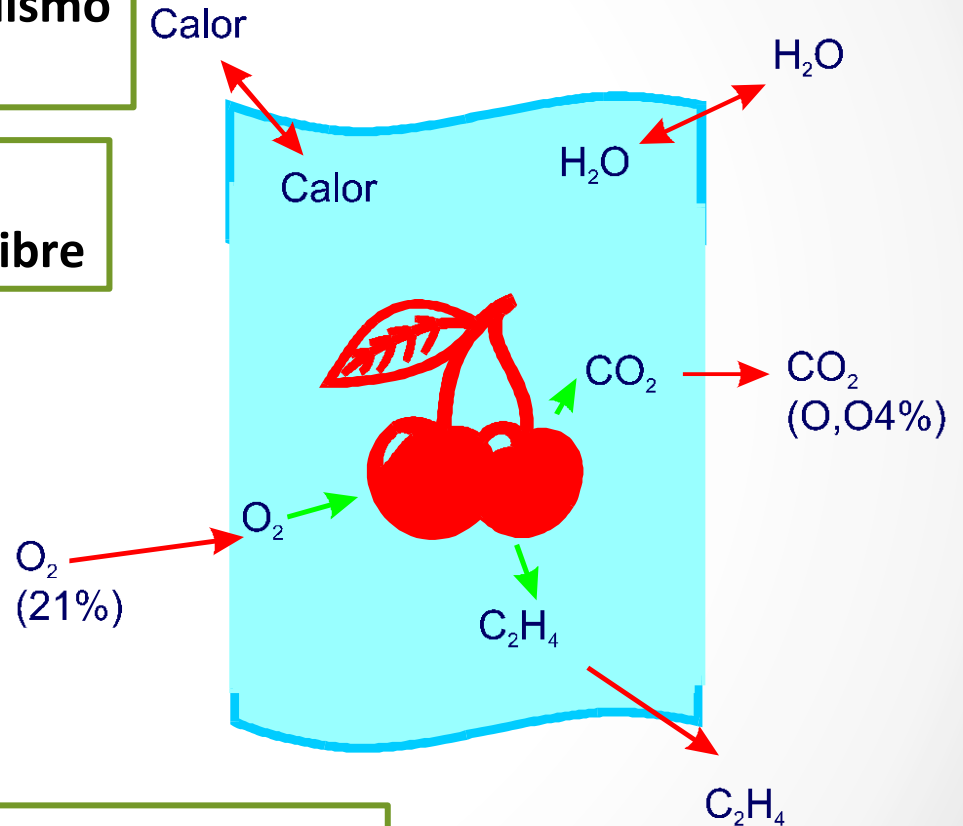
Variedad y metabolismo respiratorio

Área intercambio, peso muestra y volumen libre

Temperatura

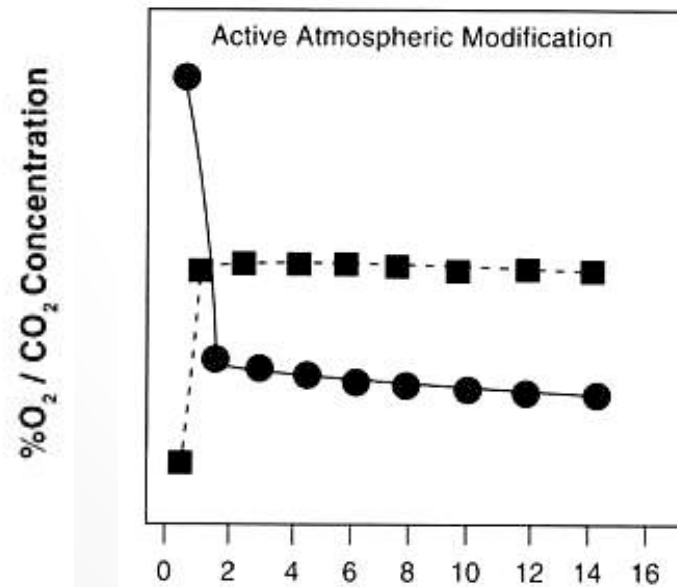
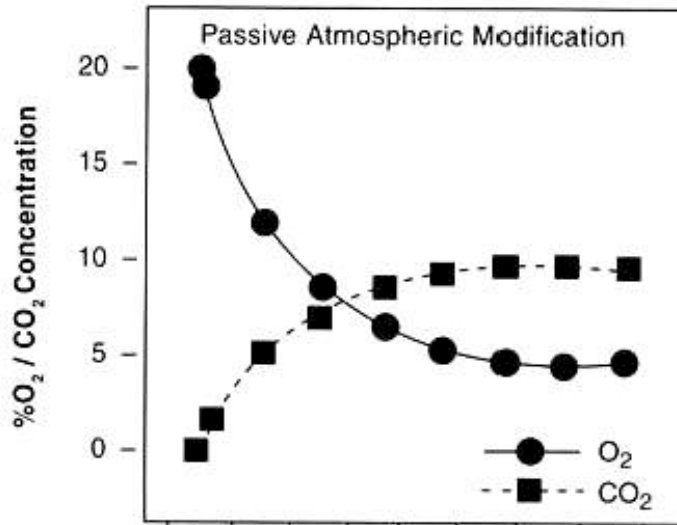
Tipo atmósfera: activa o pasiva

