



República de Honduras
Secretaría de Educación

Bachillerato Técnico Profesional en Agricultura

MÓDULO 8



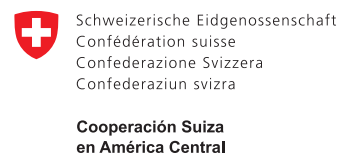
MANUAL DE COSECHA Y MERCADEO



Cosecha y Mercadeo



PROMIPAC
Programa de Manejo Integrado
de Plagas en América Central



Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central "PROMIPAC"

Manual de Cosecha y Mercadeo

CRÉDITOS:

Contenido Técnico: Moisés Castellanos, Ivanna Vejarano, Edwin Flores

**Revisión técnico
pedagógica:**

Zamorano: Alfredo Rueda, Ernesto Garay

Secretaría de Educación: Héctor Martínez, Vicente Caballero,
Celia Aída Fiallos López, Renys Abener Torres López, Elvis
Antonio García, Juan Francisco Quezada, Ramón Betancourth,
Donaldo Argueta, Adolfo Fiallos

Edición:

Abelino Pitty, Patricia Valladares

**Producción,
arte y diseño:**

Darlan Esteban Matute López

2012 Escuela Agrícola Panamericana,
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria
El Zamorano, Honduras, Centroamérica

ISBN: 1-885995-77-6

DERECHOS RESERVADOS

Escuela Agrícola Panamericana, Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, EL Zamorano, Honduras. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central. Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra con fines educativos y no de lucro; sólo se requiere citar la fuente.

Castellanos, M.; I. Vejarano; E. Flores: 2012. Manual de Cosecha y Mercadeo. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 50p.

Septiembre 2012

PRESENTACIÓN

La transformación de la educación media surge como una necesidad originada en los avances científicos, tecnológicos y de demanda laboral de los últimos tiempos. Debido a esto, la Secretaría de Educación, consciente de las exigencias que impone el mundo actual, ha iniciado dicha transformación a través de un nuevo diseño curricular, destinado a la educación técnica profesional que facilita a las y los egresados la adquisición de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el desarrollo de las competencias requeridas en el mercado de trabajo y para el acceso a la educación superior.

Tomando como punto de partida esas exigencias del mundo actual, con esta nueva modalidad curricular se han diseñado los planes y programas de estudio de quince Bachilleratos Técnicos Profesionales, entre los cuales se encuentra el BACHILLERATO TÉCNICO PROFESIONAL EN AGRICULTURA; y como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en esta modalidad, el Departamento de Diseño Curricular, a través de la Unidad de Educación Media, conjuntamente con la Escuela Agrícola Panamericana mediante el Proyecto PROMIPAC (Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central), han elaborado el presente material didáctico para docentes y estudiantes, el cual ha sido estructurado a partir de los contenidos conceptuales y actitudinales que presentan los planes de estudio de este Bachillerato Técnico Profesional.

La Secretaría de Educación, consciente de la necesidad de dotar con recursos didácticos oficiales a los centros educativos, implementa este texto para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje en cada uno de los Institutos que sirven la carrera del Bachillerato Técnico Profesional en Agricultura.

Esperamos que este material llene las expectativas de docentes y estudiantes, y se convierta en el instrumento por medio del cual los estudiantes adquieran las competencias necesarias, a través del desarrollo de los contenidos curriculares que se presentan en este material.



PhD. Marlon Oniel Escoto Valerio
Secretario de Estado en el Despacho de Educación



PRESENTACIÓN

El enfoque de mercados en la agricultura, permite que los productores tengan la posibilidad de vender sus cosechas a un mejor precio. En ese sentido es muy importante que al momento de realizar la cosecha se le den las mejores condiciones de manejo a los productos.

Para lograr la mejor calidad de los productos cosechados, es necesario conocer los criterios de cosecha de cada uno de los cultivos que manejamos, el manejo poscosecha que debemos hacer antes de llevarlo a nuestros clientes y establecer planes de siembra de acuerdo a las demandas que el mercado meta nos indique.

Por tal razón PROMIPAC en conjunto con la Secretaría de Educación de Honduras, presentan este manual con el objetivo de fortalecer habilidades en los estudiantes y docentes, sobre manejo de cosecha y poscosecha de cultivos, para realizar un manejo integrado de los cultivos.

El manual consta de conceptos básicos, aplicaciones teóricas y prácticas, que ayudarán a crear y afianzar el conocimiento sobre la temática. Es importante recalcar que este manual es parte de un conjunto de manuales que darán a los estudiantes conceptos precisos para la toma de decisiones adecuadas en la agricultura.

Esperamos que este material llene las expectativas de los docentes y alumnos, y se convierta en el instrumento por medio del cual los estudiantes adquieran las competencias necesarias, a través del desarrollo de los contenidos curriculares que se presentan en este texto.

PROMIPAC



ÍNDICE

COMPETENCIA GENERAL	9
INTRODUCCIÓN	11
UNIDAD I. COSECHA	
1. Concepto	13
2. Manejo de la cosecha	13
2.1. Criterios para determinar el tiempo óptimo para la cosecha	14
2.2. Condiciones que afectan la cosecha y la vida útil de la producción	18
2.3. Recolección y formas de cosecha	22
2.4. Condiciones necesarias para el transporte que se requiere en la recolección y traslado de la producción	26
UNIDAD II. POSCOSECHA	
3. Concepto	30
4. Almacenamiento y conservación de la producción.	30
5. Mecanismos de prevención y control de plagas y enfermedades en la poscosecha	32
5.1. Control con temperatura	32
5.2. Control químico	32
6. Medidas de seguridad e inocuidad de alimentos	33
6.1. Riesgos de contaminación	33
6.2. Buenas prácticas de manufactura	33
6.3. Lavado y desinfección del producto	34
6.4. Higiene y salud del personal	34
7. Buenas prácticas de manufactura.	35
7.1. Tipos de empaques y embalajes para la producción según se requiera	35
7.2. Consideraciones del empaque de productos frescos	35
UNIDAD III. MERCADEO AGRÍCOLA	
9. Concepto	41
10. Técnicas de mercadeo agrícola	41
11. Combinación del mercadeo con las 4 P	42
12. Fluctuación de precios	43
GLOSARIO	45
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	47
ANEXOS. Anexo 1	48
ÍNDICE DE PRÁCTICAS:	
Práctica sugerida Unidad I	29
Práctica sugerida Unidad II	40
Práctica sugerida Unidad III	44
ÍNDICE DE FIGURAS:	
Fig. 1. Tijera de hojas rectas para frutos y flores	23
Fig. 2. Tijera de hojas curvas para uvas y frutas	23
Fig. 3. Tijera manual para corte	23
Fig. 4. Tijerilla para cítricos	23
Fig. 5. Tijera para corte montada en vara	23
Fig. 6. Las cuatro P	42
ÍNDICE DE CUADROS :	
Cuadro 1. Criterios a tomar en cuenta para la cosecha de cultivos	15
Cuadro 2. Criterios a tomar en cuenta para la cosecha de cultivos	16
Cuadro 3. Grado de maduración de algunos cultivos	17
Cuadro 4. Criterios de cosecha de algunos cultivos	17
Cuadro 5. Proceso de maduración de algunas hortalizas y frutas	18
Cuadro 6. Alteraciones por el frío en algunas frutas	20
Cuadro 7. Información necesaria para realizar la práctica sugerida (Unidad I)	29

COSECHA Y MERCADEO

Cuadro 8. Recomendaciones de temperatura, humedad relativa y vida aproximada de transporte y almacenamiento para frutas y hortalizas	31
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS:	
Foto 1. Coliflor en estado óptimo para cosecha	13
Foto 2. Cosecha de coliflor	13
Foto 3. Cosecha de cebolla	14
Foto 4. Repollo listo para ser cosechado	15
Foto 5. Técnico mostrando la forma correcta de cosechar coliflor	15
Foto 6. Diferentes grados de maduración del tomate	16
Foto 7. Tomate maduro listo para ser cosechado	16
Foto 8. Cosecha de camote con pala	24
Foto 9. Canasta plástica	24
Foto 10. Cosecha de cebolla empacada en sacos	24
Foto 11. Tomate listo para la venta transportado en baldes	25
Foto 12. Repollo transportado en redes (matates)	25
Foto 13. Cosecha mecanizada de arroz	26
Foto 14. Cosechadora mecánica	26
Foto 15. Fresa empacada en cajas plásticas	27
Foto 16. Transporte correcto de tomate en cajas plásticas	28
Foto 17. Daño por bacterias en tomate	30
Foto 18. Daño por gusanos en tomate	30
Foto 19. Clasificación de tomate	30
Foto 20. Tomate sano y maduro	30
Foto 21. Pediluvio en la entrada de la planta de poscosecha	33
Foto 22. Rotulación en la planta de poscosecha	34
Foto 23. Almacenamiento correcto en canastas plásticas	35
Foto 24. Lechuga lista para ser comercializada	36
Foto 25. Canasta plástica para usar en el traslado de la cosecha	37
Foto 26. Exhibición de vegetales listos para su venta	41
Foto 27. Venta de cebolla en el Mercado	43
Foto 28. Exhibición de vegetales listos para su venta	44

COMPETENCIA GENERAL

Producir, procesar y mercadear productos agrícolas, aplicando los conocimientos técnicos de acuerdo a las necesidades del mercado y la sostenibilidad de los recursos naturales.

Unidad de Competencia

Cosechar y mercadear la producción agrícola

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

1. Manejar la cosecha y poscosecha.
2. Mercadear los productos agrícolas cosechados.

EXPECTATIVAS DE LOGRO

1. Valorar la importancia de considerar la madurez fisiológica del cultivo y las condiciones ambientales que afectan la vida útil de las cosechas agrícolas, así como el tiempo óptimo de la cosecha, los mecanismos de control de plagas y enfermedades en la cosecha y poscosecha y los mecanismos más adecuados de mercadeo, tomando en cuenta las medidas de seguridad e higiene, normas ambientales y salud ocupacional.
2. Describir el proceso de recolección y manejo de la cosecha, poscosecha y mercadeo de la producción, considerando el ambiente y las medidas de seguridad e higiene y salud ocupacional.
3. Realizar prácticas de recolección de la cosecha, manejo de la poscosecha y mercadeo de los productos agrícolas, aplicando las medidas de seguridad e higiene, normas ambientales y salud ocupacional.



