

MODULO MANEJO DE COSECHA Y POSCOSECHA DE LAS FRUTAS

MANUEL PINTO ZAPATA

I.A. MSc Producción Agrícola

ALVARO MOZO RICO

Ingeniero Agrónomo

Líder del proyecto: MANUEL PINTO Z.

TABLA DE CONTENIDO

MODULO MANEJO DE COSECHA Y POSCOSECHA DE LAS FRUTAS	
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVO.....	4
CALIDAD FRUTÍCOLA.....	4
FACTORES PRECOSECHA QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LAS FRUTAS.....	6
MADURACIÓN.....	7
MADUREZ.....	8
Fisiológica.....	8
De cosecha.....	8
Comercial.....	8
De consumo.....	9
INDICES DE MADUREZ O COSECHA.....	9
MÉTODOS SUBJETIVOS.....	9
Visuales.....	10
Físicos.....	10
Químicos.....	10
Cronológicos	10
COSECHA.....	10
MÉTODOS DE COSECHA.....	12
Manual.....	12
Mecánico.....	12
FISIOLOGÍA POSTCOSECHA.....	13
RESPIRACIÓN.....	13
TRANSPIRACIÓN.....	14
ETILENO	14
CLASIFICACIÓN DE FRUTAS.....	14
Climatéricas.....	14

No climatéricas.....	15
LABORES DE POSTCOSECHA.....	16
OPERACIONES BÁSICAS.....	16
Selección.....	16
Limpieza.....	16
Clasificación.....	17
Lavado y secado.....	17
OPERACIONES ESPECIALES.....	17
Encerado.....	17
Empaque.....	18
Almacenamiento.....	19
Transporte.....	20
FACTORES CAUSANTES DE DETERIORO EN POSTCOSECHA.....	20
PRÁCTICAS POSTCOSECHA.....	21

INTRODUCCION

Las frutas no sólo se encuentran vivas cuando se encuentran unidas a las plantas de la cual proceden, sino que después de la cosecha continúan estándolo y por lo tanto siguen desarrollando los procesos fisiológicos de **FOTOSINTESIS, RESPIRACIÓN Y TRANSPIRACIÓN**; por lo tanto es importante saber como se producen estos procesos, el momento óptimo de cosecha y las labores que se le deben hacer al fruto después de cosechado para mantenerlo el mayor tiempo posible en condiciones óptimas de calidad para el consumo final.

OBJETIVO:

Al finalizar el módulo, los pequeños y medianos productores de mango, papaya, cítricos, guayaba y melón estén en capacidad de determinar el momento óptimo de cosecha y las labores postcosecha que se le deben hacer a las frutas para mantener su calidad hasta el consumidor final.

CALIDAD FRITÍCOLA

Calidad de una fruta es aquella que reúne las características de: Tamaño, forma, color, sabor, textura, aroma, ausencia de productos agroquímicos y la ausencia de insectos, bacterias y hongos.

A medida que pasa el tiempo, los consumidores son cada vez más exigentes y lo mismo sucede con los mercados en los aspectos de calidad.

De todos modos, el concepto de calidad varía mucho, dependiendo del agente que lo maneje. Por ejemplo, para el productor el concepto de calidad será diferente al del consumidor y éste al del industrial o procesador.

La calidad se clasifica según su finalidad así:

1. **Calidad Comercial:** Se refiere a la presentación externa del producto como: Color, tamaño, forma, ausencia de daños mecánicos y daños causados por plagas y enfermedades.

Este factor es el que se tiene en cuenta para la elaboración de las normas de calidad. El grado de madurez es un factor de gran importancia en la calidad comercial.

2. **Calidad Sensorial (Organoléptica):** Se refiere a aquellas propiedades que afectan los sentidos del consumidor y que hacen que le fruto sea o no consumido. Ejemplo:

- Con el sentido del gusto, determinamos: Dulce, ácido, sólido, amargo, astringente (marroso).
- Con el sentido de la vista, determinamos: Color, forma, tamaño, apariencia.
- Con el sentido del olfato, determinamos: Aromas.
- Con el sentido del tacto, determinamos: Consistencia (firme, blanda).

3. **Calidad Higiénica:** Esta calidad representa la sanidad del producto. Se trata de las sustancias que están presentes sobre los frutos y que pueden ser perjudiciales para la salud. Estos agentes perjudiciales pueden ser microorganismos como bacterias, hongos, virus o la contaminación que puede provenir del suelo, las aguas, las excretas tanto humanas como animales, los operarios y los equipos que se utilicen.