Permeabilidad de la película plástica





# Métodos de conservación



# Métodos de conservación

## Atmósferas controladas

- Rápida carga de las cámaras en no más de 5 días.
- Diseño adecuado
- Mantenimiento correcto de los % de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>: monitorización constante
- Reducir la acumulación de etileno
- Coste elevado
- Para productos de larga conservación: 2-12 meses
- Uso en transporte marítimo



# Métodos de conservación

## Envases activos

**Tipo de envasado que incluye un componente que inhibe mohos y bacterias**

### Antimicrobianos incorporados a envases

Dióxido de azufre  
Extracto de semilla de pomelo  
Nisina  
Lisozima  
Allil isotiocianato

### Estado actual de esta tecnología

- Estudios sobre el ritmo de liberación del agente antimicrobiano
- Minimizar flavor aportado por el agente antimicrobiano
- Todavía se disponen de pocos envases con esta tecnología



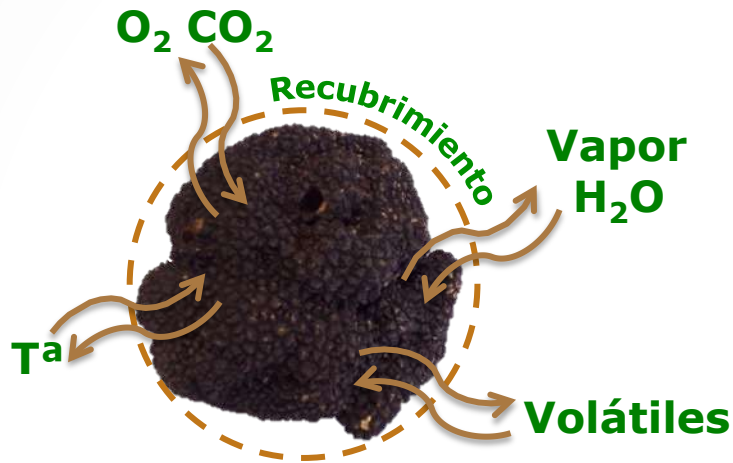
Envase activo para fresas  
CSIC (Instituto de Agroquímica)





