


Tecnologías Poscosecha



Rufino Pérez
Científico Principal Asociado
Kraft Foods Global, Chicago, USA
rufino.perezbrennan@kraft.com

Presentado en:
46th Reunión de la Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios
Julio 11-17, 2010
Boca Chica, República Dominicana

La calidad se produce en el campo.

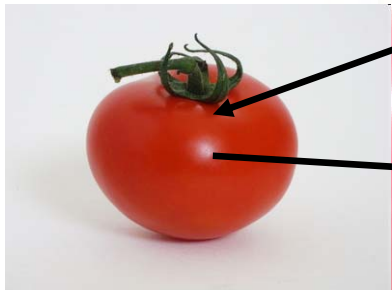


**Se mantiene y "maximiza" a través de un
apropiado manejo del producto,
durante la cosecha y poscosecha**

Fundamentos de Poscosecha



- **Preservar la calidad.**



- **Los tejidos vegetales son células vivas, y por lo tanto respiran.**



- **Agregar valor.**

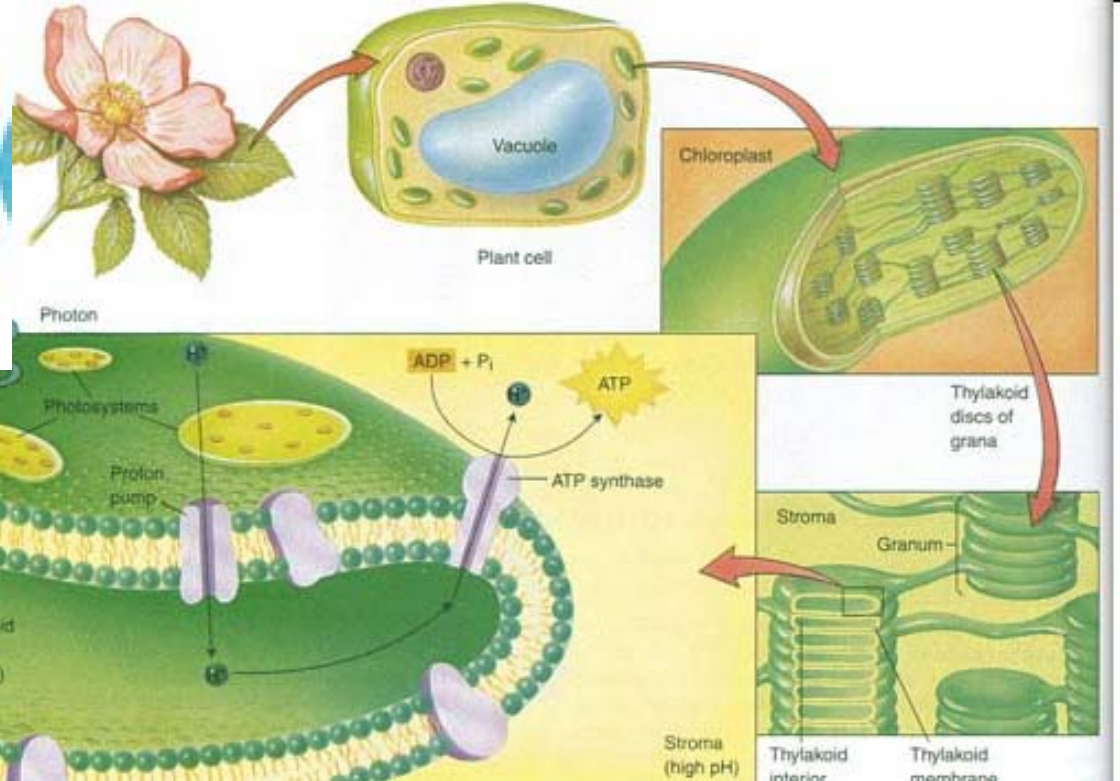
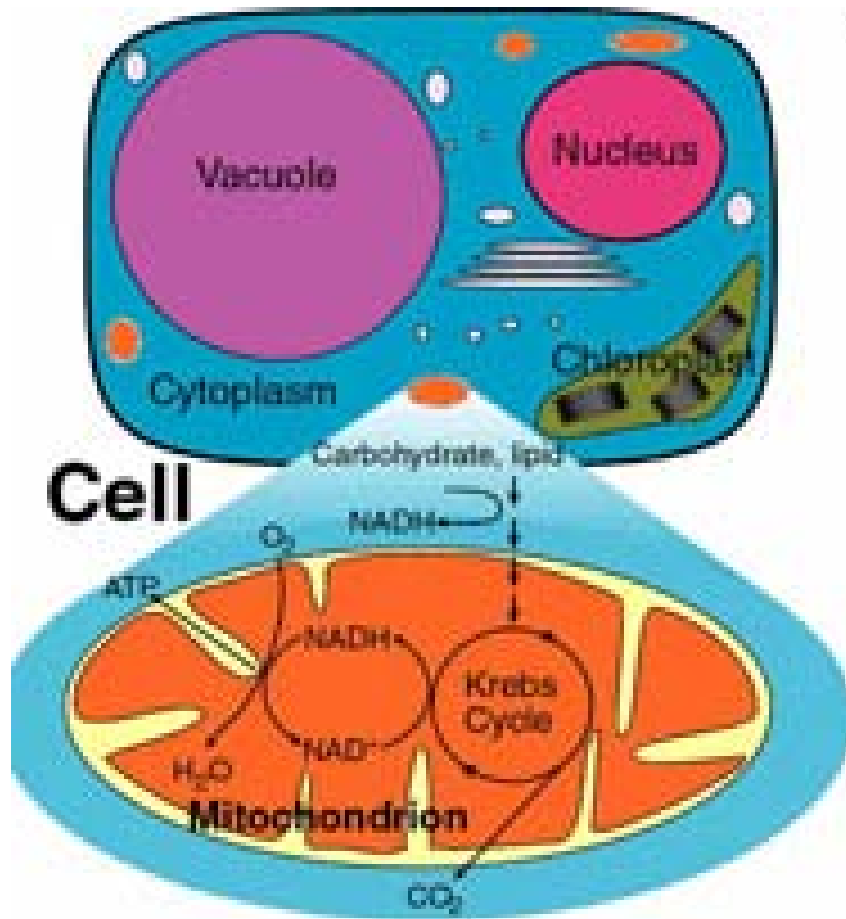