FACTORES PRE- COSECHAS QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LOS FRUTOS

1. Factores Ambientales:

- ◆ **Temperatura:** para la mayoría de las frutas, mientras más elevada sea la temperatura (sin pasar de la máxima), más rápido será el desarrollo de la planta y además que esta actúa sobre la formación del fruto y su color.
- ◆ **Luz:** La duración y la intensidad de luz inciden directamente en la calidad del producto.
- ◆ **Humedad Ambiental:** Cuando la humedad ambiental es alta, favorece el desarrollo de algunos agentes patógenos causantes de enfermedades.

2. Factores Ecológicos:

- ◆ **Suelos:** El tipo de suelo es importante para el tipo de frutales que se quiere establecer. La alineación del suelo es también importante; suelos con malos drenajes causan problemas en la producción de frutos de calidad.
- ◆ **Vientos:** El viento a grandes velocidades puede causar raspaduras en los frutos con la consecuente pérdida de la calidad de éstos.

3. Prácticas del Cultivo

Las prácticas inadecuadas también afectan la calidad de las frutas:

- ◆ El uso de variedades no aptas para la región.
- ◆ El riego inadecuado reduce el tamaño de los frutos y los rendimientos.

- ◆ La fertilización mal manejada reduce la calidad interna de los frutos.
- ◆ Las deshierbas actúan sobre el tamaño y calidad de los frutos.
- ◆ La edad de la planta influye en el tamaño y calidad del fruto.
- ◆ La época de cosecha.

4. Maduración

- ◆ La maduración es un proceso fisiológico que ocurre en un período de tiempo como parte del crecimiento y desarrollo de una fruta.
- ◆ Se produce sin que haya en muchos casos, un crecimiento en tamaño; es una transformación interna de la fruta.
- ◆ El fruto se transforma totalmente, pasando de ser simple, sin atractivo, no comestible a uno atractivo, de un alto sabor y aroma, deseable para ser consumido.

MADUREZ

La madurez es la última etapa dentro del proceso de maduración, es la fase en la cual un producto ha alcanzado un estado suficiente de desarrollo como para que después de la cosecha y el manejo poscosecha, su calidad sea, por lo menos, la mínima aceptable por el consumidor.

Hay tres conceptos de madurez que son utilizados con propósitos comerciales:

1. Madurez Fisiológica

Es el momento en que fisiológicamente todas las partes del fruto ha alcanzado el máximo desarrollo y la sencilla es apta para la reproducción.

En ocasiones la madurez de consumo se logra antes de la madurez fisiológica es el caso del mango, cuando se cosecha biche y de las habichuelas y pepino cohombro.

2. Madurez de Cosecha

Es aquella etapa fisiológica en el desarrollo de la fruta, cuando se desprende del árbol y puede llegar a desarrollar madurez de consumo.

3. Madurez Comercial

Es simplemente las condiciones de la fruta para un mercado. Generalmente no guarda relación con la madurez de consumo.

4. Madurez de Consumo

Es aquel momento en el desarrollo del fruto, en que son completas y armónicas todas las características sensoriales propias de él, como sabor, color, aroma, textura, consistencia, etc.

Para frutos no climatéricos, la madurez de cosecha debe ser igual a muy cerca de la madurez de consumo.

ÍNDICES DE MADUREZ DE LA COSECHA

Una buena calidad se obtiene cuando la cosecha se hace en el estado de madurez apropiado.

La calidad de las frutas no se puede mejorar, pero se puede conservar.

Las frutas cosechadas antes de su madurez fisiológica resultan de mala calidad o maduran de forma irregular, si se retrasa la cosecha de las frutas, con seguridad aumentan las pudriciones y dura menos tiempo para su comercialización.

Para definir madurez óptima de cosecha, se usa una combinación de criterios subjetivos y objetivos.

MÉTODOS SUBJETIVOS

Prima la percepción personal, haciendo uso de los sentidos y no dan seguridad para determinar el momento preciso de cosecha. Ente estos métodos tenemos:

- ◆ Método Visual: Se utiliza el sentido de la vista, se tiene en cuenta el color, tamaño y forma. Pero los cambios en el color no pueden definirse con precisión, el tamaño tampoco es una medida precisa para saber en que momento cosecha.
- ◆ Método Físico: La facilidad en que se separa el fruto de la planta, el ablandamiento o firmeza del mismo son métodos subjetivos.
- ◆ Método Químico: Son muy utilizados en fruticultura. Se pueden hacer las siguientes determinaciones: Sólidos solubles, ácidos, azúcares, almidones.