INTRODUCCIÓN



El cultivo de productos alimentarios requiere tiempo y dinero y al menos que el agricultor sólo esté produciendo alimentos para su propio consumo, el agricultor se convierte en un actor dentro de la economía de los mercados, ya que tiene como objetivo obtener los mejores márgenes de ganancia y rentabilidad, después de recuperar sus costos de producción.

En América Latina, la agricultura constituye uno de los rubros económicos más importantes, sin embargo a pesar de los avances en lo que se refiere al aumento de la producción de los cultivos, no se puede obviar el hecho que desde la cosecha hasta la entrega al consumidor final, se registran pérdidas cuantitativas y cualitativas en los productos cosechados, afectando la calidad y el precio de los mismos.

Puesto que en la mayoría de los países el comercio de frutas y verduras, granos básicos y cultivos agroindustriales, se realiza en un régimen de libre mercado, el precio se rige por la ley de oferta y demanda, lo que significa que éste sube cuando la oferta disminuye de acuerdo a la demanda, y baja en caso contrario.

El módulo de Poscosecha y Mercadeo, que a continuación se presenta, es un recurso educativo que será utilizado por docentes y estudiantes del Bachillerato Técnico Profesional en Agricultura. Este material didáctico está diseñado con el objetivo de fortalecer en los estudiantes su habilidad de producir, procesar y mercadear productos agrícolas, aplicando los conocimientos técnicos acorde con las necesidades del mercado y la sostenibilidad de los recursos naturales para evitar la contaminación ambiental.

COSECHA

Objetivo: Al finalizar la unidad él o la estudiante será capaz de:

- Conocer y analizar los criterios para cosecha de los cultivos de acuerdo a su importancia.
- Identificar los tipos de cosecha de acuerdo a la naturaleza del producto.
- Conocer y utilizar los recipientes y herramientas que se utilizan para la cosecha.

1. CONCEPTO

Es el proceso mediante el cual los productos son separados de su planta madre y retirados del campo. Este proceso para su funcionamiento depende de diferentes factores como:

- La fragilidad de la planta y del fruto.
- El manejo que se le dé al fruto, durante y después de la cosecha.
- La necesidad de que el método de cosecha cumpla con los requerimientos de mercado.



Foto: Ing. Miguel Briceño. PROMIPAC 2010

Foto 1. Coliflor en estado óptimo para cosecha.

2. MANEJO DE LA COSECHA



Foto: Ing. Roberto Andrango. PROMIPAC 2010

Foto 2. Cosecha de coliflor.

El manejo de la cosecha tiene cuatro componentes:

- Buena planificación de la producción:** para asegurar que la madurez del cultivo coincida con la demanda del mercado.
- Planificación anticipada:** para coordinar el equipo, el trabajo y el transporte necesarios para asegurar la calidad del producto al salir al mercado.
- Comunicación continua con los compradores:** para identificar sus necesidades exactas a medida que se acerca el tiempo de la cosecha, pero también para dar a conocer a los compradores el mejor momento de cosecha y la calidad esperada.

d) Supervisión en el terreno: para aplicar la combinación más apropiada de técnicas de manejo. La eficiencia de la operación de cosecha depende del uso de un equipo humano experimentado o entrenado, y la adopción de métodos que satisfagan las necesidades de los compradores, las fotografías 1 y 2 muestran el proceso de selección y cosecha de coliflor que realizan los agricultores en la zona alta del departamento de Intibucá.

Los objetivos centrales deben ser:

- Transportar el producto del campo al comprador con el mínimo de operaciones de manejo, compatibles con los requerimientos de calidad del comprador.
- Minimizar la exposición del producto a situaciones críticas como temperaturas extremas, alta humedad o presiones ocasionadas por el peso de una carga excesiva. Si el producto se cosecha limpio, debe mantenerse limpio, evitando amontonarlo en el suelo aunque sea por un período corto de tiempo.

El buen manejo de las operaciones de cosecha generalmente se refleja en la rapidez con que el producto se mueve del campo al centro de acopio o almacenamiento, hasta el mercado (dependiendo el canal de distribución), la fotografía 3 muestra el proceso de cosecha de cebolla blanca y como esta es empacada para llevarla al lugar de almacenamiento.

Foto: Lic. Pamela Lanza, PROMIPAC 2010



Foto 3. Cosecha de cebolla.

2.1. Criterios para determinar el tiempo óptimo para la cosecha

La elección del momento justo de madurez para la cosecha de frutas, hortalizas, granos básicos o de cultivos agroindustriales, es una consideración importante de precosecha que tendrá gran influencia en la vida de poscosecha del producto y en su comercialización. Es importante en esta etapa distinguir claramente entre madurez fisiológica y comercial.

Madurez fisiológica. La madurez fisiológica se refiere a la etapa del desarrollo del fruto o de la planta, en que se ha producido el máximo crecimiento y maduración. Generalmente, está asociada con la completa madurez del mismo. La etapa de madurez fisiológica es seguida por el envejecimiento. No siempre es posible distinguir claramente las tres fases del desarrollo del órgano de una planta (crecimiento, madurez y envejecimiento) porque las transiciones entre las etapas son a menudo muy lentas y poco diferenciadas, la fotografía 4 es un ejemplo de un repollo listo para ser cosechado, aunque este no haya alcanzado su madurez fisiológica todavía.



Foto 4. Repollo listo para ser cosechado.

Foto: Ing. Miguel Briceño, PROMIPAC 2010



Foto 5. Técnico mostrando la forma correcta de cosechar coliflor.

Madurez comercial. Son las condiciones ideales de una o varias partes de la planta requeridas por el mercado. Comúnmente guarda escasa relación con la madurez fisiológica y puede ocurrir en cualquier fase del desarrollo o envejecimiento. Los términos inmadurez, madurez óptima y sobremadurez se relacionan con las necesidades del mercado, en la fotografía 5 el técnico enseña al agricultor cual es el punto de madurez adecuado para la cosecha de coliflor.

Para determinar la madurez óptima de recolección del fruto se usa una combinación de criterios subjetivos y objetivos, en el método subjetivo se usan los sentidos (Cuadro 1) y en el objetivo, los estándares de calidad impuestos por el mercado (Cuadro 2).

Cuadro 1. Criterios a tomar en cuenta para la cosecha de cultivos de manera sensorial.

Sentido	Percepción
Tacto	Áspero, suave, blando y duro.
Vista	Color, tamaño y forma.
Oído	Sonido del producto al tocarlo con los dedos.
Olfato	Olor y aroma.
Gusto	Ácido, dulce, salado y amargo.

Fuente: Manual de prácticas de manejo post cosecha de los productos hortofrutícolas, <http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s0a.htm#TopOfPage>

Cuadro 2. Criterios a tomar en cuenta para la cosecha de cultivos.

Tiempo	Días después de siembra y después de floración
Ambiente	Unidades de calor acumuladas durante el período de crecimiento.
Características físicas	Forma, tamaño, volumen, peso, color, grosor de la piel de la fruta, etc.
Características químicas	Se usan raramente para hortalizas frescas, pero son características muy importantes en el procesamiento de verduras y frutas. El contenido de azúcar en melón; grados Brix (una medida de los sólidos solubles en el jugo) en el procesamiento del tomate;
Características fisiológicas	Ritmo o patrón de respiración.

Fuente: Manual de prácticas de manejo poscosecha de los productos hortofrutícolas <http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s0a.htm#TopOfPage>

Algunos cultivos como el repollo y la malanga son aceptables para el consumo en un amplio rango de desarrollo y selección, porque la cosecha depende del precio y de las preferencias de tamaño en el mercado. Otros cultivos, deben ser cosechados con un grado específico de madurez ya que de lo contrario no serán comercializables por razones como mal sabor, alto contenido de fibra y/o rápido deterioro de la calidad del producto.

Grado de maduración

Existen varias maneras para determinar o calificar el grado de maduración que un cultivo posea, se pueden tomar en cuenta la edad del cultivo (días después de siembra), color, tamaño y textura, sin embargo, estas características pueden variar dependiendo de las condiciones climatológicas que se presenten en cada zona.

Para conocer con más certeza el grado de maduración del cultivo con que se está trabajando, es recomendable consultar con personas que han trabajado el cultivo por varios años y que tienen experiencia en determinar la madurez del mismo y el momento adecuado para su cosecha, para ello se puede recomendar hacer giras de intercambio con productores cercanos. Las fotos 6 y 7 nos muestran diferentes grados de maduración de tomate para ser cosechado y comercializado.

Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012



Foto 6. Diferentes grados de maduración del tomate.



Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

Foto 7. Tomate maduro listo para ser cosechado.

Cuadro 3. Grado de maduración de algunos cultivos.

Índice	Ejemplos
Tiempo entre floración y la cosecha	Manzana, pera, banano, plátano.
Desarrollo de la zona de abscisión	Algunos melones.
Tamaño	Uva, tomate, pepino, algunos melones.
Forma	Banano, plátano, mango, brócoli, coliflor.
Color externo	Casi todas las frutas y algunos vegetales.
Azúcar/Ácido	Papaya, melón, sandía, cítrico.

Fuente: Medicott, A. 2009. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE MANEJO POSCOSECHA DE PRODUCTOS FRESCOS. Entrenamiento y Desarrollo de Agricultores. EDA. FINTRAC.

Cultivos climatéricos y no climatéricos

La velocidad y naturaleza del proceso de maduración difiere significativamente entre las especies de cultivos, cultivares de las mismas especies, diferentes grados de madurez del mismo cultivar y también entre zonas de producción.

Los cultivos pueden dividirse en dos tipos, climatéricos y no climatéricos. Los climatéricos, son aquellos cultivos capaces de seguir madurando, incluso después de haber sido recolectados. Esto es debido fundamentalmente a que el tipo de frutos, independientemente de que ya no estén en la planta, aumentan su tasa de respiración y su producción de etileno, principalmente hormonas del proceso de maduración y envejecimiento del fruto. Ejemplos: Manzana, pera, plátano, ciruela, higo, melón, kiwi y tomate. Los cultivos no climatéricos, apenas siguen madurando una vez separados de la planta. Es por ello que el etileno es usado frecuentemente en tratamientos artificiales para modificar el proceso de maduración, de muchos tipos de frutas que permanecen almacenadas en cámaras de conservación, Ejemplos: naranja, limón, fresa, frambuesa, uva, aceituna, chile y pepino.