- **Mejorar oportunidades de mercado.**

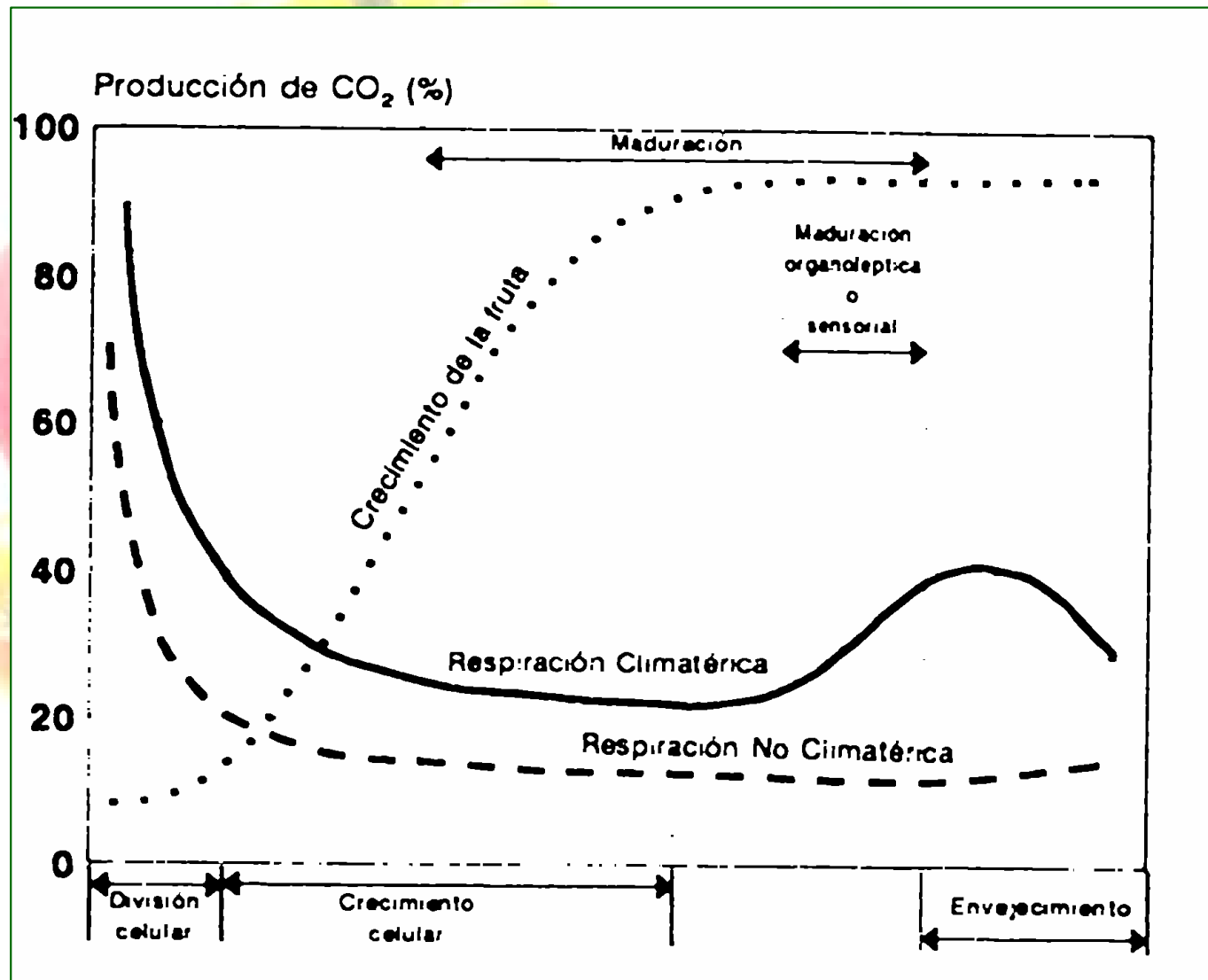
Procesos claves en la vida poscosecha

- 
- Respiración.**
 - **Transpiración.**
 - **Producción de etileno.**
 - **Proceso de maduración.**

La Respiración



La Respiración



Clasificación de Productos

CLIMATÉRICOS

Aguacate
Mango
Guayaba
Plátano
Banano
Papaya
Manzana
Tomate

NO-CLIMATÉRICOS

Carambola
Berenjena
Limón
Naranja
Pimiento
Sandía
Piña
Pepino

mg CO₂ / Kg - hr

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Days at 20°C



Elementos fisiológicos que afectan la respiración

- El tipo de tejido u órgano: hojas > frutas > raíces.
- El tamaño del producto: mayor tamaño < tasa de respiración.
- La edad o estado de desarrollo del producto: vegetales; jóvenes > respiración. En frutas depende si son climatéricas o no.



Elementos externos que afectan la respiración

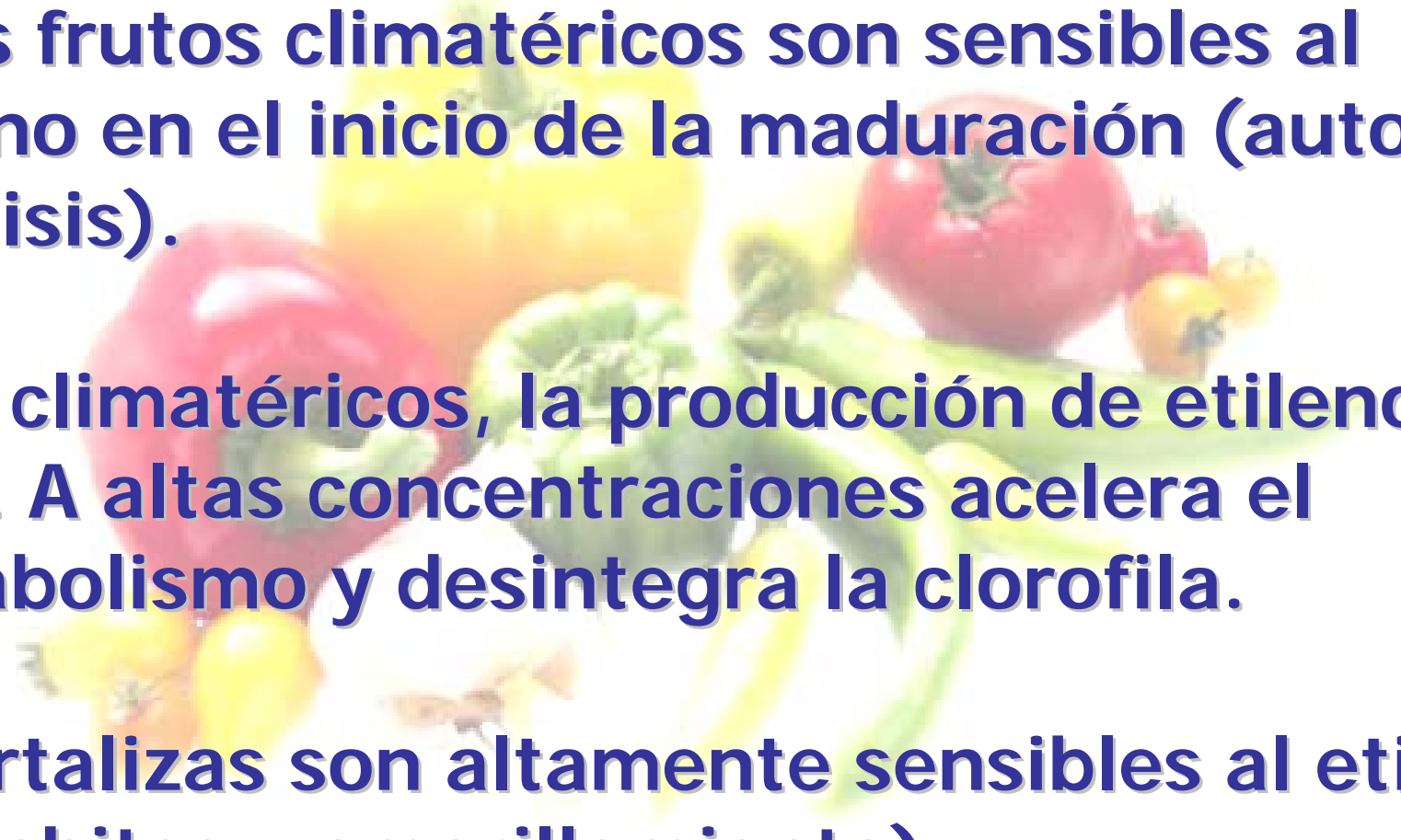
Los daños mecánicos y la sanidad del producto.

