

Manejo Post-Cosecha y Comercialización de  
**Guanábana**

(*Annona muricata* L.)



Francisco Ramirez Salgado - Magda Lopez - Albeiro Gutierrez





Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**1**  
Factores de la  
pre-cosecha que afectan la  
calidad de la guanábana

**2**  
Cosecha y transporte  
de la guanábana  
en la finca

**3**  
Alistamiento de la fruta  
para la comercialización

**4**  
Transporte y  
almacenamiento de  
la guanábana

**5**  
Transformación de  
la guanábana



UNIDADES DE INFORMACIÓN TÉCNICA  
Regional Bogotá, Centro de Gestión  
Comercial y Mercadeo, Biblioteca.



119303001892

634.476

R 173m

Ej 2

**SERIE DE PAQUETES DE CAPACITACION SOBRE MANEJO  
POST-COSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS**

**8**

**MANEJO POST-COSECHA DE LA GUANABANA  
(*Annona muricata* L.)**

Francisco Ramírez Salgado  
Magda López  
Albeiro Gutiérrez



**DFID**



## Manejo Post-Cosecha de la Guanábana (*Annona muricata* L.)

# 8

### **Autores:**

Francisco Ramírez S., Lic. Cs. Agrop. Esp.  
Magda López M., Ing. Alim.  
Albeiro Gutierrez, Lic. Cs. Agrop.

### **Asesoría técnica:**

Andy Medicott, B.Sc., Ph.D.  
Gavin McGillivray, B.A., M.Sc.  
Fernando Gallo Pérez, Ing. Alim.  
Annabelle Malins, B.Sc., M.Sc.

### **Asesoría metodológica:**

Vicente Zapata Sánchez, Ed.D.

### **Coordinación:**

Jesús María Pedraza Roncancio, Lic.C.Agr. M.Sc.  
Gavin McGillivray, B.A., M.Sc.

### **Ilustración:**

Julián Vásquez, Publ.  
Henry Villada, Publ.



Este material es propiedad del SENA de Colombia y del NRI de Inglaterra, puede ser reproducido en forma parcial o total en cualquier contexto no publicitario y sin ánimo de lucro, en cualquier forma reconociendo la fuente de la siguiente manera:

RAMIREZ, S. FRANCISCO; LOPEZ M., MAGDA; GUTIERREZ, ALBEIRO. Manejo post-cosecha de la guanábana (*Annona muricata* L.). Serie de paquetes de capacitación sobre manejo post-cosecha de frutas y hortalizas No.8. Programa Nacional del SENA de Capacitación en Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Frutas y Hortalizas, Convenio SENA - Reino Unido, Centro Agroindustrial del SENA, A.A. 695 Armenia, Quindío, COLOMBIA. Edición Magnitud Ltda. Pereira. Impresión OP Gráficas, Santafé de Bogotá. D. C. Colombia, 332p.

Este documento se publica en dos versiones:

En pasta de argolla con 35 diapositivas, 13 fotografías y CD-ROM

En libro con CD-ROM donde las diapositivas aparecen como fotografías

ISBN: 958-15-0024-3

Guanábana (*Annona muricata* L.). 2. Guanábana - Pre-Cosecha, Cosecha, Post-Cosecha. 3. Guanábana - Alistamiento. 4. Guanábana - Empaque y transporte. 5. Guanábana - Almacenamiento. 6. Guanábana - Comercialización. 7. Guanábana - Procesamiento. 8. Guanábana - Capacitación I. Ramírez, S. Francisco; López M., Magda; Gutiérrez, Albeiro. II. Servicio Nacional de Aprendizaje. III. Natural Resources Institute.

Esta serie de materiales de capacitación en post-cosecha y comercialización de frutas y hortalizas se realizó en 1997 - 1998 en la administración de:

### **SENA - DIRECCION GENERAL**

Rafael Ramírez Zorro	Director General
Alirio Sarmiento Vargas	Director de Formación Profesional
Claudia Cristina Baquero Cárdenas	Directora de Mercadeo y Cooperación
Gonzalo Sandoval Escobar	Jefe División Sector Primario y Extractivo
Selene Lucía Roa Reyes	Jefe División de Cooperación Técnica

### **SENA REGIONAL VALLE**

Mario Germán Fernández de Soto	Director Regional
Julio Cesar Baena	Jefe Centro
Euclides Garavito	Coordinador Académico