Cuadro 4. Criterios de cosecha de algunos cultivos.

CULTIVO	ÍNDICE
Rábano y zanahoria	Suficientemente grande y turgente.
Papa, cebolla y ajo	Parte superior que se empieza a secar y a inclinar hacia abajo.
Jengibre	Suficientemente grande (sobremaduro si está duro y fibroso).
Cebollines	Hojas en su estado más ancho y largo.
Ocra	Tamaño deseable y las puntas fáciles de cortar.
Calabaza o ayote	Tamaño deseable y la uña del pulgar puede penetrar en la pulpa fácilmente (sobremadura si la uña del pulgar no puede penetrar en la pulpa fácilmente).
Berenjena, calabaza amarga, chayote, pepino para rebanar	Tamaño deseable, pero todavía tierno (sobremadura si hay decoloración o cambios en el color y las semillas se endurecen).
Maíz dulce (elote dulce)	Exuda una savia lechosa cuando la uña del pulgar penetra el grano.
Tomate (jitomate)	Las semillas se resbalan cuando se corta el fruto o el color verde cambia a rosa.
Chile dulce	El color verde intenso se aclara o cambia a rojo.
Melón (Cantaloupe)	Se separa fácilmente de la planta, dejando una cavidad limpi
Melón (Honeydew)	Cambios en el color del fruto, desde ligeramente blanco verdoso a color crema, aroma notable.
Sandía	El color de la parte inferior (en contacto con el suelo) cambia a amarillo cremoso, sonido sordo hueco cuando se golpea.
Coliflor	Cogollo compacto (sobremaduro si los racimos de flores se alargan y se aflojan).
Brócoli	Brotes de los racimos compactos (sobremaduro si se aflojan).
Lechuga	Suficientemente grande antes de la floración.
Repollo (col)	Cabeza compacta (sobremaduro si la cabeza se agrieta).
Apio	Suficientemente grande antes de que se endurezca.

Cuadro 5. Proceso de maduración de algunas hortalizas y frutas.

	Climatérico	No climatérico
Hortalizas	Melón	Pepino
	Tomate	Repollo
	Sandia	Lechuga
		Chile
		Sandía
Frutas tropicales	Aguacate	Naranja
comunes	Banano y plátano	Pomelo (toronja)
	Mango	Limón
	Papaya	Lima
	Guayaba	Piña
	Maracuyá	Café
	Zapote	Maíz
	Guanábana	Frijol
		Palma africana

Fuente: Bautista, O.K. y Mabesa, R. C. (Eds.). 1 977. Vegetable Production. University of Philippines at Los Banos. <http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s04.htm#TopOfPage>

2.2. Condiciones que afectan la cosecha y la vida útil de la producción

Los frutales, hortalizas, granos básicos y cultivos agroindustriales, son plantas vivas que durante su crecimiento muestran todas las características propias de la vida vegetal (respiración, transpiración, síntesis y degradación de metabolitos y la fotosíntesis). El enverdecimiento y brote de las papas almacenadas, el crecimiento de la raíz y la aparición de brotes en cebollas y ajos almacenados, son algunas de las manifestaciones de vida fácilmente visibles después de la cosecha.

Durante la cosecha, los frutos se separan de su fuente natural de agua, nutrientes minerales y orgánicos, pero continúan viviendo. Sin duda este estado no puede durar indefinidamente, estando relacionado con el envejecimiento y muerte de los tejidos, lo cual depende de numerosos factores.

Respiración

Las frutas, hortalizas, granos básicos y cultivos agroindustriales, una vez cosechados absorben oxígeno de la atmósfera para la oxidación de sus propias reservas de almidón, azúcares y otros metabolitos, para conservarse por más tiempo frescas.

La velocidad con que disminuyen estas reservas será un factor importante en la duración de la vida de poscosecha del producto.

La respiración es necesaria para la obtención de energía, pero parte de esa energía produce calor que debe ser eliminado de alguna manera, o de lo contrario el producto se calentará, lo

que provoca la degradación de los tejidos y la muerte. En la etapa de crecimiento, este calor es transmitido a la atmósfera, pero después de la cosecha y cuando el producto es empacado en un espacio confinado, la eliminación del calor puede dificultarse. La importancia de la eliminación del calor del producto fresco está en el hecho que la respiración consiste en una serie de reacciones producidas por enzimas, cuya velocidad aumenta al incrementar la temperatura. En consecuencia, una vez que el producto comienza a calentarse, se estimula aun más la respiración y el calentamiento y de este modo se vuelve muy difícil de controlar la temperatura del producto.

Transpiración

Las frutas, hortalizas, granos básicos y cultivos agroindustriales, frescos se componen principalmente de agua (80% o más), en la etapa de crecimiento tienen un abastecimiento abundante de esta (agua) a través del sistema radicular de la planta. Con la cosecha, este abastecimiento de agua se corta y el producto debe sobrevivir de sus propias reservas. Al mismo tiempo que ocurre la respiración, el producto cosechado continúa perdiendo agua hacia la atmósfera, tal como lo hacía antes de la cosecha, por un proceso conocido como transpiración. La atmósfera interna de frutas y hortalizas está saturada con vapor de agua, pero a la misma temperatura el aire que está alrededor de la misma tiene menos cantidad de agua. Existe pues un gradiente a lo largo del cual el vapor de agua se mueve desde el producto al aire que lo rodea.

El efecto de la transpiración es una pérdida de agua del producto cosechado, que no puede ser reemplazada. La velocidad con que se pierde esta agua será un factor determinante en la vida de poscosecha del producto. La pérdida de agua causa una disminución significativa del peso y a medida que avanza, disminuye la apariencia y calidad del producto perdiendo su turgencia, es decir, se vuelve blando y marchito.

El producto pierde agua en forma de vapor, a través de orificios naturales y áreas dañadas de la superficie. Los orificios naturales incluyen las estomas, que son aberturas muy pequeñas en la piel (epidermis), que son los mismos poros a través de los cuales se intercambian otros gases como oxígeno y dióxido de carbono. Las hortalizas de hojas pierden la mayor parte del agua a través de las estomas. Otras vías naturales de pérdida de agua son las lenticelas (papas), las cicatrices del tallo (tomates), hidátodos (repollo).

Las hortalizas de hoja, como la lechuga y el apio pierden agua a mayor velocidad, mientras que los melones y manzanos con menos superficie expuesta pierden agua más lentamente. Los tomates tienen una piel relativamente impermeable y pierden humedad principalmente a través de la cicatriz del pedúnculo.

Temperatura

La temperatura influye directamente sobre la respiración, si se permite que incremente la temperatura del producto, incrementará la velocidad de la respiración generando una mayor cantidad de calor. Así, manteniendo baja la temperatura, podemos reducir la respiración del producto y ayudar a prolongar su vida de poscosecha. Es por ello que se recomienda realizar la cosecha en horas frescas del día.

La temperatura, además de la Influencia que ejerce sobre la respiración, también puede causar daño al producto mismo. Si el producto se mantiene a una temperatura superior a los 40°C, se dañan los tejidos y si fuera a 60°C toda la actividad enzimática se destruye, quedando el producto efectivamente muerto. El daño causado por la alta temperatura se caracteriza por sabores alcohólicos desagradables, generalmente como resultado de reacciones de fermentación y de una degradación de la textura del tejido. Ocurre con frecuencia cuando el producto se almacena amontonado a temperaturas ambientes tropicales.

Bajo temperaturas de refrigeración inadecuadas, el producto fresco se congela a alrededor de -2°C, ocasionando el rompimiento de los tejidos y sabores desagradables al retornar a temperaturas más altas, por lo que el producto generalmente no es apto para comercializarlo. La mayoría de las frutas tropicales experimentan daño por frío a temperatura entre 5 y 14°C. Las frutas como la papaya, el plátano y la piña muestran degradación de tejidos, ennegrecimiento y sabores desagradables si se las mantiene a temperaturas bajas por algún tiempo.

Cuadro 6. Alteraciones por el frío en algunas frutas.

Producto	Temperatura mínima segura (°C)	Tipo de alteración producida abajo de la temperatura mínima
Aguacate	4.5-13	Obscurecimiento de la pulpa y de la piel.
Banano	12-15	Piel opaca, líneas pardas en la piel, placenta endurecida, sabor desagradable.
Mango	10-13	Ennegrecimiento de la pulpa y de la piel, madurez dispareja, sabor desagradable.
Melón	2-10	Manchas chicas aisladas, pudrición, Incapacidad para madurar.
Naranja	2-7	Manchas chicas aisladas, obscurecimiento superficial.
Papaya	4.5-7	Manchas chicas aisladas, sabor desagradable, incapacidad para madurar.
Piña	7-13	Maduración Irregular, tendencia a mancha parda endógena.

Fuente: Manual de prácticas de manejo poscosecha de los productos hortofrutícolas
<http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s0a.htm#TopOfPage>

Daños físicos

El control de la temperatura es el factor más importante en el control de la respiración, pero no es el único. Los daños físicos al producto no sólo son desagradables, sino que al producir ruptura de las células y daño del tejido ocasionan la pérdida de agua y lo más importante, un rápido incremento en la respiración del tejido dañado. En el caso de granos básicos, granos dañados implica un detrimento en el valor comercial de los mismos. El aumento en la velocidad de la respiración naturalmente ocasiona un aumento localizado de la temperatura que, si no es controlado, calentará el ambiente que rodea al producto. Esto significa que una fruta dañada en una caja de fruta limpia y sana constituye un serio riesgo para la caja entera. Se deduce entonces, que deben tomarse todas las precauciones para reducir al mínimo las heridas y machucones, lo que puede lograrse únicamente mediante la cosecha, manejo y procedimientos de embalaje cuidadosos. También es conveniente no mezclar el producto dañado con el producto sano en el mismo empaque, vehículo o bodega de almacenamiento.