La temperatura.

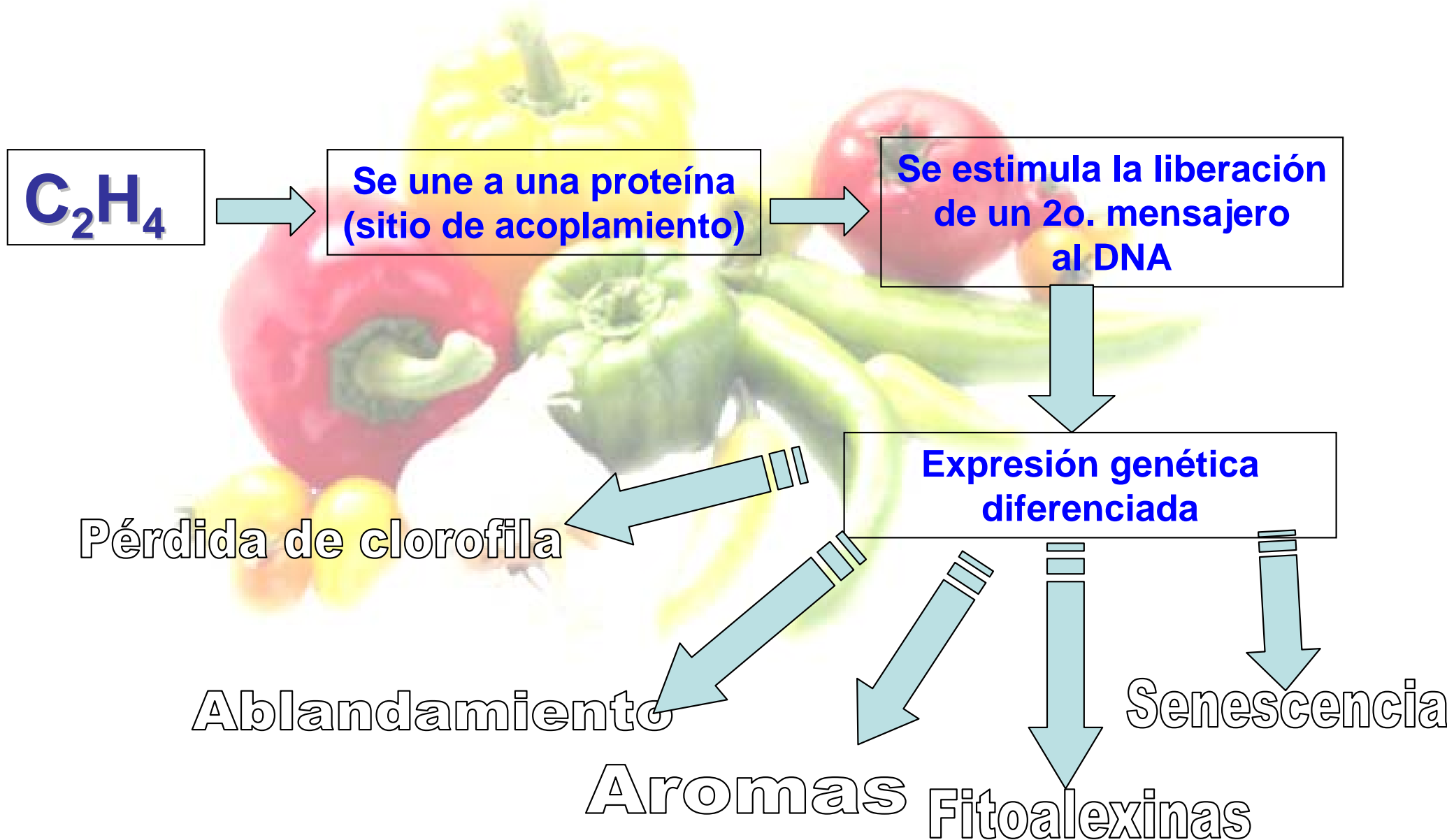
La composición de la atmósfera (< Oxígeno y >CO₂< respiración; > etileno > respiración).

Las barreras físicas a los gases (ceras, películas plásticas, etc.)

El Etileno

- Los frutos climatéricos son sensibles al etileno en el inicio de la maduración (auto catálisis).
 - No climatéricos, la producción de etileno es baja. A altas concentraciones acelera el metabolismo y desintegra la clorofila.
 - Hortalizas son altamente sensibles al etileno (marchites y amarillamiento).
 - En todos los casos el etileno afecta la respiración del producto.
- 

Mecanismo de Acción del Etileno



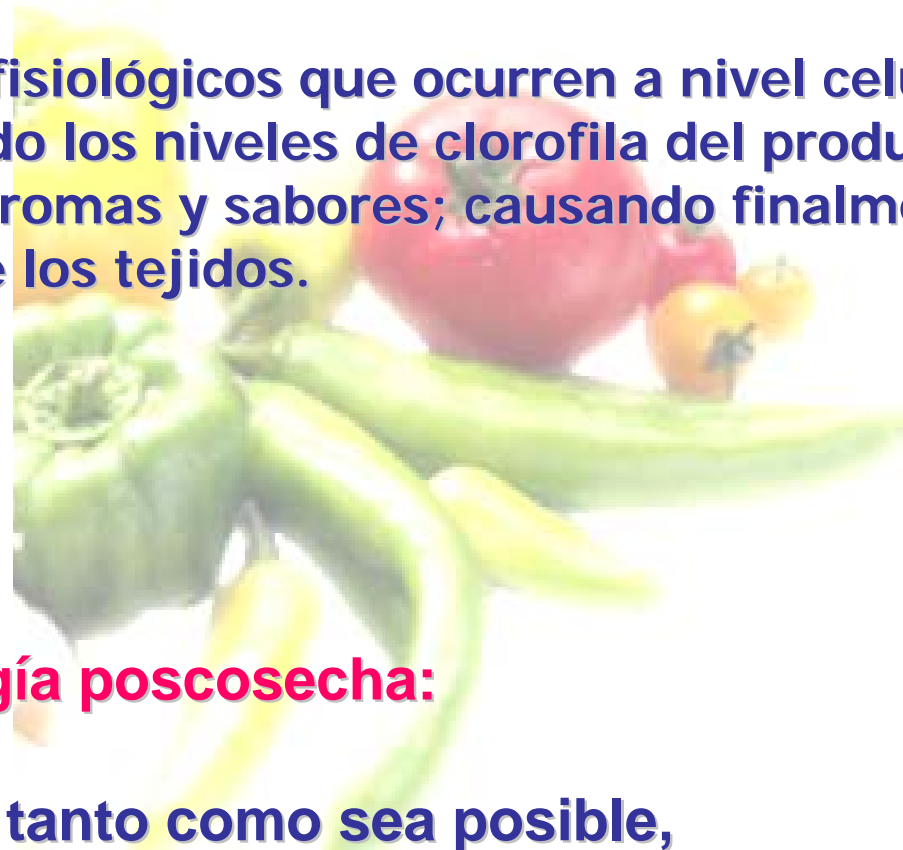
Proceso de maduración



Procesos fisiológicos que ocurren a nivel celular, impactando los niveles de clorofila del producto, firmeza, aromas y sabores; causando finalmente la muerte de los tejidos.