# Métodos de conservación

## Recubrimientos comestibles



**Reducción de crecimiento microbiano, senescencia y deshidratación**  
**Resistencia a la abrasión**

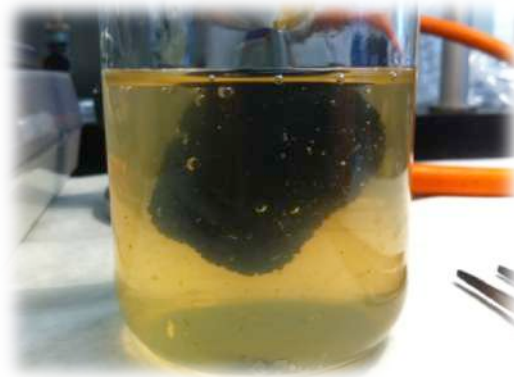


## Incorporación de compuestos activos



# Métodos de conservación

## Recubrimientos comestibles





# Métodos de conservación

## Recubrimientos comestibles

Producto	Materiales de recubrimiento	Funciones	Referencias
Manzanas	CMC, chitosan, dextrina, zeína Mezcla de SPI y CMC Naturesal <sup>®</sup>	Barrera O <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub> Dextrina: reduce pardeamiento Zeína: aumenta firmeza y reduce pérdidas peso SPI +CMC: reduce pérdida peso Naturesal: reduce pardeamiento	Murray y Lutt (1973) Chu (1985) Drake et al (1989) Baldwin et al (1996) Baldwin and Baker (2002)
Plátano	CMC	Barrera O <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub> Reduce pérdida humedad	Banks (1984)
Cereza	Semperfresh <sup>™</sup>	Atmósfera modificada semipermeable	Drake et al (1988)
Mango	TAL Prolong Semperfresh <sup>™</sup>	Mejora firmeza y color y reduce pérdida de peso	Dhalla y Hanson (1988) Carrillo López et al (2000)
Naranja	CMC	Barrera O <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub> Barrera O <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub>	Nísperos Carriero et al (1990) Erbil y Muffungil (1986)
Melocotón	Cera de abeja, emulsión de aceite de coco, chitosan		Elson et al (1985)
Pera	CMC, chitosan	Barrera O <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub>	El Ghaout et al (1991)
Fresa	Chitosan	Retraso deterioro fúngico	



# Métodos de conservación

## Recubrimientos comestibles

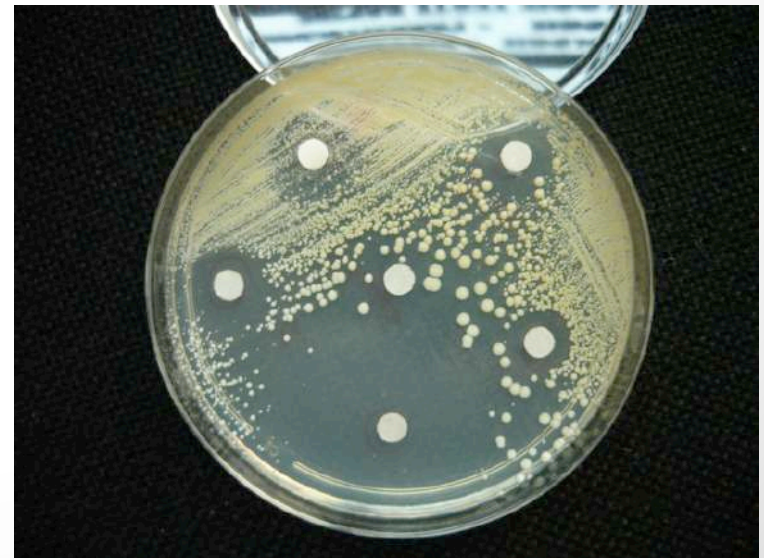
Producto	Materiales de recubrimiento	Funciones	Referencias
Pimiento rojo	Celulosa, quitosan	Celulosa: Barrera O <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub> Quitosan: Reduce respiración, pérdida de color, infección fúngica y velocidad de maduración	El Ghaout et al (1991)
Zanahoria	Caseína, monoglicérido de caseína, goma xantana	Caseína: retención humedad Goma xantana: mejora color	Avena-Bustillos y Krochta (1993) Mei et al (2002)
Apio	CMC	Barrera ante la pérdida de humedad	Mason (1969)
Calabacín	Quitosan	Reducción degradación microbiana	El Ghaout et al (1991)
Tomate	Zeína, CMC, Quitosan, Semperfresh™	Zeína: barrera ante O <sub>2</sub> y humedad CMC: Barrera O <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub> Quitosan: retrasa maduración Semperfresh™: retrasa cambios en firmeza, acidez, pH, sólidos solubles, azúcares, ácido ascórbico y licopeno	El Ghaout et al (1992) Park et al (1994) Nisperos y Baldwin (1988) Tasdelen y Bayindirli (1998)



# Métodos de conservación

## Antimicrobianos naturales

- Extractos de plantas
- Propolis
- Jasmonatos
- Glucosinolatos
- Aceites esenciales
- Compuestos fenólicos
- Componentes volátiles