Ventilación

Cuando los productos frescos se almacenan a granel, sin suficiente ventilación ni control de la temperatura, pueden, por obra de su propia respiración, crear una atmósfera anormal empobrecida en oxígeno y enriquecida en dióxido de carbono. Cuando el nivel de oxígeno cae por debajo del 2% el producto puede volverse anaeróbico, y la fermentación que origina dará como resultado sabores alcohólicos desagradables y descomposición de los tejidos.

Las atmósferas anormales pueden evitarse mediante una buena ventilación. Por lo tanto, no es recomendable amontonar a granel el producto en pilas sin ventilación forzada, aunque sea por corto tiempo

Las bodegas de almacenamiento con puertas herméticas deben ser ventiladas en forma regular, aunque el producto sea estibado en un sistema abierto, para evitar el agotamiento del oxígeno y la acumulación de dióxido de carbono más allá de los niveles tolerables.

Producción de etileno

El etileno (C_2H_4) es un compuesto natural producido por las plantas. Es una hormona que regula aspectos de crecimiento, desarrollo, abscisión y senescencia. No existe una relación consistente entre la capacidad de producción de etileno de un cultivo y su caducidad, pero la exposición a esta hormona, en la mayoría de los productos, acelera la senescencia.

Generalmente, los ritmos de producción de etileno incrementan con:

- la madurez del producto,
- heridas físicas,
- incidencia de enfermedades,

- temperaturas altas hasta 30°C y
- estrés por falta de agua.

La producción de etileno se reduce con el almacenamiento a bajas temperaturas, y a bajos niveles de O₂ y altos niveles de CO₂.

2.3. Recolección y formas de cosecha

La decisión del momento para recolectar o cosechar, como se mencionada anteriormente, dependerá del precio en el mercado, los compromisos de venta previamente establecidos y los criterios que determinan el tiempo óptimo de cosecha. A continuación se explican las formas de cosecha.

Cosecha manual

En la cosecha manual se emplea una amplia variedad de herramientas, las cuales están diseñadas para satisfacer las necesidades locales. A continuación se enumeran algunas de las herramientas más comúnmente usadas:

Cuchillos y tijeras. Muchos tipos de productos tales como tomates, leguminosas para consumo en verde, manzanas y frutas cítricas, pueden ser retorcidos o arrancados de la planta sin daño. Otros pueden ser cortados con cuchillo o con tijeras para evitar daño a la planta o al producto. Estos incluyen: lechugas, repollo, chile, berenjenas, melón y plátanos.

Las ventajas del procedimiento de arrancar o retorcer son:

- Es rápido y barato.
- El fruto usualmente se corta con un poco de abscisión natural y por consiguiente la entrada de patógenos es minimizada.

Las desventajas del procedimiento de arrancar o retorcer son: que la planta puede ser dañada, y que la remoción forzada, en un lugar de ruptura que no es natural, va a dejar un corte abierto a las infecciones (esto es más importante en las frutas que en la mayoría de las hortalizas).

Las ventajas de usar herramienta cortante son:

- Los tejidos firmes pueden ser cortados sin esfuerzo.
- El recorte de tallos y hojas puede hacerse en el terreno lo que reduce los costos en la bodega de empaque.

- Los cortes limpios de cuchillos con filo y limpios, son mucho menos susceptibles a infección de poscosecha que los puntos de desprendimiento toscamente desgarrados.

La **principal desventaja** de las herramientas cortantes es que los virus, las bacterias y hongos pueden diseminarse en todo el campo a través de estas herramientas. Por lo tanto, es importante que las herramientas se mantengan limpias y afiladas. Se puede usar cualquier tipo de desinfectante fuerte (cloro o yodo), siempre que se tomen precauciones razonables y las herramientas se laven con agua limpia antes de usarlas. Desde las figura 1 hasta la 5, se muestran diferentes tipos de tijera que pueden usarse para la cosecha de frutas y hortalizas.

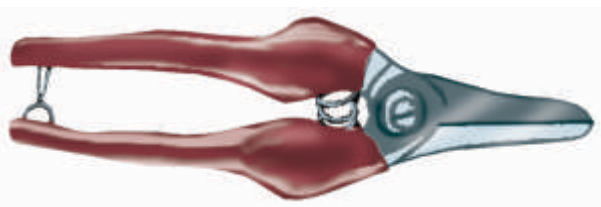


Fig. 1. Tijera de hojas rectas para frutos y flores.



Fig. 2. Tijera de hojas curvas para uvas y frutas.

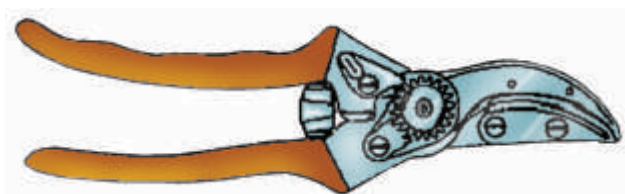


Fig. 3. Tijera manual para corte.

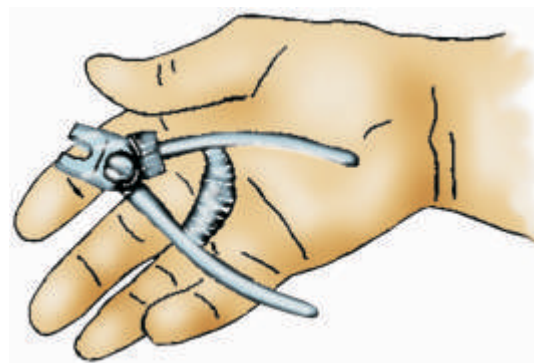


Fig. 4. Tijerilla para cítricos.



Fig. 5. Tijera para corte montada en vara.

Herramientas para cavar. Las hortalizas de raíz y tubérculos, como la papa, el camote y la yuca, usualmente se arrancan de la tierra con palas o azadones. En general, es preferible levantar el camote haciendo palanca y tirar las raíces antes que cavar para arrancarlas, ya que ello causa menos daño a la piel externa del producto y origina menos daño durante el

almacenamiento, la foto 8 muestra el proceso de cosecha de camote utilizando una pala. La mayoría de las hortalizas de raíz a menudo se cosechan mejor cuando el suelo está relativamente seco, eliminando la necesidad de lavado y el posible daño, que es causa de deterioro.

Recipientes para la cosecha. Se usan muchos tipos de bolsas, canastas, sacos, cajas y cajones, de diversos materiales, para recolectar el producto del terreno y llevarlo a su punto de recolección. Lo ideal sería cosechar el producto en el recipiente en que será trasladado a la estación de empaque o centro de almacenamiento. A menudo se produce daño cuando el producto es transferido desde el recipiente en que se cosecha a un recipiente mayor. Son también causas frecuentes de daño el exceso de carga y el forzar los productos de bordes redondeados en recipientes rectangulares. Los empleados deben ser instruidos para vaciar los recipientes de cosecha cuidadosamente para evitar la caída del producto desde lo alto y su magullamiento. Para productos de alto precio, como plátanos y piñas, se han diseñado almohadillas y sacos de cosecha específicos para reducir el daño de campo.

Los recipientes para la cosecha deben limpiarse regularmente, para evitar que contaminen el producto con organismos que causan deterioro, ver fotografías 9, 10, 11 y 12.



Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

Foto 8. Cosecha de camote con pala.



Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

Foto 9. Canasta plástica.



Foto: Lic. Pamela Lanza. PROMIPAC 2010

Foto 10. Cosecha de cebolla empacada en sacos.



Foto 11. Tomate listo para la venta transportado en baldes.



Foto 12. Repollo transportado en redes (matates).

Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

Cosecha mecanizada

La cosecha, en general, requiere de un trabajo intensivo, por lo que en algunos países donde sus costos representan la mayor parte de los costos totales de producción y posiblemente donde la urbanización ha generado una escasez de mano de obra rural, se está prestando más atención a los métodos que permiten mecanizarla.

La mecanización puede involucrar varios niveles de tecnología. Pueden ser simplemente carretas o remolques que se desplazan entre las hileras del cultivo, evitando la necesidad de transportar el producto al lugar de recolección.

También se utilizan correas transportadoras suspendidas sobre múltiples hileras del cultivo que trasladan el producto a un remolque, haciendo mucho más rápida la cosecha. En algunos casos, puede usarse una máquina cosechadora totalmente mecanizada, las fotografías 13 y 14 ilustran el uso de cosechadoras mecánicas para cosechar arroz.

La cosecha mecanizada puede acelerar grandemente la velocidad de esta operación y al mismo tiempo reducir la necesidad de trabajo, pero hay algunas consideraciones muy importantes que hacer antes de invertir en un equipo de esta naturaleza:

- a) La cosecha a mano es todavía la forma más delicada de cosecha, mientras que la mecanizada siempre producirá un mayor daño físico al producto. Esto puede no constituir un problema si el producto se va a procesar inmediatamente, pero probablemente dará lugar a un menor precio de mercado durante su comercialización. Los tomates, uno de los mayores cultivos para procesamiento, todavía se cosechan principalmente a mano, debido a los diferentes grados de madurez del producto en una misma planta.
- b) La cosecha mecanizada requiere de una considerable inversión de capital para la adquisición, operación y mantenimiento del equipo. Estos costos deben compararse con

los costos de la mano de obra y los efectos sobre la calidad del producto y por lo tanto, de su valor de mercado.

- c) Frente a un cultivo carente de uniformidad y especialmente donde la tierra es accidentada y las distancias entre hileras no están estandarizadas, la cosecha mecanizada es prácticamente imposible. La maquinaria de gran tamaño a menudo no puede llegar a las esquinas estrechas y si el control de maleza no es eficiente, es probable que el follaje de la maleza atasque las partes movibles.

En los países en desarrollo, frecuentemente la cosecha mecanizada de productos frescos es utilizada exclusivamente por compañías multinacionales, o por grandes agricultores.



Foto 13. Cosecha mecanizada de arroz.

Fuente: http://www.claas.es/cl-pw/es/products/cosechadoras/dominator/technology/reis/start,bpSite=57266,lang=es_ES.html



Foto 14. Cosechadora mecánica.