### **CONVENIO SENA - REINO UNIDO**

Gavin McGillivray	Coordinador Internacional
Jesús María Pedraza Roncancio	Coordinador Nacional
Ligia Stella Bustos Ríos	Revisión final y manejo de publicación
Patricia Henao E.	Producción de textos
Lucy García Sánchez	

Cualquier comentario o sugerencia respecto a este documento, agradecemos hacerla llegar con el fin de mejorar la publicación en el futuro, a la siguiente dirección: Programa Post-Cosecha, Convenio SENA - Reino Unido. SENA Centro Agroindustrial, Vereda San Juan, A.A. 695, Armenia, Quindío. Colombia.

Telefax: (967)496213. E-mail: [senapost-cosecha@eccel.com](mailto:senapost-cosecha@eccel.com)

## SERIE DE PAQUETES DE CAPACITACION 1998

### No. Nombre del Paquete de Capacitación

- 1 Manejo Post-Cosecha y Comercialización de la Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Baper)
- 2 Manejo Post-Cosecha del Banano criollo (*Musa* spp. Grupo AAA)
- 3 Manejo Post-Cosecha y Comercialización de la Cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.)
- 4 Manejo Post-Cosecha y Comercialización de la Coliflor (*Brassica oleracea* L. var. Botrytis )
- 5 Manejo Post-Cosecha y Comercialización del Durazno (*Prunus persica* (L.) Batsch)
- 6 Manejo Post-Cosecha de la Espinaca (*Spinacia oleraceae* L.)
- 7 Manejo Post-Cosecha de la Granadilla (*Passiflora ligularis* A. Juss)
- 8 Manejo Post-Cosecha de la Guanábana (*Annona muricata* L.)
- 9 Manejo Post-Cosecha y Comercialización de la Guayaba (*Psidium guajava* L.)
- 10 Manejo Post-Cosecha del Higo (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller)
- 11 Manejo Post-Cosecha del Lulo (*Solanum quitoense* Lam)
- 12 Manejo Post-Cosecha de la Mora (*Rubus glaucus* Benth)
- 13 Manejo Post-Cosecha de la Naranja (*Citrus sinensis* Osbeck)
- 14 Manejo Post-Cosecha y Comercialización de la Piña (*Ananas comosus* L. Meer)
- 15 Manejo Post-Cosecha y Comercialización del Plátano (*Musa* spp. grupo AAB)
- 16 Manejo Post-Cosecha y Comercialización de la Yuca (*Manihot esculenta*)

## ENTIDADES PATROCINADORAS

Entidades que desarrollan y elaboran el paquete:

<b>SENA</b>	Servicio Nacional de Aprendizaje
<b>NRI</b>	Instituto de Recursos Naturales del Reino Unido

Entidades que financiaron la publicación del paquete:

<b>SENA</b>	Servicio Nacional de Aprendizaje
<b>DFID</b>	Departamento para el Desarrollo Internacional, del Gobierno del Reino Unido
<b>ASOHOFrucOL</b>	Asociación Hortifrutícola de Colombia
<b>CARULLA &amp; Cía. S.A.</b>	
<b>CISOLSA</b>	Cítricos de Colombia S.A.
<b>COMITE DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DEL QUINDIO</b>	
<b>CORPES DE OCCIDENTE</b>	
<b>C.C.I.</b>	Corporación Colombia Internacional
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
<b>FONDO NACIONAL DE FOMENTO HORTIFRUTICOLA</b>	
<b>ICONTEC</b>	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
<b>JUGOS POSTOBON</b>	
<b>PROEXPORT-COLOMBIA</b>	
<b>SUPERTIENDAS OLIMPICA</b>	



## LISTADO DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS

<b>DFID</b>	Department For International Development (Departamento para el Desarrollo Internacional del Gobierno de Inglaterra)
<b>ICA</b>	Instituto Colombiano Agropecuario
<b>ICONTEC</b>	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
<b>NRI</b>	Natural Resources Institute (Instituto de Recursos Naturales de la Universidad de Greenwich)
<b>SENA</b>	Servicio Nacional de Aprendizaje.
<b>UMATA</b>	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria

## LISTADO DE ABREVIATURAS

cm	Centímetros
cm <sup>3</sup>	Centímetro cúbico
CO <sub>2</sub>	Anhídrido Carbónico o Gas Carbónico
G	Gramo (s)
H.R	Humedad Relativa
ha	Hectárea
Has	Hectáreas
Kg	Kilogramo
m	Metro
ml	Mililitro
mm	Milímetros
Msnm	Metros sobre el nivel del mar
O <sub>2</sub>	Oxígeno molecular
ppm	Partes por millón
tm	Temperatura del medio
ton	Tonelada
tp	Temperatura del producto

## TABLA CONTENIDO

	Página
I. Agradecimientos	1
II. Introducción	3
III. Programa de capacitación post-cosecha	4
IV. Resumen del estudio de caso sobre guanábana	9
V. Cómo utilizar el presente paquete	12
VI. Flujograma para el estudio del paquete	16
VII. Dinámica de grupo	17
VIII. Exploración de expectativas	18
IX. Exploración inicial de conocimientos	19
X. Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno	24
XI. Descripción de la audiencia	25
XII. Objetivos del paquete	25
XIII. Aspectos generales del cultivo de la guanábana	26

### **Módulo 1. Factores de pre-cosecha que afectan la calidad de la guanábana**

1.1 Selección del material de propagación	1-6
1.2 La Poda	1-7
1.3 La Polinización del guanábano	1-11
1.4 Manejo de plagas	1-13
1.5 Manejo de enfermedades	1-17
1.6 Otros Factores	1-20
Fotografías	1-22
Matriz de impacto	1-24
Ejercicio 1.1 Cuestionario sobre pre-cosecha	1-28
Resumen del módulo 1	1-33
Originales para transparencias	1-35

	<b>Página</b>
<b>Módulo 2. Cosecha y transporte de la guanábana en la finca</b>	
2.1 Inspección de los grados de madurez	2-6
2.2 Cosecha	2-12
2.3 Empaque y transporte de la fruta en la finca	2-14
2.4 Herramientas para la recolección	2-16
Fotografía	2-21
Matriz de impacto	2-22
Práctica 2.1 Índices de madurez y determinación de la consistencia	2-26
Práctica 2.2 Determinación de sólidos solubles	2-29
Práctica 2.3 Determinación de la acidez de la guanábana	2-32
Resumen del módulo 2	2-37
Originales para transparencias	2-39
<b>Módulo 3. Alistamiento de la fruta para la comercialización</b>	
3.1 Selección de la fruta	3-6
3.2 Limpieza (lavado) y desinfección	3-6
3.3 Encerado	3-7
3.4 Secado	3-9
3.5 Clasificación	3-9
3.6 Empaque	3-15
3.7 Pre-enfriamiento	3-20
Fotografías	3-24
Matriz de impacto	3-27
Practica 3.1 Alistamiento de la fruta para la comercialización	3-31
Resumen del módulo 3	3-36
Originales para transparencias	3-39
<b>Módulo 4. Transporte y almacenamiento de la guanábana</b>	
4.1 Transporte	4-6
4.2 Almacenamiento	4-14
Fotografías	4-19
Matriz de impacto	4-21

	<b>Página</b>
Práctica 4.1 Evaluación de daños por altas y bajas temperatura	4-25
Práctica 4.2 Transporte de la guanábana - visita a central de abastos	4-31
Práctica 4.3 Almacenamiento de la guanábana visita a la bodega central mayorista	4-38
Práctica 4.4 Efectos de la maduración de la guanábana	4-45
Resumen del módulo 4	4-52
Originales para transparencias	4-53
<b>Módulo 5. Transformación de la guanábana</b>	
5.1 Procesamiento artesanal de la guanábana para la obtención de la pulpa	5-7
5.2 Características de la pulpa de guanábana	5-9
5.3 Mercado para la pulpa de guanábana	5-9
Fotografía	5-11
Matriz de impacto	5-12
Práctica 5.1 Obtención de la pulpa de guanábana	5-16
Resumen del módulo 5	5-21
Originales para transparencias	5-23

## ANEXOS

Anexo 1. Evaluación final de conocimientos - Información de retorno	A-4
Anexo 2. Evaluación del evento	A-12
Anexo 3. Evaluación del desempeño del instructor	A-13
Anexo 4. Detalles de los Centros del SENA que ofrecen capacitación post-cosecha	A-15
Anexo 5. Términos empleados en el paquete	A-16
Anexo 6. Bibliografía	A-18
Anexo 7. Descripción de diapositivas/fotografías	A-23
Anexo 8. CD - ROM con la información del paquete	A-25