Tecnología poscosecha:

retardar, tanto como sea posible, la fase final de desorganización de tejidos como producto de la maduración, o senescencia del producto.



Cómo controlamos el efecto de los factores fisiológicos que aceleran el proceso de deterioro de las frutas

Cómo controlamos el efecto de los factores externos que aceleran el proceso de deterioro de las frutas



Tecnologías Poscosecha

Mantener la Calidad

Factores precosecha

- **Temperatura y alta luminosidad pueden influir sobre contenido de ácido ascórbico, carotenos, riboflavina, tiamina y flavonoides.**
- **Lluvias pueden afectar la susceptibilidad del producto a daños mecánicos y deterioro.**

Factores precosecha



Prácticas Culturales:

- Condiciones nutricionales:
Calcio ha sido relacionado con larga vida poscosecha, alto nitrógeno con corta vida poscosecha y susceptibilidad a daños mecánicos, desordenes fisiológicos y deterioro del producto.
- Desordenes fisiológicos asociados con deficiencias de nutrientes.
- Estrés hídrico relacionado con maduración irregular, tamaño del fruto, contenido de SST y acidez.
- Exceso de agua aumenta susceptibilidad al daño físico en algunos productos.

Cosecha

Peligros Asociados

- **Índice de madurez inapropiado (producto sobre-maduro o sin haber alcanzado la madurez fisiológica).**
- **Técnica inapropiada de cosecha (causa daños mecánicos).**
- **Cosecha en horas inapropiadas (mayor exposición del producto al sol y condiciones adversas, acelera deterioro y susceptibilidad al ataque de patógenos).**
- **Cosecha cuando el producto está húmedo (mayor susceptibilidad al deterioro)**
- **Recipientes de cosecha inapropiados (dañados, con aristas, superficies rústicas, muy profundos, etc.), causan daños mecánicos.**

Recomendaciones

- **Capacitación de operarios sobre apropiado índice de madurez.**
- **Aplicación de apropiados índices de madurez, p.e. cuando posible tablas de color.**
- **Cosecha bien temprano en la mañana o en la tarde, para minimizar el efecto alto calor de campo.**
- **Optimización de recipientes de cosecha: materiales apropiados, profundidad adecuada, en buen estado.**
- **Protección de la fruta del efecto directo del sol dentro de los acopios en el lote.**

Recepción

Peligros Asociados

- Área descubiertas, exposición de la fruta al sol.
- Cargue y descargue de las canastillas en forma inapropiada por parte de los operarios.
- Apilamiento de las canastillas en forma inapropiada (aplastamiento del producto).
- Demoras en el proceso, que podrían generar, si las condiciones del área de recepción no son apropiadas, aumento de la temperatura y deterioro del producto.
- Planeación de la cosecha para evitar demoras y el efecto de factores ambientales adversos.
- Remoción del calor de campo, mediante la aplicación de tratamientos de pre-enfriamiento.

Pre-enfriamiento

Posibles peligros para la calidad del producto.

- **Producir desecación del producto (alta velocidad del aire de enfriado).**
- **Empaques inapropiados que pongan en contacto el producto con el hielo y causar daño de tejidos.**
- **Susceptibilidad del producto al agua.**
- **Acumulación de agua en el producto, acelera el deterioro del mismo.**

Limpieza y desinfección del producto

Objetivo: Remoción de las impurezas que el producto trae del campo.

Métodos de lavado con agua:

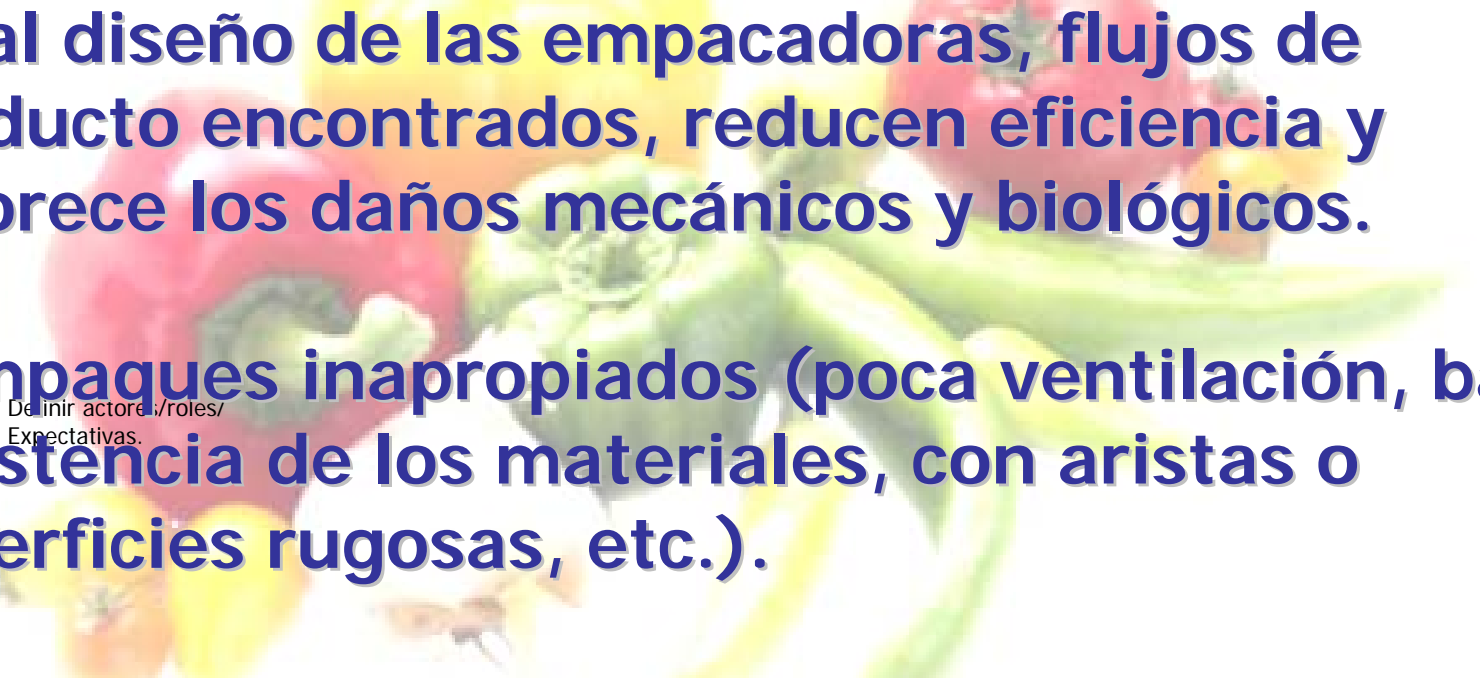
- **Por inmersión (flotación del producto).**
- **Por aspersión (transportador con rodillos y/o banda de cepillos).**

Método de limpieza en seco:

- **Cepillos.**
- **Por aspiración.**

Empaque y Embalaje

Peligros asociados

- 
- **Mal diseño de las empacadoras, flujos de producto encontrados, reducen eficiencia y favorece los daños mecánicos y biológicos.**
 - **Empaques inapropiados (poca ventilación, baja resistencia de los materiales, con aristas o superficies rugosas, etc.).**
 - **Exceso de producto en el empaque (muchas capas o niveles del producto).**

Empaque y Embalaje

Peligros asociados

- **Inapropiado apilamiento de las cajas.**
- **Empaque de productos con diferentes grados de madurez.**
- **Daños mecánicos causados por operarios, o mal diseño de las empacadoras mecánicas.**
- **Problemas por sobre-manipuleo del producto, no diseño apropiado de los flujos de producto.**

Transporte

Peligros asociados: daños mecánicos, peligros químicos, mayor incidencia de problemas biológicos.