<http://www.viarural.com.uy/agricultura/tractores/massey/cosechadoras/cosechadora-mf9895-01.htm>

2.4. Condiciones necesarias para el transporte que se requieren en la recolección y traslado de la producción

A menos que los lotes de tierra sean muy pequeños, la cosecha se debe acopiar y preparar tomando en consideración su transporte al mercado, bodega de empaque, procesamiento o centro de almacenamiento. Las interrupciones en la operación de cosecha por causa de la lluvia, fallas en la maquinaria y otras razones, pueden y volverán a ocurrir. Por lo tanto, el acopio en terreno debe planificarse teniendo en cuenta la mejor ubicación y la provisión de instalaciones básicas. Entre ellas tenemos:

Sombra y protección. El producto cosechado debe mantenerse protegido del sol, ya que la temperatura de los frutos sube rápidamente después de la cosecha. El calor radiante del sol puede causar daño irreversible al producto. Los techos son también necesarios para proteger al producto de la lluvia, que puede propiciar el daño posterior.

Almacenamiento. El producto no debe mantenerse directamente sobre el piso para evitar la contaminación del suelo. Debe disponerse de suficientes recipientes para eliminar el amontonamiento y el consiguiente calentamiento.

Acceso. El lugar de acopio en el terreno debe ser fácilmente accesible para los vehículos de transporte y para las personas que cosechan. No hay razón para colocar el producto en un lugar donde el personal de cosecha tiene que transportarlo a distancias que no son razonables. El daño por manipulación aumentará proporcionalmente con el cansancio del personal de cosecha.

Recipientes de campo

Se emplean muchos tipos de recipientes de campo dependiendo del cultivo, costos, disponibilidad de materiales y del sistema de cosecha empleado. A menudo el recolector llena un recipiente que luego es vaciado a una caja o cajón mucho más grande. A veces los cultivos se cosechan directamente en cajas o remolques, o cajones transportados por remolques; sin embargo, el éxito depende del buen entrenamiento del equipo y la rapidez de la operación, con el fin de evitar el daño o sobrecalentamiento del producto.

Para algunos cultivos, particularmente para frutas y hortalizas de naturaleza delicada que no pueden tolerar un exceso de manipulación, es preferible recolectar directamente en los envases en los cuales se van a comercializar, tales como canastillos, cajas o canastos adecuados para la venta al detalle, la foto 15 ilustra como las fresas son empacadas directamente en las canastas que serán comercializadas.

Los recipientes para venta al por menor se colocan en cajas o bandejas más firmes, que pueden acomodar un número exacto de unidades y que permiten la estiba vertical del producto sin aplastarlo. Las hortalizas tiernas, especialmente lechugas, coliflores y algunos repollos, a menudo se empacan directamente en el campo en recipientes de mercado (matates o canastas), también es común el uso de cajas para el empaque de frutas y hortalizas directamente en el campo, para la exportación por vía marítima y aérea.

- Las ventajas prácticas del empaque en terreno es que tienen un menor daño por manipulación



Foto: Ing. Miguel Briceño. PROMIPAC 2011

Foto 15. Fresa empacada en cajas plásticas.

- La ventaja económica de eliminar los costos de la bodega de empaque; sin embargo, ello requiere de agricultores responsables, bien capacitados y con cuadrillas de cosecha disciplinadas a fin de mantener los estándares de calidad.

Los productos menos tiernos, pero no aptos para ser transportados en cajones a granel, son cosechados en rejas de madera (jabas) para su transporte a la bodega de empaque o área de almacenamiento. Ahora la mayoría de estos recipientes para cosecha son hechos de plástico por su durabilidad.

Transporte fuera del predio

Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012



Foto 16. Transporte correcto de tomate en cajas plásticas.

El transporte del producto de los lugares de cosecha a las áreas de recolección puede involucrar el recorrer varios kilómetros de terreno de cultivo. Los agricultores rara vez le dan suficiente atención a la logística de esta operación y por lo tanto tienen problemas al trasladar el producto al centro de acopio. Es necesario que al momento de establecer un cultivo se deje suficiente espacio para transportar el producto cosechado por caminos relativamente parejos y que no se inunden con facilidad. Estos caminos deben ser lo suficientemente anchos para permitir el paso de cualquier vehículo que se use como parte del sistema de cosecha.

Las carretas, remolques y camiones deben tener buena suspensión y baja presión de neumáticos para evitar excesivos saltos del producto y además deben manejarse lentamente. Los vehículos de transporte deben tener un toldo para sombra y si el producto va a permanecer por largo tiempo en el remolque se requiere alguna ventilación.

Como en todos los aspectos de operaciones de poscosecha, **el objetivo** debe ser el desarrollar un sistema que reduzca las presiones sobre el producto y que mantenga al mínimo las operaciones de manipulación, disminuyendo hasta donde sea posible el tiempo entre la cosecha y el primer destino del producto, pero siempre con el máximo cuidado, la fotografía 16 muestra la forma correcta de estibar las canastas plásticas donde se transporta el tomate, esto se hace para evitar lesiones del producto por exceso de presión.

Práctica sugerida

Los estudiantes deberán investigar sobre los criterios de cosecha que se manejan para los cultivos que se producen en su comunidad y completar la información del siguiente cuadro.

De acuerdo a cada cultivo que investigue, explique en qué consiste el criterio de cosecha para dicho cultivo, así como se explica en el ejemplo.

Cuadro 7. Información necesaria para realizar la práctica sugerida.

Criterio de cosecha					
Cultivo	Tamaño	Color externo	Tiempo entre floración a cosecha	Desarrollo de la zona de absición	Morfología de la superficie
Tomate		Que el tomate presente un color pintón, entre verde y rojizo.			

UNIDAD II

POSCOSECHA

Objetivo: Al finalizar la unidad él o la estudiante será capaz de:

- Identificar los procesos que se realizan después de la cosecha de los cultivos.
- Identificar fuentes de contaminación de los frutos y la manera de prevenirlos.

3. CONCEPTO

Es el período o lapso de tiempo que transcurre desde el momento en que el producto es retirado de su fuente natural y acondicionado en la finca, hasta el momento en que es consumido bajo su forma original o sometido a procesamiento y transformación industrial.

4. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

El producto al ser almacenado debe estar libre de daños o defectos (ver fotografías 17 y 18 que muestran tomates dañados por plagas y enfermedades), los recipientes que lo contengan deberán estar bien ventilados y ser lo suficientemente resistentes para soportar el apilado. En general, unas prácticas adecuadas de almacenamiento incluyen el control de la temperatura, de la humedad relativa, de la circulación del aire y del espacio entre las cajas para una ventilación adecuada, así como evitar una mezcla de artículos incompatibles.

Los productos que se almacenan juntos deberán tolerar la misma temperatura, humedad relativa y nivel de etileno en el ambiente de almacenamiento. Los productos con alta producción de etileno (plátanos, maracuyá y melones maduros), pueden estimular cambios fisiológicos en otros productos sensibles al etileno (lechuga, pepinos, zanahorias, papas y camote) dando origen a cambios en color, olor y textura.

Ciertos productos, como cebollas y ajos, se conservan mejor en ambientes de baja humedad relativa. El **curado de estas cosechas**, permite el secado de las capas exteriores de tejido antes del almacenamiento y manejo, protegiéndolas de posteriores pérdidas de agua.



Foto 17. Daño por bacterias en tomate.



Foto 18. Daño por gusanos en tomate.



Foto 19. Clasificación de tomate.



Foto 20. Tomate sano y maduro.

Fotos: Ing. Moisés Castellanos.
PROMIPAC 2012

Cuadro 8. Recomendaciones de temperatura, humedad relativa y vida aproximada de transporte y almacenamiento para frutas y hortalizas.

Producto	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Vida aproximada de almacenamiento
Aguacate Hass	7	85-90	2 semanas
Banano, verde	13-14	90-95	1-4 semanas
Frijol seco	4-10	40-50	6-10 meses
Remolacha, manojos	0	98-100	10-14 días
Remolacha deshojada	0	98-100	4-6 meses
Brócoli	0	95-100	10-14 días
Repollo	0	98-100	5-6 meses
Zanahoria manojos	0	95-100	2 semanas
Marañón	0-2	85-90	5 semanas
Coliflor	0	95-98	3-4 semanas
Apio	0	98-100	2-3 meses
Maíz dulce	0	95-98	5-8 días
Pepino	10-13	95	10-14 días
Berenjena	12	90-95	1 semana
Ajo	0	65-70	6-7 meses
Limonas	10-13	85-90	1-6 meses
Lechuga	0	98-100	2-3 semanas
Malanga	7	70-80	3 meses
Mango	13	85-90	2-3 semanas
Cebolla verde	0	95-100	3-4 semanas
Melón Honeydew	7	90-95	3 semanas
Cebolla seca	0	65-70	1-8 meses
Papaya	7-13	85-90	1-3 semanas
Maracuyá	7-10	85-90	3-5 semanas
Piña	7-13	85-90	2-4 semanas
Plátano	13-14	90-95	1-5 semanas
Papa	4.5-13	90-95	5-10 meses
Guanábana	13	85-90	1-2 semanas
Espinaca	0	95-100	10-14 días
Fresa	0	90-95	5-7 días
Anona	7	85-90	4 semanas
Camote	13-15	85-90	4-7 meses
Tomate sazón	18-22	90-95	1-3 semanas
Tomate maduro firme	13-15	90-95	4-7 días
Sandía	10-15	90	2-3 semanas
Yuca	0-5	85-90	1-2 meses

Fuente: Manual de prácticas de manejo poscosecha de los productos hortofrutícolas <http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s0a.htm#TopOfPage>

5. MECANISMOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA POSCOSECHA

La **primera** estrategia de defensa contra insectos y enfermedades es un buen control fitosanitario durante la producción, la **segunda** es el cuidado durante la cosecha y manejo en el campo y en **tercer** lugar, la selección y eliminación de los productos dañados o podridos para limitar la contaminación del producto sano, Cabe recalcar que incluso teniendo el mayor cuidado en las operaciones descritas, el producto debe tratarse en ocasiones para controlar insectos o pudriciones.

5.1. Control con temperatura

Algunos hongos, en su fase de germinación, son susceptibles al frío, en este caso, las infecciones pueden reducirse si el producto se almacena durante unos días a la temperatura más baja que el producto pueda resistir sin causarle un daño.

Los tratamientos a bajas temperaturas pueden servir para controlar algunos insectos; actualmente se usan para el control de las moscas de fruta. El tratamiento requiere 10 días a temperatura de 0 °C o inferior, o bien 14 días a 1.7 °C., por lo tanto, es adecuado solamente para los productos capaces de resistir un almacenamiento a baja temperatura.