# Métodos de conservación

## Antimicrobianos naturales

### Extractos de plantas

*Tabla 15. Plantas, frutos y semillas usados como agentes aromatizantes y saborizantes y que además poseen actividad antimicrobiana (Johnson y Vaught 1969, Bullerman 1974, Julseth y Deibel 1974, Bullerman y col. 1977, Hitokoto y col. 1980, Shelef y col. 1980, Llewellyn y col. 1981, Azzouz y Bullerman 1982, Zaika y col. 1988, Shelef 1983, Shelef y col. 1984, Paster y col. 1990, Meena y Sethi 1994, Adam y col. 1998, , Baratta y col. 1998, Montes-Belmont y Carvajal 1998, Smith-Palmer y col. 1998, Hammer y col. 1999, Nielsen y Rios 2000, Arras y Usai 2001, Elgayyar y col. 2001, Mau y col. 2001, Delaquis y col. 2002).*

Ajo	Eneldo	Naranja
Albahaca dulce	Eucalipto	Nuez moscada
Almendra amarga	Hierba de	Orégano
Anís	limón	Perejil
Apio	Hinojo	Pimentón
Azafrán	Jengibre	dulce
Canela	Laurel	Pimienta
Cardamomo	Lima	Pimiento
Cebolla	Limón	Regaliz
Cilantro	Mandarina	Romero
Clavo	Mejorana	Salvia
Comino	Menta	Tomillo
Cúrcuma	Menta verde	Vainilla
	Mostaza	Yang-Yang



# Métodos de conservación

## Antimicrobianos naturales

### Aceites esenciales

*Tabla 16. Componentes responsables de la actividad antimicrobiana de aceites esenciales procedentes de diversas hierbas y especias.*

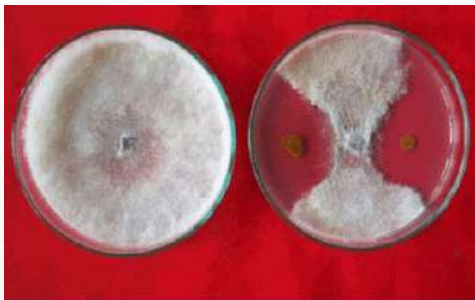
Componente	Origen
Alicina	Ajo
Alil isotiocianato	Mostaza
Anethol	Anís, anís estrellado, hinojo
Carvacrol	Orégano, tomillo
Carvone	Alcaravea, eneldo
1-8 cineol	Salvia, romero, laurel, cardamomo
Cinnamaldehído	Canela, cassia
p-cymene	Comino, tomillo, orégano
Eugenol	Clavo, pimienta de Jamaica, canela
Limonene	Semilla de apio, alcaravea, eneldo
Linalool	Cilantro, salvia, romero, albahaca
Timol	Tomillo, orégano
Vanilina	Vainilla
Citral	Piel de frutas cítricas
Geraniol	Eucalipto, cilantro, hierba de limón
Safrol	Azafrán, alcanfor
Benzaldehído	Almendra amarga

# Métodos de conservación

## Agentes de biocontrol



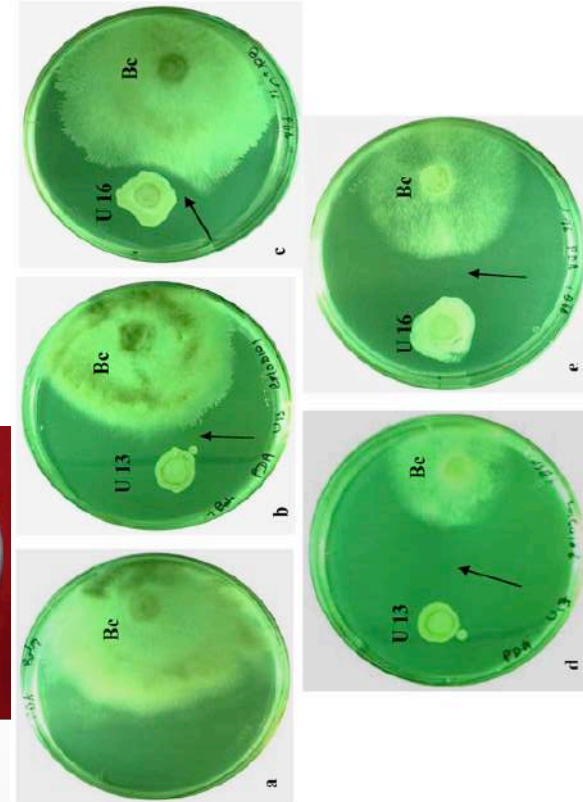
- Competición de nutrientes.
- Patogénesis (Insectos).
- Alelopatía. Bacteriocinas.
- Inducción de resistencias en la planta.