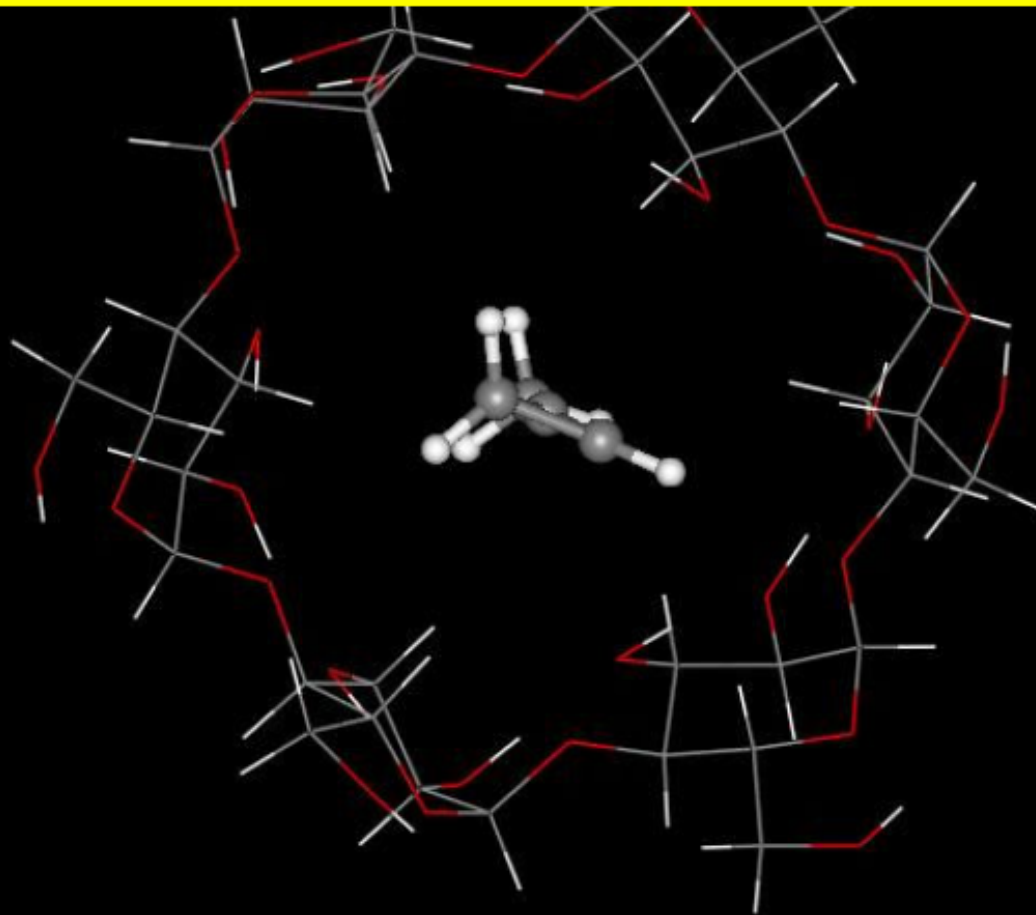
- **Capas de los camiones en mal estado.**
- **Pobres sistemas de amortiguación.**
- **Inapropiados sistemas de cargue y embalaje (favorece daños mecánicos por compresión).**
- **Camiones descubiertos exponen el producto a la contaminación y efectos del ambiente (aire, sol, etc.)**
- **Sistema de transporte refrigerado con bajo control de condiciones de HR y T.**
- **Inapropiado sistema de embalaje (a granel).**