La humedad alta en el ambiente del almacén es importante para que un producto mantenga una alta calidad, sin embargo el agua libre sobre la superficie del producto puede ocasionar problemas, ya que favorece la germinación y penetración de patógenos.

Los tratamientos con calor, como las inmersiones en agua caliente (por tiempo corto) o el calentamiento con aire forzado, pueden también ser efectivos en el control de insectos y pudriciones.

5.2. Control químico

El lavado del producto con agua clorada puede prevenir el deterioro ocasionado por bacterias y hongos. Compuestos químicos como el hipoclorito de calcio (en polvo) y el hipoclorito de sodio (líquido) son baratos y fáciles de adquirir para clorar el agua.

Las frutas y hortalizas recién cosechadas, deben lavarse con agua clorada que posea una concentración de 200 partes por millón de cloro activo, y a continuación enjuagarlas con agua potable. La materia orgánica que se lava de los frutos, inactiva el cloro y disminuye la eficacia del tratamiento, por esta razón es necesario revisar constantemente la concentración de cloro en el agua, utilizando una cinta reactiva para cloro.

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD E INOCUIDAD DE ALIMENTOS

Los sistemas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas representan una alternativa muy buena para cumplir con las exigencias de los consumidores, ya que incluye todos los aspectos sanitarios y de seguridad en los alimentos y reflejan el deseo de obtener constantemente productos sanos y de calidad, manteniendo la confianza del consumidor respecto a la inocuidad y calidad de los alimentos.

En un programa de inocuidad de alimentos, las buenas prácticas agrícolas constituyen una parte importante para reducir el riesgo de contaminación microbiana en las frutas y hortalizas frescas y garantizar que no causen un daño a la salud del consumidor.

6.1. Riesgos de contaminación

En el campo, las frutas y hortalizas se encuentran expuestas a factores que pueden provocar una contaminación con microorganismos, que posteriormente pueden afectar la calidad de los mismos en cuanto a su vida de anaquel y el riesgo de poder transmitir enfermedades a quienes las consuman.

Entre estos factores se pueden mencionar:

- a) Calidad del agua de riego.
- b) Calidad del agua de fumigación y limpieza.
- c) Uso de gallinaza o estiércol de ganado no descompuesto.
- d) Área de cultivo libre de animales.
- e) Altura de la ubicación del fruto al suelo.
- f) Salud e higiene del personal.
- g) Aplicación adecuada de los pesticidas.
- h) Limpieza de los utensilios de cosecha.

6.2. Buenas prácticas de manufactura

El riesgo de contaminación del producto después de la cosecha es bastante alto, ya que existe una gran manipulación por el personal, el producto está expuesto al ataque por microorganismos patógenos por el corte, magulladuras y heridas, además de que las condiciones del área de empaque y los insumos utilizados pueden ser un factor de riesgo.

Por estas razones, es necesario que durante todo el proceso desde la producción, cosecha, procesamiento, empaque, almacenamiento y comercialización; se tomen todas las medidas necesarias para evitar la contaminación de los productos y de esta manera asegurar la calidad e inocuidad del producto que se está ofertando. Se recomienda la desinfección de las



Foto 21. Pediluvio en la entrada de la planta de poscosecha.

Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

instalaciones donde se realiza todo el proceso de empaque con una solución de hipoclorito de sodio de 200 ppm, siempre evitando cualquier tipo de contaminación de esta solución con el producto final.

6.3. Lavado y desinfección del producto

Es importante lavar el producto puesto que la mayor parte de la contaminación por microorganismos está en la superficie y si no se destruyen, se corre el riesgo de que se transmitan a otras frutas u hortalizas.

Existen varios métodos de lavado de frutas y hortalizas, tales como la inmersión total y la aspersión. Sin embargo, independientemente del método utilizado, es recomendable lavar las frutas y vegetales con agua caliente o con agua que contenga algún tipo de desinfectante y posteriormente lavarlo con agua potable.

En algunos productos es recomendable hacer más de un lavado, con el objetivo de retirar el suelo, materia orgánica y otras impurezas que se encuentran en la superficie del mismo. Es importante que el agua para lavado sea supervisada y cambiada periódicamente, evitando la contaminación del producto.

Al momento de lavar y desinfectar los frutos, se recomienda utilizar agua con una concentración de 200 ppm de cloro, por un periodo de 2 minutos y regular el pH del agua entre 6-7.

La limpieza periódica de las instalaciones y las herramientas utilizadas en la cosecha y almacenamiento de frutas y hortalizas, debe hacerse de manera periódica, esto ayuda a disminuir el riesgo de contaminación de los productos.



Foto 22. Rotulación en la planta de poscosecha.

6.4. Higiene y salud del personal

El cuidado de la higiene del personal que manipula el producto es fundamental para asegurar la inocuidad de los alimentos, para ello se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a) La higiene corporal
- b) La indumentaria de trabajo
- c) El estado de salud de las personas

El objetivo de la higiene personal es asegurar que, quienes tienen contacto directo o indirecto con los frutos, no tengan probabilidad de contaminarlos, esto se logra de la siguiente manera:

- a) Manteniendo un grado apropiado de aseo personal.
- b) Siguiendo las normas de higiene y seguridad establecidas.

7. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

7.1. Tipos de empaques y embalajes para la producción según se requiera

El empaque de frutas y hortalizas debe satisfacer los requerimientos del producto y del mercado. La naturaleza perecible de los productos frescos significa que el empaque es una inversión necesaria a fin de:

- a) Proteger el producto en todas las etapas del proceso de mercadeo desde el productor al consumidor;
- b) Uniformizar el número de unidades del producto por envase de modo que todos los comerciantes manejen cantidades estandarizadas.

En el caso de los granos básicos se puede realizar en sacos o recipientes como silos o toneles, dependiendo de la disponibilidad.

7.2. Consideraciones del empaque de productos frescos

Prevención del daño mecánico

Se pueden identificar cuatro causas de daño mecánico al producto: cortes, magullamiento por compresiones, impactos y raspaduras por vibración.

La cosecha y el posterior manejo cuidadoso del producto eliminarán la mayoría de los riesgos asociados con cortes y heridas del producto. El magullamiento por compresión puede evitarse empacando en recipientes lo suficientemente fuertes para resistir el peso de los recipientes que se coloquen encima (estibamiento), que sean relativamente poco profundos para evitar una cantidad excesiva del producto, ya que se pueden aplastar los frutos del fondo del envase. La fotografía 23 muestra la forma correcta de estibar las canastas plásticas para evitar lesiones del producto por exceso de presión.

El daño por Impacto y magulladuras frecuentemente es causado al dejar caer el envase y por los golpes en el transporte (excesivas frenadas, aceleraciones y por ir demasiado rápido en caminos en mal estado). Las raspaduras del producto por vibración provienen de la vibración



Foto 23. Almacenamiento correcto en canastas plásticas.

Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

que el transporte transmite al envase, lo que causa abrasiones que van desde ligeras marcas de fricción, hasta pérdidas de piel o algo de la pulpa.

Todas las heridas se tornan de un color café oscuro, el producto pierde su presentación y se reduce su valor comercial. Además, estas heridas son vías de entrada para la infección, aceleran la respiración y el excesivo deterioro poscosecha. Para ayudar a prevenir estos daños mecánicos, incluidos los ocasionados por vibración, el envase debe diseñarse de acuerdo a dos principios importantes:

- a) Las unidades del producto no deberán ser capaces de moverse una vez empacadas, con respecto a las demás o la pared del envase.
- b) El envase debe estar lleno, pero sin exceso, y no deberá empa-carse muy apretado ni con fuerza innecesaria.



Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

Foto 24. Lechuga lista para ser comercializada.

Cualquier técnica que se use con el fin de proteger el producto debe pagarse por sí misma previniendo las pérdidas, o porque lo solicita el mercado como un artículo esencial. Sin embargo, el mejor remedio para prevenir el daño mecánico es la manipulación y transporte cuidadosos, lo que requiere escasa o ninguna inversión, salvo la capacitación disciplinada de los operarios.

Tamaño, forma y resistencia de los empaques

Los envases deben ser fáciles de manejar y estibar, no demasiado pesados y de dimensiones y formas apropiadas para adaptarse al vehículo de transporte. Los canastos redondos de bambú no pueden estibarse tan eficazmente en los vehículos como las cajas rectangulares, y por lo tanto su bajo costo relativo debe ser comparado con los costos adicionales del transporte.

Los exigentes requerimientos de empaque de diversos mercados deben ser siempre especificados por los compradores y pueden variar de un lugar a otro y también con los

cambios en las preferencias del mercado. Existen en uso numerosos tamaños de envase en todo el mundo, muchos de los cuales han sido cuidadosamente evaluados con respecto al producto y el sistema de mercadeo utilizado por el comercio local.

Resistencia

La resistencia de un envase es el reflejo directo de su tamaño, de su forma y de los materiales y técnicas usadas en su construcción. Debe probarse la capacidad del envase para soportar la estiba en condiciones de humedad y si se ha de transportar en vehículos abiertos, debe considerarse también la necesidad de materiales impermeables, o de introducir modificaciones en los vehículos mismos.

Para la mayoría de los productos es necesario también que el envase tenga orificios de ventilación, pero es importante que su forma y ubicación afecte en lo mínimo la resistencia del envase. La función más importante de éste, es proteger al producto y por ello debe tener la suficiente resistencia para evitar el colapso bajo cualquier condición de manipulación que se presente (ver fotografía 25). Debe vigilarse el daño causado al envase a través de todo el proceso de mercadeo.



Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

Foto 25. Canasta plástica para usar en el traslado de la cosecha.

Los envases no retornables tienen que hacer una sola vez el viaje del productor al consumidor, mientras que los envases retornables deben hacerlo varias veces, por lo que la resistencia del envase debe estar acorde con el número mínimo de viajes necesarios para que se pague por sí solo.

Ventilación

La ventilación es necesaria para evitar la acumulación del calor proveniente de la respiración del producto, permitiendo una aireación eficiente y facilitando la refrigeración, usualmente puede obtenerse suficiente ventilación removiendo el 5% del área lateral del recipiente haciendo varios orificios oblongos o redondos, o dejando un espacio adecuado entre las tablillas. Si se usa un revestimiento en el envase, se necesitará más ventilación, pero ésta no debe lograrse a expensas de la resistencia del envase.