(A)

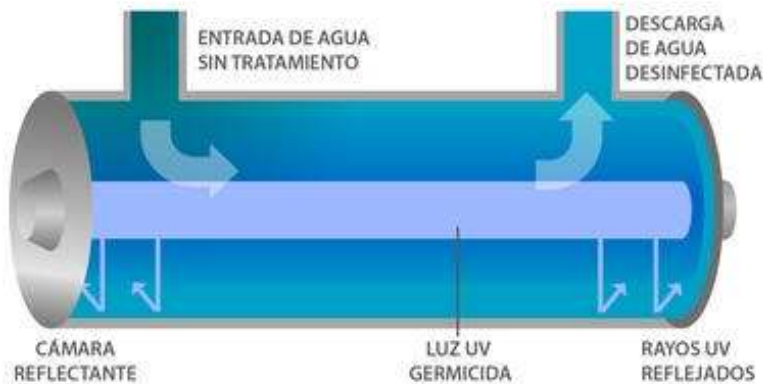


(B)



# Métodos de conservación

## Métodos físicos - UV

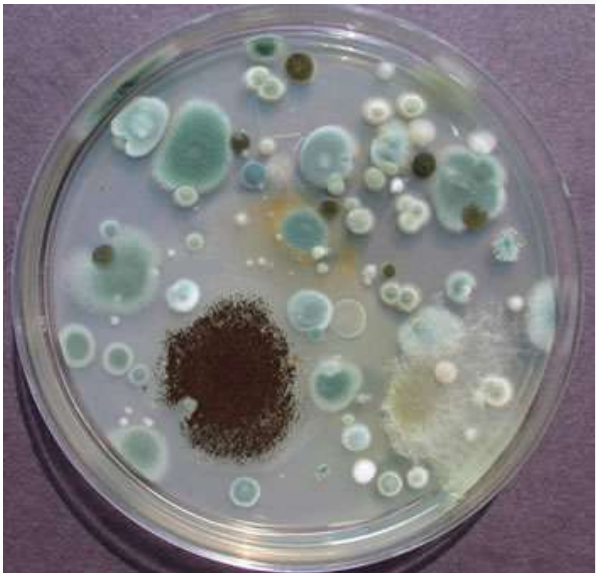
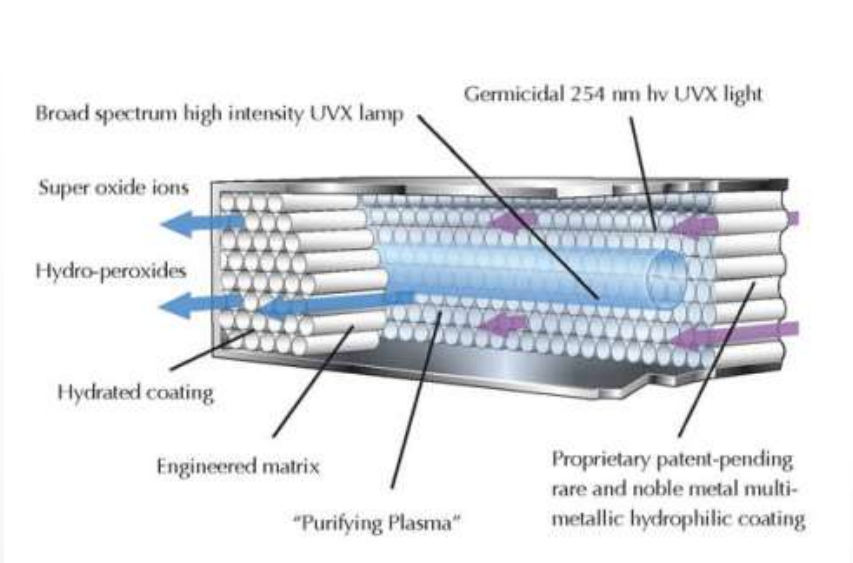
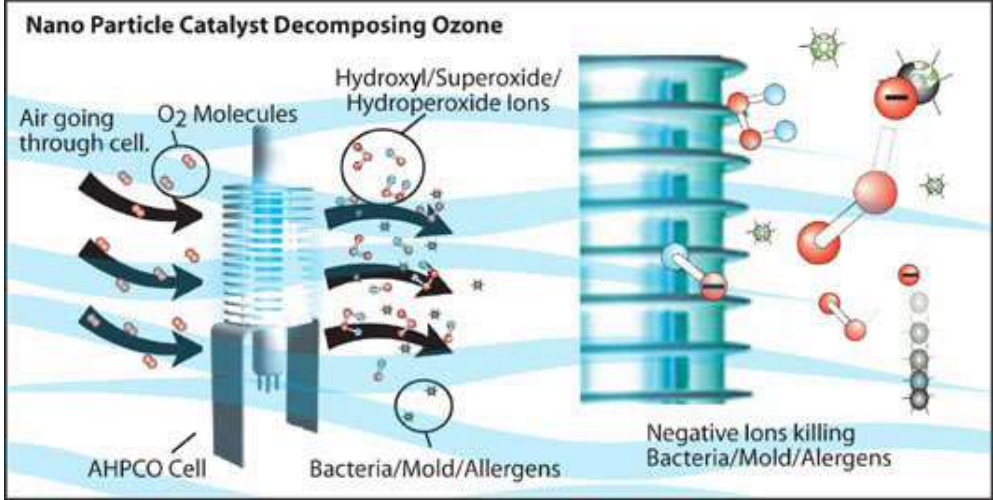