- ◆ **Método Cronológico:** Se refiere a los días transcurridos desde la floración hasta la madurez, el período vegetativo establecido por el producto. Son cálculos que permiten establecer con alguna precisión el momento de cosecha.

COSECHA

Es la operación de desprender o separar de la planta los frutos comercial o fisiológicamente maduros, de acuerdo con el destino del mercado. La cosecha es parte de un proceso que involucra a otros pasos tendientes a mantener la calidad de la fruta. Estos pasos son:

1. Buena planificación de la producción para asegurar que la madurez del cultivo coincida con la demanda del mercado.
2. Comunicación continua con los compradores para identificar las 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.
3. Planificación anticipada, para coordinar el equipo, el trabajo y el transporte.

La eficiencia de la operación depende del uso de un equipo humano experimentado o entrenado y la adopción de métodos que satisfagan las necesidades de los compradores.

OBJETIVOS DE LA COSECHA

El objetivo general de la cosecha es obtener un fruto de excelentes condiciones físicas y químicas para un mercado cada vez más exigente en calidad, destinada a satisfacer las necesidades del consumidor.

Para el logro de este objetivo se debe:

1. Utilizar herramientas adecuadas.
2. Seleccionar frutos en el árbol por su color y tamaño, dependiendo de la variedad.
3. Seleccionar los frutos por grado de sanidad de acuerdo al requerimiento del mercado (consumo fresco o procesamiento).

EPOCA DE LA COSECHA

Se refiere al momento preciso en que se debe cosechar de acuerdo a las exigencias del mercado.

Cuando la cosecha se hace en forma temprana o tardía, se presentan problemas con la calidad de los productos colectados, así:

1. Recolección Temprana

- ◆ Madurez incompleta.
- ◆ Problema con el sabor, olor, aroma.
- ◆ Pérdida de peso y marchitamiento.
- ◆ Bajos rendimientos en el procesamiento.
- ◆ Engaño al consumidor.

2. Recolección Tardía

- ◆ La vida útil del producto es corta.

- ◆ Propenso a enfermedades.
- ◆ Textura blanda.
- ◆ Pérdida del producto en la planta.
- ◆ Piel frágil y susceptible a heridas.
- ◆ Sobremadurez.
- ◆ Poco tiempo para ser comercializada.

METODOS DE COSECHA

1. Manual

Con este método se emplean una gran variedad de herramientas manuales tales como: Navajas, cuchillos, tijeras, etc.

2. Mecanizada

Puede involucrar varios niveles de tecnología. Pueden ser simplemente vehículos que se desplazan entre las hileras del cultivo. También se puede utilizar maquinarias cosechadoras complejas, que la labor más rápida.

FISIOLOGIA POSTCOSECHA

Para dar un buen manejo a las frutas después de la cosecha, debe considerarse el hecho que estos productos son orgánicos o estructuras vivas y que no solo se encuentran vivas cuando se hallan unidas a la planta, sino que después de la cosecha, continúan estándolo y siguen desarrollando los sistemas fisiológicos que operaban durante su etapa de crecimiento en la planta, como son la respiración y la transpiración, principalmente.

Por esta razón, podemos decir, en términos generales, que los procesos fisiológicos que más inciden en el deterioro de las frutas durante la poscosecha son la respiración y la transpiración, procesos que son acelerados por las condiciones de temperatura y humedad a las que se somete el producto durante las fases de cosecha.

Las frutas una vez cosechadas cuentan únicamente con las reservas de nutrientes almacenados y como ya no puede reponerlos, en la medida en que se van agotando tales reservas, se produce el proceso de envejecimiento.

RESPIRACIÓN

Es un proceso metabólico fundamental en las frutas recolectadas.

Puede describirse como la degradación oxidativa de los productos más complejos, normalmente presentes en las células, como el almidón, los azúcares y los ácidos orgánicos, a moléculas más simples con el bióxido de carbono y el agua.

Como en todos los seres vivos, se necesita de un suministro continuo de energía para realizar las reacciones metabólicas, siendo ésta suministrada por la respiración, implicando la degradación de los tejidos.