Para el empaque de los productos se usan ampliamente los siguientes tipos básicos de materiales.

Materiales naturales: Tales como canastos tejidos de bambú, mimbre o junco que tienen la ventaja de ser baratos, fácilmente disponibles y de uso familiar para los usuarios. Sus desventajas son:

- a) Imposibilidad de limpiarlos y esterilizarlos, lo que facilita la sobrevivencia de microorganismos como bacterias, hongos o virus.
- b) Falta de rigidez, lo que impide el estibamiento de los canastos.
- c) A menudo se les llena muy apretados, lo que causa magullamiento por presión.
- d) Generalmente son demasiado grandes para ser manipulados con facilidad y su forma desperdicia el espacio del transporte.
- e) Tienen muchos bordes con filo que perforan y hieren al producto.

Madera: Las cajas de madera se usan ampliamente en muchos países y pueden ser fabricadas de madera aserrada para cajas reutilizables o de madera enchapada blanda (Playwood) de variados grosores para recipientes más livianos. Las ventajas son:

- a) Ser rígidas
- b) Reutilizables
- c) Disponibles localmente.

Sus desventajas son:

- a) Dificultad para limpiarlas y esterilizarlas;
- b) Pesadas para acarrear y transportar si son reutilizables;
- c) A menudo tienen superficies ásperas, bordes cortantes y clavos salidos, lo que hace necesario invertir en revestimientos.
- d) La deforestación que ha tenido lugar en muchos países puede ocasionar que la madera del tipo adecuado no siempre esté disponible en el volumen requerido, por lo que puede ser necesario importarla.

Cartón corrugado o madera comprimida: Las cajas y cartones tienen las ventajas de ser livianas para transportar, limpias, de superficie suave, atractivas, permiten la aplicación de etiquetas impresas y pueden ser fabricadas en un amplio rango de tamaños, formas y especificaciones de resistencia. Sus desventajas son:

- a) No son reutilizables y por lo tanto su costo es alto.
- b) Se dañan fácilmente con el agua y la manipulación descuidada, a menos que se les impregne con cera, lo que origina costos adicionales.
- c) No pueden producirse económicamente en pequeña escala y a menudo los materiales básicos tienen que ser importados.

Recipientes de plástico: Se les puede producir en una gran variedad de especificaciones y colores. Tienen la ventaja de ser resistentes, fáciles de manejar y limpiar, de superficies suaves, rígidas y además son retornables. Sus desventajas son:

- a) Son caros, requieren de fuertes inversiones y a menudo la importación es su única fuente.
- b) La dificultad de organizar sus viajes de retorno en largas distancias.

Bolsas o redes: Pueden venir en gran variedad de tamaños, formas y resistencias y pueden fabricarse de fibras naturales o sintéticas. Tienen la ventaja de ser livianas, a menudo re-usables, pueden fabricarse localmente y a bajo costo. Sus principales desventajas son:

- a) Excepto en el caso de papas y cebollas, no protegen suficientemente al producto y no pueden estibarse cuando contienen productos delicados como chile o tomate.
- b) El tamaño de la malla a menudo es muy fino para permitir la suficiente ventilación del producto, especialmente cuando está estibado.

Papel o película de plástico. Se usan frecuentemente en revestimientos o divisiones en el interior de las cajas de empaque para reducir la pérdida de agua, para impedir el daño por fricción o para protección adicional. Los sacos de papel de múltiples capas se usan con éxito para las papas. Las redes y películas de plástico se usan frecuentemente para cubrir y envolver el producto en envases y bandejas (especialmente en envases para venta al por menor); las redes de plástico se usan también para envolver múltiples unidades de empaque (cajas de madera). Sus principales desventajas son:

- a) Aumentan el costo del empaque.
- b) Proporcionan una barrera adicional al calor y al intercambio atmosférico.

Presentación y etiquetado del producto

En un mercado competitivo, donde se están moviendo constantemente grandes volúmenes de empaques, es importante que el envase atraiga la vista del comprador que está ocupado y que tiene amplias posibilidades de elegir. Como regla general, el color y diseño efectuados por un profesional pueden justificar el gasto adicional involucrado, aunque cuando se celebran contratos directos con múltiples distribuidores minoristas esto puede no ser necesario. El mercadeo de productos frescos, especialmente los mercados de exportación, han entrado en una fase de presentación del producto en que se hace una considerable inversión en el diseño de logotipos atractivos, dibujos y gráficos de varios colores, ninguno de los cuales ofrece alguna ventaja física para el producto, pero que ayudan a llamar la atención del mercado.

También puede ocurrir que algunos compradores no requieran ninguna etiqueta en el envase, aunque usualmente tiene sus ventajas poner un nombre a modo de identificación. Los

requerimientos de etiquetado para los mercados de exportación son muy completos y frecuentemente obligatorios, ellos incluyen:

- Origen
- Peso neto
- Proveedor
- Número de unidades por envase
- Fecha del envasado y caducidad
- Valor nutricional
- Registro sanitario
- Lote de producción

Algunos cultivos que se exportan en gran volumen, principalmente bananos, piñas, melones, sandías; se están etiquetando individualmente con su marca en la bodega de empaque, de modo que aunque se vendan por unidades en los mercados minoristas, la marca es identificada por el consumidor. La evidencia ha demostrado que estas pequeñas etiquetas adhesivas son reconocidas por el consumidor y si el producto es apreciado por ellos, vuelven a comprarlo.

Práctica sugerida

El estudiante deberá investigar las prácticas básicas para el almacenamiento de cultivos específicos (criterios para el almacenamiento): Café, cacao, palma africana, granos básicos.

UNIDAD III

MERCADEO AGRÍCOLA

Objetivo: Al finalizar la unidad él o la estudiante será capaz de:

- Identificar los diferentes componentes del proceso de mercadeo agrícola de acuerdo a la naturaleza del cultivo.

9. CONCEPTO

Mercadeo: Se refiere a una serie de servicios involucrados en el traslado de un producto, desde el punto de producción hasta el punto de consumo. Comprende una serie de actividades interconectadas que van desde la selección del mercado donde se ubicará el producto, planificación del cultivo y cosecha, embalaje, transporte, almacenamiento, elaboración de productos agrícolas y de alimentos, la distribución y venta de los mismos.

10. TÉCNICAS DE MERCADEO AGRÍCOLA

Los sistemas de comercialización son dinámicos, competitivos y suponen un cambio y mejoramiento continuo.

La comercialización debe orientarse al consumidor y al mismo tiempo debe proporcionar un beneficio al agricultor, transportista, comerciante, procesador, etc. Esto requiere que los involucrados en la cadena de comercialización comprendan las necesidades de los compradores, en lo que se refiere al producto y condiciones de negocio.

El objetivo de todo proceso de mercadeo o comercialización es vender un producto en el momento y lugar que permita obtener la mayor ganancia. Es más complicado diseñar una estrategia para la

comercialización de frutas y hortalizas, que, por ejemplo, para la de productos manufacturados, esto debido al carácter perecedero de los productos frescos representa una limitante para el tiempo de almacenamiento de estos productos, la fotografía 26 muestra un ejemplo de frutas y verduras listas para la comercialización en un supermercado.



Foto: Ing. Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

Foto 26. Exhibición de vegetales listos para su venta.



Fig. 6. Las cuatro P.

11. COMBINACIÓN DEL MERCADEO CON LAS 4 P

La actividad de venta requiere de ideas creativas para atraer clientes. Todos los vendedores deben pensar en las necesidades de los consumidores, o sea que los productores tienen que producir lo que pueden vender. El concepto de mercadeo consiste en considerar la satisfacción de los clientes y presentar los productos o servicios aplicables a ellos.

Es importante tratar de fortalecer los conocimientos de los productores/as sobre la recolección de información (conocer la demanda), comunicación con otros relacionados, registro y análisis de la comercialización (conocimiento sobre la capacidad), que le permita desarrollarse como un productor inteligente.

En mercadeo se maneja el concepto de las **4 P**, que a continuación se describe cada una de estas adaptados al rubro agrícola.

Producto: Se refiere a lo que se está vendiendo y se debe tomar en cuenta lo siguiente: control de calidad, variedad y cantidad, tamaño, forma y clase, sistemas de producción y abastecimiento, valor agregado, envase y marca. El producto debe satisfacer una necesidad o deseo, se pueden realizar estudios de mercado para seleccionar el producto a comercializar, para ello se deben hacer encuestas como el ejemplo del anexo 1.

Plaza: Es el lugar donde el cliente compra un producto o servicio; También llamada canal, sitio, distribución o ubicación (Pulpería, bodega, comedor, mercaditos, otros).

La Distribución es mover los productos a manos del consumidor; es hacer que el cliente o consumidor pueda disponer de los bienes o servicios en el lugar donde los necesite, en el momento oportuno, en las cantidades requeridas y a un costo razonable.

Existen 3 tipos de canales de comercialización de bienes o servicios:

- Directo: está compuesto por el Fabricante y el consumidor
- Corto de comercialización: compuesto por el fabricante, el detallista y el consumidor.
- Largo de comercialización: está compuesto por el fabricante, el mayorista, el detallista y el consumidor final.

Precio: El precio es igual a los costos de inversión más la ganancia que queremos tener. Para establecer el precio debemos monitorear los precios diarios del mismo producto en el mercado (plaza) donde lo venderemos, se debe hacer una programación de la producción para tiempos rentables (ventanas de mercado), es necesario que llevemos un registro y análisis de compras y ventas realizadas.

Existen básicamente cuatro maneras para establecer el punto de inicio para la fijación de precios:

- Con base en la demanda: Se orienta hacia los consumidores y se basa en fijar el precio del producto o del servicio en función de gustos y preferencias del consumidor.
- Con base en los costos: Se basa en observar los costos de producción y de comercialización y añadir lo suficiente para cubrir los costos fijos y obtener beneficios.
- Con base en los beneficios esperados: Otra manera de fijar los precios es fijarse un objetivo anual del beneficio, ya sea una cantidad específica o un porcentaje de ventas o inversión y establecer diversos precios y cantidades.
- Con base en la competencia: Se establecen los precios basándose en los de la competencia.