UV-C

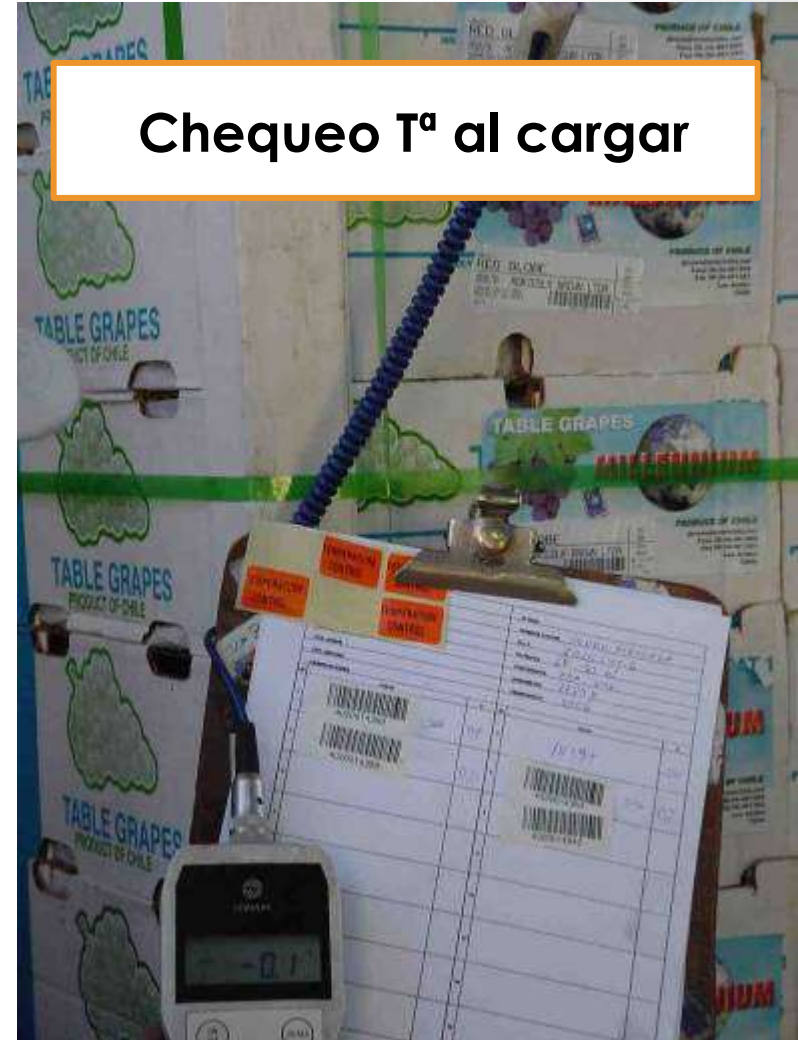


# Métodos de conservación

## Ionización Catalítica Radiante



# Transporte



Chequeo T<sup>o</sup> al cargar

# Transporte

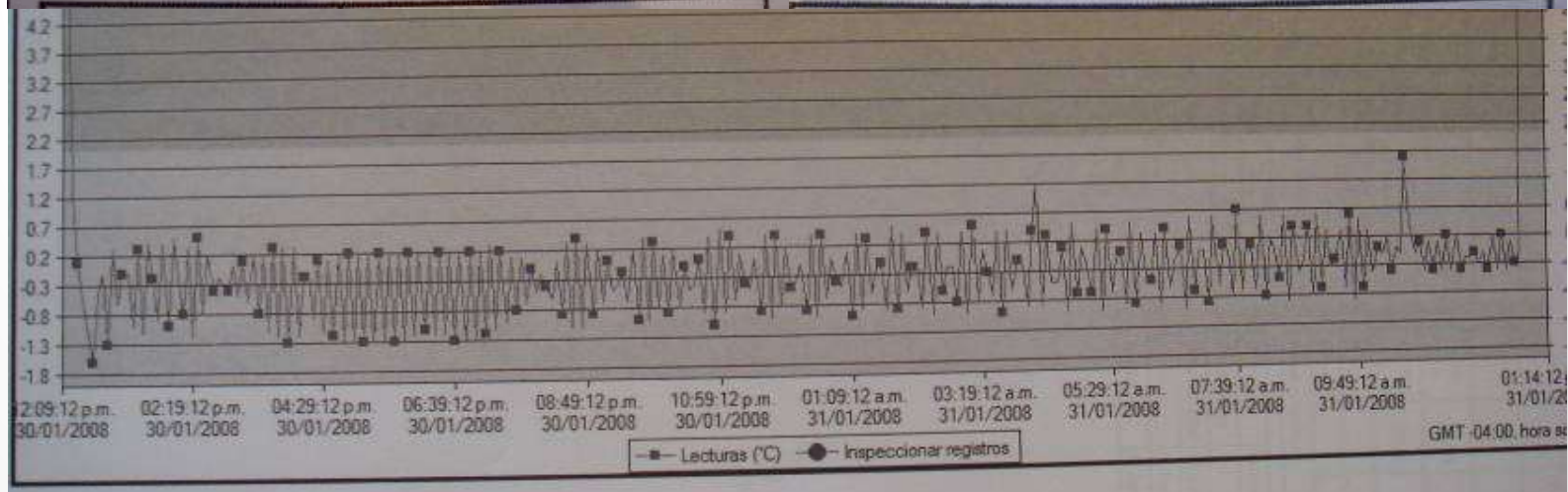


# Transporte



Total Horas: 24.80			
Rango T°	% en Rng	% Pago	% Resul
sobre 7		0	
+4 a +7		50	
+4 a +2	2.00	80	1.60
+2 a -1	28.00	100	28.00
-1 a -2	6.00	80	4.80
bajo 2	64.00	0	
<b>Total a aplicar</b>			<b>34.40</b>

Total Horas: 24.70			
Rango T°	% en Rng	% Pago	% Resul
sobre 7		0	
+4 a +7	1.00	50	0.50
+4 a +2	3.00	80	2.40
+2 a -1	67.00	100	67.00
-1 a -2	26.00	80	20.80
bajo 2	3.00	0	
<b>Total a aplicar</b>			<b>90.70</b>



GMT -04:00, hora a



# Conclusiones

- Manipulación cuidadosa
- Refrigeración rápida y control T<sup>a</sup>
- Lavado eficaz
- Estudiar cada caso concreto:
  - Especie, variedad y cultivar
  - Grado de madurez
  - Principales alteraciones
  - Periodo de conservación/transporte
  - Coste
- Aplicación de tratamiento según destino



# Manejo de frutas y hortalizas “Del campo a la mesa”