TRANSPIRACIÓN

Es el proceso mediante el cual la fruta pierde agua en forma de vapor. Este es un proceso muy importante debido a que los frutos tienen unos altos contenidos de agua entre los 80 – 85%, y su pérdida se refleja en el marchitamiento.

La fruta pierde agua a través de los tejidos vivos en forma de vapor, tanto los que están unidos a la planta madre como los que han sido cosechados.

ETILENO

El etileno (C_2H_4), es un gas natural que es producido por las plantas en forma constante. Su concentración en los frutos es muy baja y aumenta ligeramente antes de iniciar el proceso de maduración.

Su producción aumenta cuando la planta está bajo mucho estrés, cuando ha sido maltratada físicamente, o cuando sufre algún ataque por microorganismos.

Hay algunas frutas que se producen más etileno que otras. Es conocido como la hormona de la maduración, porque a pesar que es producido en pequeñas cantidades, activa el proceso de maduración.

CLASIFICACION DE LAS FRUTAS

1. Climatéricas

Son aquellas que tienen la capacidad de seguir madurando después de cosechados, debido a que presentan un rápido incremento en la variedad de respiración y desprendimiento de etileno después de cosechados.

Los frutos climatéricos requieren de un manejo especial a fin de evitar que el climaterio se active y lo lleve a la senescencia rápidamente perdiendo gran parte o la totalidad de su valor comercial.

2. No Climatéricos

Los frutos no climatéricos, después de cosechados, no tienen la capacidad de continuar con los procesos fisiológicos de madurez; los cambios que ocurren son cambios por degradación o por deshidratación.

Deben cosecharse lo más maduro que sea posible, es decir, casi o en su madurez de consumo. Estos productos después de cosechados reducen su velocidad respiratoria en forma constante hasta el final de su vida, cuando ya han agotado todas sus reservas.

FRUTOS CLIMATÉRICOS	FRUTOS NO CLIMATÉRICOS
Aguacate	Cereza
Anón	Fresa
Banano	Granada
Higo	Limón
Ciruela	Naranja
Curuba	Mandarina
Durazno	Marañón
Granadilla	Mora
Guanábana	Pepino Cohombo
Mango	Pimentón
Manzana	Piña
Maracuyá	Tomate de árbol
Melón	Uva
Papaya	Toronja
Pepino	Tangüelo
Pera	
Pitajaya	
Plátano	

Tomate	
Zapote	
Níspero	
Guayaba	
Lulo	

LABORES POSTCOSECHA

Son unas series de actividades o labores integradas y consecuenciales que se le hacen a la fruta después de cosechadas tales como selección lavado, clasificación, desinfección, encerado, empaque, almacenamiento, transporte y la distribución del producto hasta que llegue al mercado. Lo anterior con el objetivo de mantener la calidad de los frutos para lograr la satisfacción del cliente.

OPERACIONES BASICAS

1. Selección

Consiste en separar los productos malos, es decir, aquellos que presenten defectos que impidan su venta o procesamiento, ejemplo: Frutos partidos, podridos, deformes, magullados, con ataques de insectos o patógenos, etc.

2. Limpieza

Su función es eliminar de la fruta todo tipo de material extraño o diferentes, que mezclado o adherido, desmejore la presentación o altere el peso o volumen. Estos materiales pueden ser: Arena, grasa, hojas, semillas, cáscaras, huevos de insectos, residuos de aspersion, ataques de bacteria, hongos, etc.

3. Clasificación

Es la separación de los productos, según propiedades escogidas por el comprador o consumidor, ejemplo: por el grado de madurez, tamaño, peso, forma, etc.

4. Secado

Todos los agentes limpiadores o detergentes utilizados en la etapa de limpieza deben ser removidos, esto se logra con el uso de agua fresca, después deben secarse cuidadosamente para eliminar el exceso de agua mediante la utilización de ventiladores de alta velocidad colocados sobre la sección de cepillos que ayudan a la remoción de agua.

OPERACIONES ESPECIALES

1. Encerado

El objetivo de este proceso es el de restablecer la cera natural de la corteza que se pierde cuando se lava la fruta.

La cera debe ser aplicada sobre la fruta seca totalmente, ya que cualquier residuo de agua que quede sobre la cáscara, diluiría la capa de cera aplicada, reduciendo el brillo.