Promoción: La promoción de nuestros productos es importante porque de esta manera damos a conocer lo que estamos interesados en vender, para ello podemos trabajar en la elaboración de hojas informativas, participación en ferias y eventos, publicidad por medios de información.

Tradicionalmente, los pequeños agricultores venden en sus fincas los productos a intermediarios mayoristas o minoristas. Sin embargo, existe una gran competencia con productos importados baratos, en el caso de los mercados locales. Por lo tanto, para evitar la competencia y mejorar su ingreso, es recomendable realizar una **venta directa a los consumidores**, como una alternativa en la cadena de comercialización.

Ventajas de la venta directa:

- Abastecer productos sin importar la cantidad, forma y tamaño.
- Se obtiene más ganancia que cuando se vende a los intermediarios.
- Poder decidir precio de productos.
- Menos costos de transporte.
- Conocer los gustos y preferencias de los consumidores.

Existen varias formas de realizar la venta directa, como: puesto de venta directa, agromercado de productores o ferias del agricultor y se puede elegir una forma individual, familiar o en grupo asociado con otros agricultores. En general, los productores participantes comercializan sus productos en sus comunidades cerca de sus fincas, las fotografías 27 y 28 muestran la forma directa que se comercializan frutas y verduras en una feria del agricultor.



Foto: Moisés Castellanos. PROMIPAC 2012

Foto 27. Venta de cebolla en el Mercado.



Foto 28. Exhibición de vegetales listos para su venta.

12. FLUCTUACIÓN DE PRECIOS

Puesto que en la mayoría de los países el comercio de frutas, verduras y plantas se realiza en régimen de libre mercado, el precio se rige por la ley de oferta y demanda, lo que significa que sube cuando la oferta disminuye de acuerdo a la demanda, y baja en caso contrario.

Una información de mercado eficiente tiene efectos positivos para los agricultores y para los comerciantes. La información actualizada sobre los precios y otros factores de mercado permite a los agricultores negociar con los comerciantes y también facilita la distribución territorial de los productos desde las zonas rurales a las ciudades y entre los distintos mercados.

La mayor parte de los gobiernos de los países en desarrollo han intentado proporcionar servicios de información de mercados a los agricultores, en Honduras, existe el Sistema de Información de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras (SIMPAH), es una iniciativa de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), cuya información permite a los agricultores maximizar sus inversiones en el sector agrícola. Al visitar este sitio web (<http://www.fhia.org.hn/simpah/simpah2.htm>), usted podrá disponer de información de precios de los mercados mayoristas de los países centroamericanos.

Práctica sugerida

Los estudiantes deberán realizar un sondeo de mercado de los productos que se comercializan en su localidad, para ello deberán tomar en cuenta lo siguientes aspectos a investigar.

- Productos agrícolas que se comercializan en su comunidad.
- Los cambios de precio que se dan de estos productos.
- En qué época del año se presenta una mayor demanda y precios más altos para dichos productos.

Abscisión: Separación de una parte pequeña de un cuerpo cualquiera, hecha con un instrumento cortante.

Anaeróbico: Anaeróbico (-a) o anaerobio (-a) es un término técnico que significa vida sin aire (donde "aire" usualmente es oxígeno); es opuesto a aeróbico.

Caducidad: Fecha límite para el uso o consumo de un producto alimenticio, farmacéutico o cosmético.

Curado de la cosecha: Técnica que contribuye al secado de las capas externas de los tejidos (secado o deshidratación, parafinado, etc.).

Etileno: El etileno es la fitohormona responsable de los procesos de estrés en las plantas, así como la maduración de los frutos, además de la senescencia de hojas y flores y de la abscisión del fruto.

Estomas: Se denominan estomas a los pequeños orificios o poros de las plantas localizados en la superficie de sus hojas. Son usados para el intercambio gaseoso con el medio.

Estibamiento: Es la técnica de colocar la carga a bordo para ser transportada con un máximo de seguridad.

Grados Brix: Los grados Brix (símbolo °Bx) sirven para determinar el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido. Una solución de 25 Bx contiene 25 g de azúcar (sacarosa) por 100 g de líquido. Dicho de otro modo, en 100 g de solución hay 25 g de sacarosa y 75 g de agua. Los grados Brix se cuantifican con un sacarímetro -que mide la densidad (o gravedad específica) de líquidos- o, más fácilmente, con un refractómetro.

Gutación: Fenómeno por el cual se expele el exceso de agua de los tejidos de la plantas en forma de gotitas por la hidátodos o estomas acuíferos.

Hidátodos: Un hidátodo es un tipo de estoma inmóvil que secreta agua líquida por el proceso de gutación.

Lenticelas: Son estructuras pequeñas y circulares o alargada que se forman en la corteza o superficie de los troncos, tallos y ramas de muchas especies de árboles y plantas. Su función es realizar intercambios de gases, respiración y transpiración.

Magullamiento: Causar daño en un cuerpo al golpearlo violentamente, sin que lleguen a producirse heridas

Metabolito: Es cualquier molécula o sustancia utilizada o producida durante el metabolismo.

Perecible: Es el tiempo que tarda un alimento en comenzar a degradarse perdiendo sus propiedades nutrimentales. Se le conoce también como caducidad.

Senescencia: Son aquellas evoluciones en los sistemas que supongan un deterioro de los mismos, esto es, a la incapacidad para mantener la estructura, la integridad o el orden interno de dicho sistema.

Turgencia: En biología, se denomina turgencia a la presión ejercida por los fluidos y por el contenido celular sobre las paredes de la célula. Las plantas dependen de la presión de turgencia para la elongación de sus células y por lo tanto para su crecimiento. Y usan este fenómeno para regular la transpiración a través de la apertura y cierre de las células estomáticas en estas mismas.

Unidades de calor: Las unidades de calor para la madurez (índice de madurez) hace referencia a la cantidad de calor que la planta debe acumular desde la siembra hasta alcanzar la madurez el fruto. En efecto, después de la germinación y de forma gradual, la temperatura del aire se vuelve de gran importancia para las etapas vegetativas. En general para la estimación de las unidades de calor de emergencia a madurez o índice de madurez se suman las temperaturas medias por encima de la temperatura umbral desde la siembra hasta el grano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caldentey, P. Briz; J. Titos; A. de Haro, T. (1994). *Marketing Agrario. 2da Ed.* Madrid: Mundi-Prensa.

Herrero, A.; Guardia, J. (1992). *Conservación de Frutos. Manual Técnico.* Madrid: Mundi-Prensa.

Red de Institutos Técnicos Comunitarios (ITCs) / Manual de Mercadeo Agro Empresarial para la Educación Básica [Tegucigalpa, 2010].

<http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055S04.htm#3>. Empaque de frutas y hortalizas

http://books.google.hn/books?id=W4bv8O7W2ecC&pg=PA7&dq=poscosecha+de+frutas+y+hortalizas&hl=es&ei=xF-UTt-VK82ztwfPud2UBw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CD8Q6AEwBQ#v=onepage&q=poscosecha%20de%20frutas%20y%20hortalizas&f=false

<http://ns1.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/MANUALINOCUIDADfrutasyhortalizas.pdf>

<http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/tema-5/UNIDADES-DE-CALOR.pdf>

Manual de Producción Agroempresarial. Secretaría de Educación (SE), RED ITCs, Fundación Helvetas Honduras (FHH)

http://www.crearquestionarios.com/c-289-Calidad_Productos.php

ANEXOS

ANEXO 1

Encuesta sobre consumo de frutas y hortalizas, marcar con una X la respuesta.

1. ¿Cada cuánto adquiere frutas y hortalizas?
Todos los días
Cada dos o tres días
Una vez por semana
No sabe / no contesta
2. ¿Dónde suele usted comprar sus frutas y verduras?
Supermercados
Mercados
Pulperías
No sabe / no contesta
3. ¿En qué se fija a la hora de comprarlas?
En la calidad
En el precio
Ambos
No sabe / no contesta
4. ¿Ha dejado alguna vez de comprar estos productos por su precio?
Si
No
Algunas veces
No sabe / no contesta
5. ¿Considera que las frutas y verduras son un producto caro?
Si
No
No sabe / no contesta
6. A la hora de adquirir frutas y hortalizas ¿Observa el etiquetado?
Si
No
A veces
No sabe / no contesta

7. ¿Considera suficiente la información que recogen estas etiquetas?
Si es suficiente
No es suficiente
No sabe / no contesta
8. En caso de que usted observe el etiquetado ¿Qué es lo que considera le hace falta?
Más claridad en los datos.
Más información sobre el origen
Más claridad y más información
Nada
No sabe / no contesta
9. ¿Suele usted interesarse por el origen de los productos que compra?
Si
No
A veces
No sabe / no contesta
10. ¿Ha comprado alguna vez alguna fruta y hortaliza que no tuviera buen sabor, color, etc.?
Si
No
A veces
No sabe / no contesta
11. ¿Ha evitado comprar este producto en sus siguientes compras?
Si
No
A veces
No sabe / no contesta
12. ¿Se fijó de dónde eran los productos que no fueron de su agrado?
Si
No
No sabe / no contesta
13. ¿Cree que es necesario el consumo diario de frutas y verduras?
Si es necesario
No es necesario
No sabe / no contesta

COSECHA Y MERCADEO

14. En el precio las frutas y verduras ¿quién cree usted que influye más?
- El agricultor
 - Los intermediarios
 - Los supermercados, tiendas, etc.
 - No sabe / no contesta
15. Sexo:
- Hombre
 - Mujer
 - No sabe / no contesta
16. Edad:
- Entre 20 y 40
 - Entre 40 y 60
 - Más de 60
 - No sabe / no contesta
17. Nivel de estudios:
- Sin estudios
 - Estudios primarios
 - Estudios secundarios
 - Estudios superiores
 - No sabe / no contesta

Fuente: Adaptado de: http://www.crearquestionarios.com/c-289-Calidad_Productos.php



República de Honduras
Secretaría de Educación
Subsecretaría Técnico Pedagógica
Dirección General de Servicios Pedagógicos
Departamento de Diseño Curricular

Bachillerato Técnico Profesional
en Agricultura



PROMIPAC
Programa de Manejo Integrado
de Plagas en América Central



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Cooperación Suiza
en América Central**

ISBN: 1-885995-77-6