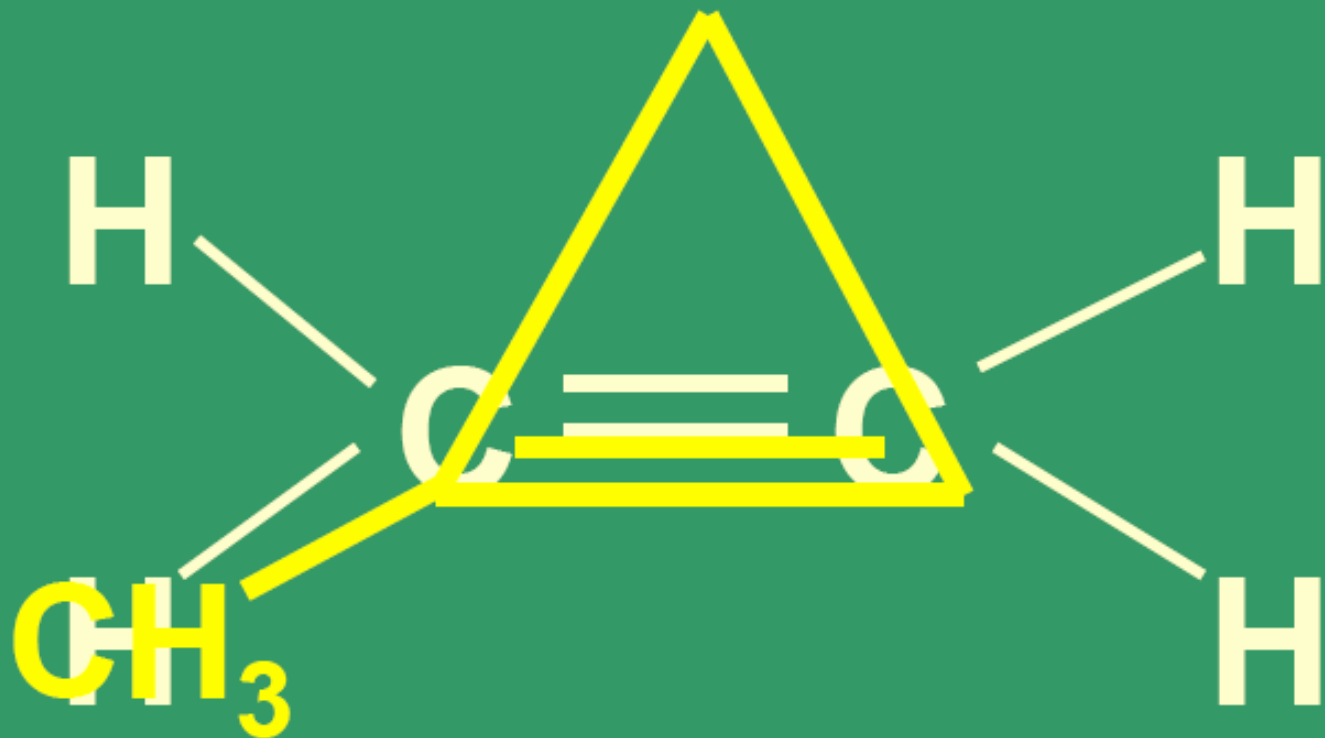
Tecnologías, Innovaciones y Tendencias

Uso de 1-MCP

SmartFresh™
1-MCP complejo cyclodextrina



SmartFresh™

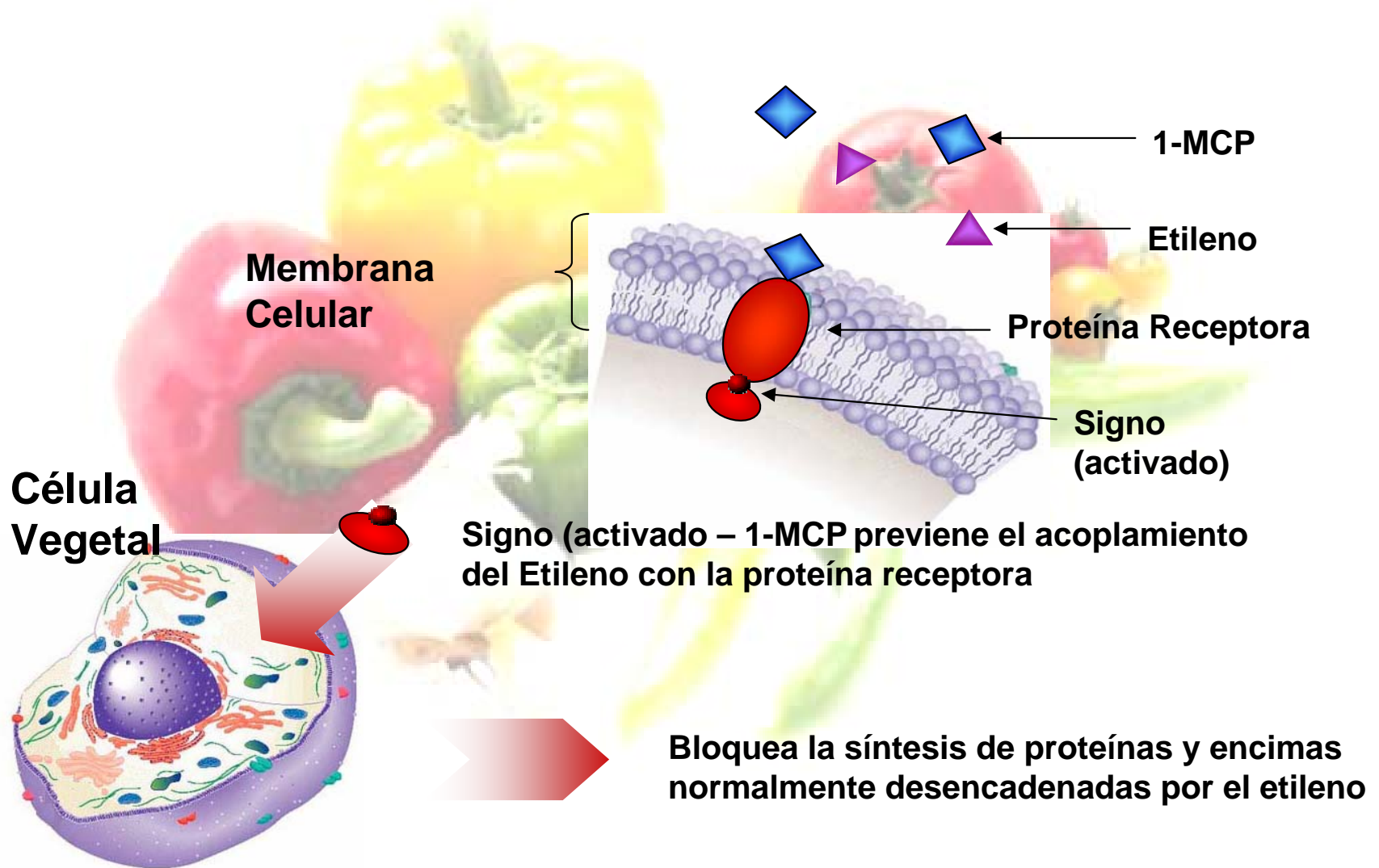


1-MCP: 1 methylcyclopropeno

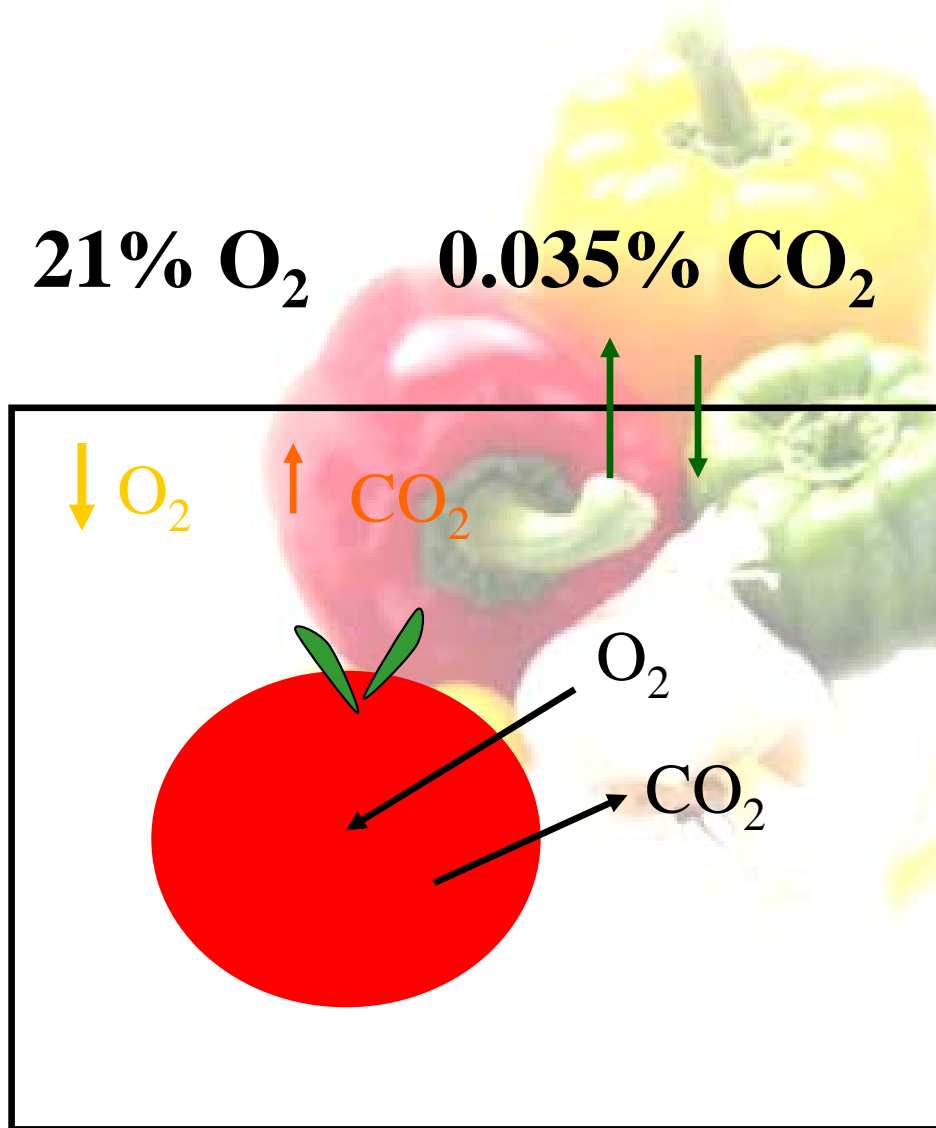
Etileno



Modo de acción del 1-MCP



Atmósferas Modificadas (MAP)