◆ Ventajas del Encerado

1. Reduce la pérdida de agua durante el periodo de almacenamiento.
2. Reduce la tasa de respiración de los frutos.

3. Cumple con el requisito de brillo.
4. Forma una barrera protectora física, contra el ataque de microorganismos.
5. Sella los rasguños o cortes que se producen en la piel.
6. Es aplicable mediante una variedad de procesos, incluso manual.
7. Prolonga por más tiempo la vida del producto.

2. Empaque

Es el recipiente que permite manejar la fruta eficientemente. El empaque debe ser:

- ◆ Práctico
- ✓ Fácil de armar.
- ✓ Fácil de inspeccionar.
- ✓ Fácil de llenar.
- ✓ Que sirva de exhibición.

- ◆ Que proteja: Que los frutos se distribuyan cómodamente y eviten daños físicos durante la manipulación y el transporte.

- ◆ Resistente: Que no se deforme por el peso.

- ◆ Impermeable: Los empaques deben ser impermeabilizados de tal forma que no absorban humedad y evitar así que pierda su resistencia.

- ◆ Ventilada: Que permita fácilmente intercambiar la temperatura de la fruta.

Ventajas del Empaque

Las ventajas del proceso del empaque son numerosos y cobijan al producto, desde su cosecha hasta el consumidor.

En forma general, se pueden anotar las siguientes:

- ✓ Protegen la fruta de daños físicos: Eliminan la manipulación individual del producto, y de este modo facilita el proceso de mercadeo.

- ✓ Protegen la calidad y reducen las pérdidas así:
 - Protección contra daños mecánicos.
 - Protege contra las pérdidas de humedad.
 - Mantiene la sanidad de los productos.
 - Facilita la contabilidad de los productos almacenados.

3. Almacenamiento

El objetivo principal de esta actividad es netamente comercial y consiste en normalizar los precios; se almacena porque no hay un comprador inmediato, porque los precios están bajos por superproducción o porque no exista disponibilidad inmediata de transporte.

El almacenamiento puede ser:

- ◆ A corto plazo: Este por lo general se hace en las fincas a las condiciones climáticas de la región.

- ◆ A largo plazo: Este es refrigerado, el sistema más común es el cuarto frío. Se basa en el principio de la temperatura baja, reduciendo el ritmo

respiratorio del producto, pero debe mantenerse dentro de un rango apropiado para no causar daño al producto.

◆ Recomendaciones para un buen almacenamiento

- ✓ No almacenar frutos en mal estado.
- ✓ No almacenar frutos sobre maduros.
- ✓ Los arrumes deben estar separados por lo menos 25 cm entre sí, para que circule el aire.
- ✓ No arrume directamente sobre el piso, coloque una plataforma o estiba para evitar el contacto con el suelo.
- ✓ No almacene en sitios calientes.
- ✓ Los empaques deben tener suficientes ventanillas para la aireación

4. Transporte

- ◆ El objetivo del transporte es llevar el producto desde el productor hasta el consumidor final.
- ◆ El transporte debe tener buena ventilación y proteger el producto de la exposición solar.
- ◆ El transporte que se utilice debe ser apropiado para el producto.

FACTORES CAUSANTES DE DETERIORO EN POSTCOSECHA

-BIOLOGICOS: { Patológicos,
entomológicos.

- FISIOLÓGICOS: DEFICIENCIAS } (Hídricas – Nutricionales).

AMBIENTALES: }
Humedad
Temperatura
Lluvias.

MANIPULACIONES }
Transporte
Muestreo
Almacenamiento.

PRÁCTICAS POSTCOSECHA - LABORATORIO

- Operación, selección y clasificación de frutas
- Determinación de índices de madurez
- Determinación de sólidos solubles (grados Brix)
- Determinación de consistencia
- Manejo de tablas de colores

BIBLIOGRAFÍA

- GALLO, F. (1996). Manual de Fisiología Postcosecha y Control de Calidad de Frutas y Hortalizas. Convenio SENA – REINO UNIDO,

Programa Postcosecha, Centro Agroindustrial SENA, Regional Quindío.
A.A. 695 Armenia, Quindío – Colombia.

- VILLAMIZAR, F. Y OSPINA, J. 1.995. Frutas y Hortalizas: Manejo Tecnológico Postcosecha. Publicación SENA, Convenio SENA – UNIVERSIDAD NACIONAL. Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia.
- DIAZ, L. Y FRANCO, J. 1.997. COSECHA Y POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS CICLO III. Publicación SENA – CENICAFÉ.