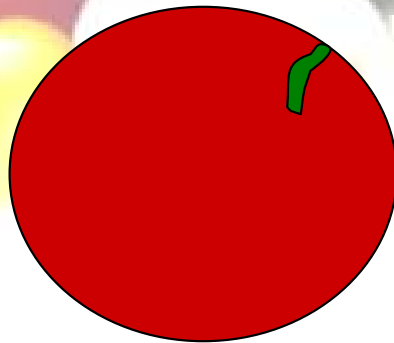


- Alteración de la Atmósfera de gases adentro del empaque
- Reduce ritmo de respiración.
- Reduce sensibilidad al etileno
- Incrementa vida de anaquel

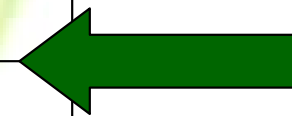
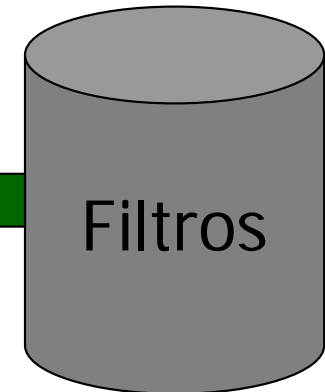
Atmósferas Controladas (CA)

Tomates/Ajís son tejidos vivos, por lo tanto respiran

Cuarto Refrigerado
0°C 2% O₂
 1% CO₂

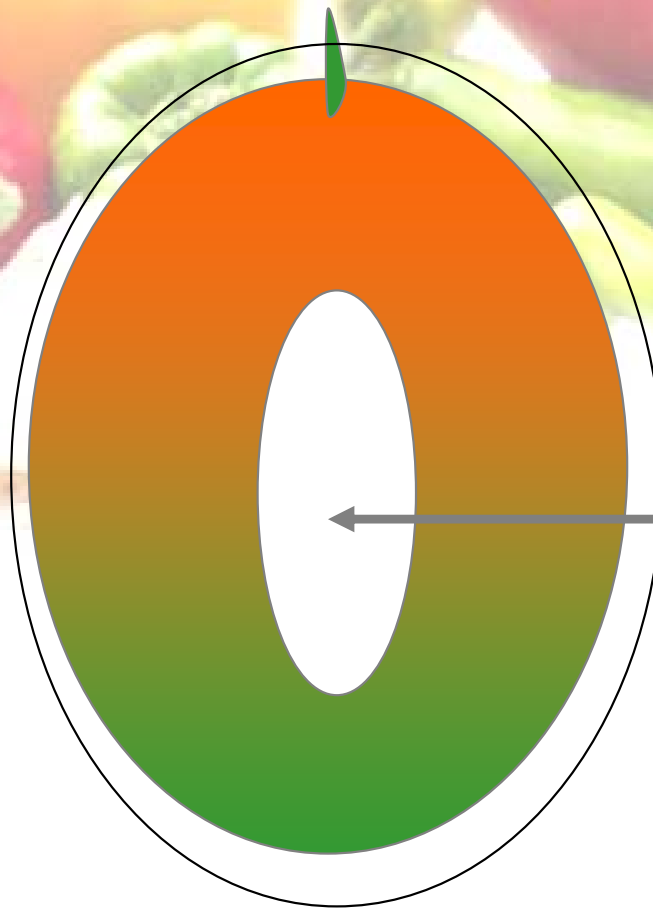


21% Oxígeno
0.35% CO₂



Encerado de frutas

Capa de Cera restringe el intercambio de gases



Cavidad Interna con aire

Cadena de frío

Cosecha

Proteger el producto del sol.
Transporte rápido a la empacadora.

Preenfriamiento

Minimizar demoras antes del pre-enfriamiento.
Enfriamiento uniforme del producto.

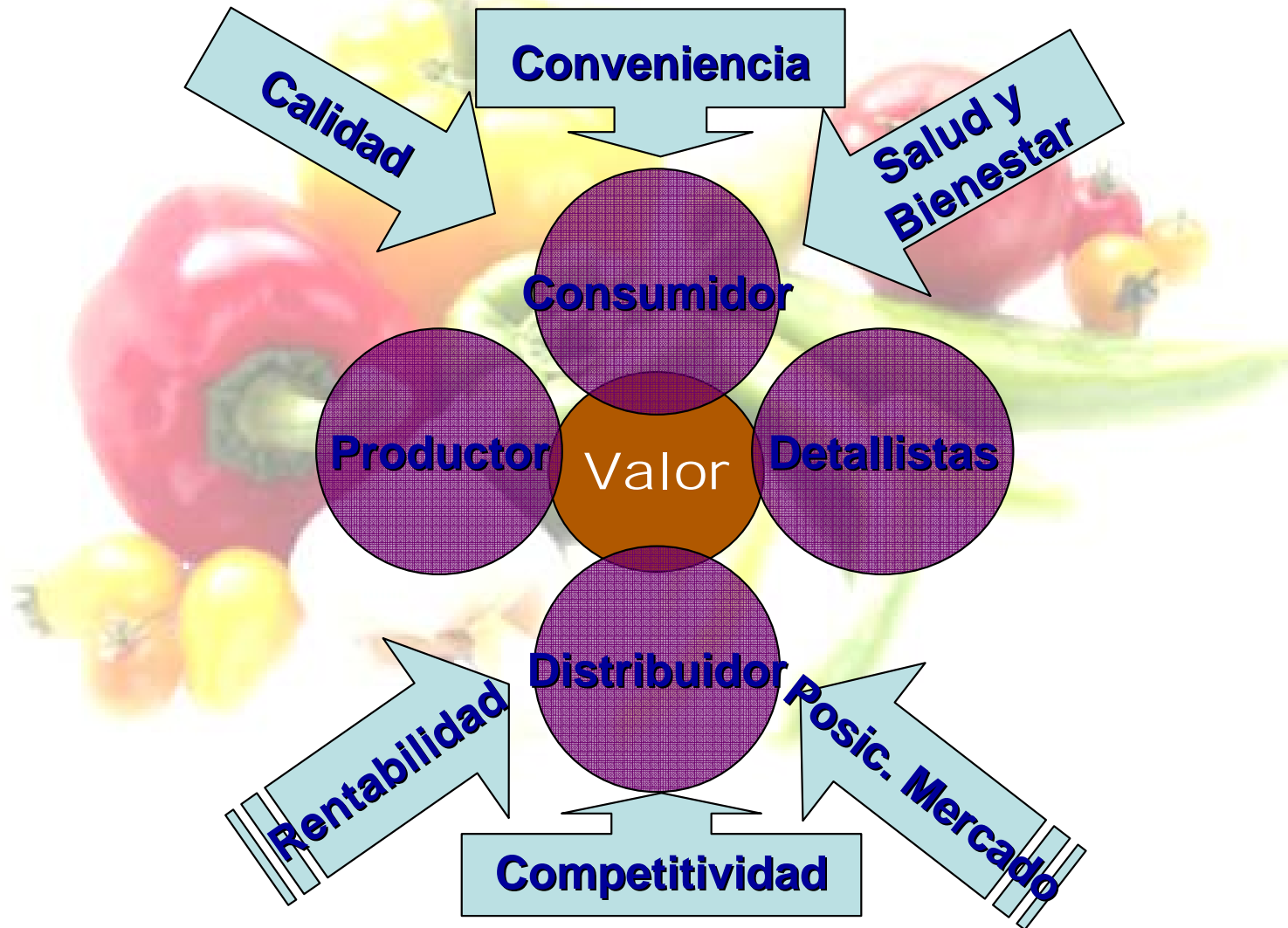
Almacenamiento Temporal

Almacene el producto a óptima temperatura.
Aplique, primero que llega, primero que sale.
Empaque y envíe al mercado tan pronto como posible.

Transporte

Use una área refrigerada para cargar el producto.
Enfríe el contenedor o camión antes de cargarlo.
Asegúrese de que el contenedor es hermético.
Evite demoras.
Monitoree la temperatura.

Agregado de valor en Hortalizas



"Agregado de valor en hortalizas"



Fresco™

Abra & consume Fresco

Caliente & Consuma™

Caliente en el empaque

Ensalada Lista-para-Comer

Vegies Caliente & Consuma

Frutas Listas-para-Comer

Lunchable & Detalles

Comidas Listas –para-comer

Comidas completas

Tecnologías de frontera

El Modelo del Invernadero a la Mesa

Productos Frescos de alta Q

Certificación Global (BPA & HACCP)
Rastreabilidad (Información en código de barras)
Manejo Poscosecha

Procesamiento y empaque inteligente

Fácil de producir
Conveniente
Inocuidad (HACCP)

Aumente valor

Empaque Inteligente
Imagen: Salud y Bienestar



Global Food Safety Initiative

CIES
in the
World

• More than
360 Members
& their subsidiaries

• In
51 Countries

• **1 Network**



Retailers	Manufacturers	Service Providers	Associations	
<p>Aeon, Ahold, Akita, Albertsons, Alex Lee, Alkosto, Almacenes Exito, ANCC-COOP, La Anonima, Asda, Auchan, Axfod, Beijing Hualian, Bennet, Blue Square, Brooks, Caprabo, Cargills (Ceylon), Carrefour, Carulla, Casino, Central Food Retail, Centro Cuesta Nacional, Conad, Consumers Co-operative Tokyo, Coop Norden, Coop Switzerland, CSU, D&S, Dagrofa, Dairy Farm, Delhaize, Disco, Dohle, Dorothy Lane, Edeka, EMD, Farmacia Guadaluajara, Foodland, Francap, Globus, Guyenne et Gascogne, H.E. Butt, Haggen, Hamm, Hero Group, Hyperio, Hypercity Retail India, ICA, IFA,</p>	<p>IGA, Il Gigante, ITM, Ito-Yokado, Izumiya, Jan Linders, Japanese Consumers' Co-operative Union, Jerónimo Martins, Kastner, Kato Sangyo, Kasko Food, Kokubu, Konzum, Kroger, La Fragua, Laurus, Lekkerland, Loblaw, Lombardini, Louis Delhaize, Lund Food Holdings, Manor, Markant, Marks & Spencer, Marsh, Massmart, Matahari, Mega Mart, Melini, Mercadona, Mercator, Merco, Mestdagh, Metcash, Metro, Metro Inc., Migros, Modelo Continente, Monoprix, Mosmart, Musgrave, Nash-Finch, Netorama, New Clicks, Nisa, Norgesgruppen, NTUC Fairprice, Overwaitea, Pam, Park N Shop, Pearl River, Perekristok, Pick'n Pay, Plus One Supermarket, Raley's, Raiye, Reliance India, Rewe, Robinsons, Ronetto, Rustan, Ry Foods Service, Ryoshoku, Schleier, Shuitema, Selcomart, Selyu, Selex, Shinmei, Shoptite, Shufersal, Sisa, Sobeys, Sok, Sommerfeld, Spar Austria, Spar International, Supermaxi, Superquinn, Superunie, Supervalu, Système U, Tansas, Tegut, Tengelmann, Tesco, Thrifty Foods, Tokyu Store Chain, Trader Joe's, Tropical Hut, Tuko, UNY, Veropoulos, Waltrose, Wakefem, Wal-Mart, Wawa, Woolworths Australia, Woolworths S. Africa,</p>	<p>Florette, Fredag, Freiberger, Friesland Foods, Ruj Baking, Gavrilovic, General Mills, Grieson-de Beukelaer, Heineken, Heinz, Henkel, Hershey, Hormel Foods, Iffco, Ilycaffe, Ise Foods, Johnson & Johnson, Kantouya Matano Shokuhin, Kellogg, Kimberly-Clark, Wraft Foods, Lambertz, Langnese-Iglo, Lesieur, Lindt, L'Oréal, Lorez Bahlsen, Mairma, Mars, Martinafaro, McComick, Meiji Dairies, Morina Bale, Morinaga Milk Industry, Muthu Foods, Nacional de Chocolates, Nestlé, Newell Rubbermaid, Nichirei Foods, Nissin Otilio, Nissin Food Products, Numico, Onayo Dairy Products, Ovotherm, Peijnenburg, PepsiCo, Procter & Gamble, Reckitt Benckiser, Reinert, Renova, Ritter, Roncadin, Sab Miller, S.C. Johnson & Son, Sara Lee, SCA Hygiene, Senoble, Smucker, Snacks International, Snow Brand Milk Products, Super-max, Tchibo, TEAM, Toyo Suisan Kaisha, Tyson, Underberg, Unilever, Varta, Walkers Shortbread, Witgley, Zents.</p>	<p>AAB Holdings, Accenture, ACNielsen, Agentrics, Agramarkt Austria, Aidata, Arrowsight, A.T. Kearney, BBH Consulting, Brambles, Catalina Marketing, CERP, Checkpoint, Christan Salvesen, Constar, Comag Marketing Group, Container Centralen, The Continuity Company, Deymon, Deloitte, DemandTec, Ecolab, ECRM, Ecozen, Euro/Facility Project Management, Euromonitor, Exel, Food From Britain, Goodheart Resource, I2 Technologies, IBM, IFCO, In flue, IRI, IQNet, JCDecaux, Jean Semah Conseil, JohnsonDiversey, KDM, KPMG, Kuehn+Nagel Management, Kurt Salmon, Lunde, Management Ventures, Manhattan Associates, McKinsey, Mediaperformances, Microsoft, Mood Media International, Moody Certification, National Britannia, NCH Marketing, NCR, New Zealand Fresh Produce Approved Supplier Programme, Nikkohren, Sal. Oppenheim, P.K. Halstead, Planet Retail, PRG-Schultz, Pricewaterhouse Coopers, Rabobank, Rheingold, Roland Berger, RVAM Systems, SAP, SASA, Sealed Air, Sensech, Shiyao Investment, Siliket Sogec Marketing, Source Interlink, STEF-TFE, The Store, Sygen, TNS Worldpanel, Tshiba, Traceone, TraceTracker, Wincor Nixdorf, Witron.</p>	<p>AECOC, Agro Développement, AIM, ANCO, APRINDO, Australian Food & Grocery Council, Australian Retailers Association, BVL, CCFA, CDCF, Central Bureau Levensmiddelenhandel, Chilean Exporters Association, CIFTI, Consumer Goods Council of S. Africa, Deutsches Textilinstitut, ESMA, Eurocommerce, FCD, Federdistribuzione, FEDIS, FEFOO, FMI, GENCI, GENFA, GMA, GS1 France, IAC, I.L.E.C., INDICOD-ECR, Japan Chain Stores Association, National Association of Chain Drug Stores, National Association of Convenience Stores, Norwegian Association of Wholesale Grocers, Perifem, PFID F&V, Singapore Retailers Association, Thai Retailers Association.</p>

Certificados Globales de Inocuidad



HACCP





Gracias

Preguntas?