## TABLA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Inicio</b>	
Figura 1. Partes de un fruto de guanábana	28
Figura 2. Regiones productoras de guanábana en Colombia	31
<b>Módulo 1</b>	
Figura 1.1 Poda de formación en árboles jóvenes de guanábana	1-8
Figura 1.2 Poda de mantenimiento en un árbol adulto de guanábana	1-10
Figura 1.3 Poda de renovación en un árbol adulto	1-12
<b>Módulo 2</b>	
Figura 2.1 Tasa de respiración y producción de etileno de un fruto de guanábana en post-cosecha	2-9
Figura 2.2 Cosecha a mano, cortando el pedúnculo con tijera podadora	2-13
Figura 2.3 Cosecha de guanábana utilizando escalera tipo trípode	2-15
Figura 2.4 A. Transporte de la guanábana en canastos de bejuco, sin recubrimiento interior. B. Con recubrimiento interior	2-17
Figura 2.5 Transporte de la guanábana en carreta con aislamiento en telao espuma para evitar daños mecánicos por la vibración y contacto con las superficies duras	2-18
Figura 2.6 A. Empaque y transporte en canastilla plástica que pueden contener entre 4 a 8 frutas dependiendo del tamaño. B. Empaque de la fruta con capas en cada nivel de arrume	2-19
<b>Módulo 3</b>	
Figura 3.1 Lavado de la guanábana utilizando cepillo de cerda suave	3-8
Figura 3.2 Secado de la guanábana a temperatura ambiente o mediante un ventilador	3-10
Figura 3.3 Empaque de guanábana en guacal de madera con material aislante en las esquinas inferiores	3-17

	<b>Página</b>
Figura 3.4 Empaque de guanábana en caja de cartón	3-18
Figura 3.5 Empaque de guanábana en canastilla plástica y con envoltura de papel	3-20
Figura 3.6 Pre-enfriamiento de la guanábana en agua con hielo	3-23
 <b>Módulo 4</b>	
Figura 4.1 Movimiento de la guanábana en un sistema de mercadeo tradicional. Valle del Cauca, 1997. (Adoptado de la Gra, 1993)	4-13

## TABLA DE CUADROS

		<b>Página</b>
<b>Inicio</b>		
Cuadro 1	Valor nutricional de 100 gramos de pulpa de guanábana	33
<b>Módulo 2</b>		
Cuadro 2.1	Cambios físico-químicos asociados a la maduración de la guanábana	2-8
<b>Módulo 3</b>		
Cuadro 3.1	Componentes de la calidad de las frutas antes de ser almacenadas	3-13
Cuadro 3.2	Componentes de calidad aplicables a la guanábana	3-14
<b>Módulo 4</b>		
Cuadro 4.1	Condiciones que debe reunir el transporte de la guanábana	4-12

## DESCRIPCION DE DIAPOSITIVAS / FOTOGRAFIAS

Gua D-2.1 Entiéndase así:

Gua = Guanábana

D = Diapositiva

2 = Módulo correspondiente

1 = Número de secuencia de las diapositivas para ese módulo

### **Módulo 1**

Gua D-1.1 Pupas y adultos de la polilla de la fruta *Cerconeta annonella*

Gua D-1.2 Adultos de la avispa *Bephratelloides* y fruta atacada

Gua D-1.3 Tratamiento de los erizos antes de embolsar

Gua D-1.4 Proceso de embolse del erizo

Gua D-1.5 Fruta de guanábana embolsada

Gua D-1.6 Fruta de guanábana atacado por antracnosis

### **Módulo 2**

Gua D-2.1 Frutos de guanábana inmaduros y maduros

Gua D-2.2 Inspección manual de consistencia de la fruta

Gua D-2.3 Inspección dactilar de la consistencia de la fruta

Gua D-2.4 Cosecha de la fruta de guanábana, utilizando tijera podadora

Gua D-2.5 Desinfección de la tijera

Gua D-2.6 Transporte de la fruta en canastilla plástica y remolque

Gua D-2.7 Transporte de la fruta en canasto

Gua D-2.8 Descargue de la fruta en la ramada de campo

Gua D-2.9 Acomodo de la fruta sobre la mesa de selección

### **Módulo 3**

Gua D-3.1 Separación de la bolsa que cubre la fruta

Gua D-3.2 Lavado y desinfección de la fruta en solución jabonosa más fungicida

Gua D-3.3 Selección y clasificación de la fruta de guanábana

Gua D-3.4 Empaque de la fruta en guacal de madera

Gua D-3.5 Empaque de la fruta en caja de cartón

Gua D-3.6 Empaque de la fruta en canastilla plástica

Gua D-3.7 Diferentes tipos de canastillas plásticas

#### **Módulo 4**

Gua D-4.1 Transporte de la guanábana a granel

Gua D-4.2 Transporte de la guanábana en canastilla plástica

Gua D-4.3 Almacenamiento de la guanábana a temperatura ambiente

#### **Módulo 5**

Gua D-5.1 Cámara de maduración para guanábana

Gua D-5.2 Fruta de guanábana lista para proceso

Gua D-5.3 Proceso de pelado de la fruta

Gua D-5.4 Separación de la semilla

Gua D-5.5 Adición de acidulantes y conservantes

Gua D-5.6 Adición de acidulantes y conservantes

Gua D-5.7 Empacado de la pulpa

Gua D-5.8 Sellado de la bolsa

Gua D-5.9 Colocación de las bolsas en canastillas plásticas

Gua D-5.10 Almacenamiento de la pulpa en congeladores

## DESCRIPCION DE FOTOGRAFIAS

	Página
Gua F-2.1 Entiéndase así:	
Gua = Guanábana	
F = Fotografía	
2 = Módulo correspondiente	
1 = Número de secuencia de las fotografías para ese módulo	
<b>Módulo 1</b>	
Gua F-1.1 Pupas y adultos de la polilla del fruto <i>Cercanata annonella</i>	1-22
Gua F-1.2 Fruto atacado por la avispa <i>Bephratelloides macullicollis</i>	1-22
Gua F-1.3 Hoja de guanábano atacada por antracnosis	1-23
<b>Módulo 2</b>	
Gua F-2.1 Frutas de guanábana: A = inmaduras, B = maduras	2-21
<b>Módulo 3</b>	
Gua F-3.1 Clasificación de la fruta de guanábana: A = Selecta, B = Primera, C = Corriente o segunda, D = Tercera	3-24
Gua F-3.2 Categoría selecta	3-24
Gua F-3.3 Categoría primera	3-25
Gua F-3.4 Categoría corriente o segunda	3-25
Gua F-3.5 Categoría tercera	3-26
<b>Módulo 4</b>	
Gua F-4.1 Transporte de la guanábana a granel	4-19
Gua F-4.2 Transporte de la guanábana en canastilla plástica	4-19
Gua F-4.3 Almacenamiento de la fruta a temperatura ambiente	4-20
<b>Módulo 5</b>	
Gua F-5.1 Almacenamiento de la pulpa en congelador	5-11



## I. AGRADECIMIENTOS

Para obtener información real sobre el manejo Post-Cosecha y comercialización de la guanábana, se contó con la valiosa colaboración de productores, algunas empresas comercializadoras de guanábana, así como de algunos técnicos de Instituciones del estado y privadas, quienes hicieron posible la caracterización del sector de la guanábana en el Valle del Cauca. El estudio permitió identificar las necesidades de capacitación y opciones de solución para determinadas situaciones.

Los más sinceros agradecimientos para el doctor Julio César Baena, Jefe del Centro Agropecuario del SENA - Buga, al licenciado Euclides Garavito, Coordinador académico SENA - Buga.

- Claudia María Pelaez, Gerente Centro Frutícola Andino
- Gissela Ochoa, Bióloga, funcionaria del Centro Frutícola Andino, Valle
- Rodolfo Acevedo, Ing. Agrónomo, coordinador de la Corporación Colombia Internacional. CCI. Regional Valle
- Dr. Danilo Ríos, Gerente Pro-frutales y equipo técnico: I.A. Fanor Barona, I.A. Carlos E. Reyes
- Alvaro Victoria, Técnico de la UMATA de Bugalagrande
- Doctor Antonio José López, Gerente y Victoria Eugenia Aponte, Técnico Hacienda Las Lajas, Zarzal, Valle
- Fascio Lince, Gerente Hacienda la Esneda, Guacarí, Valle
- Bernardo Marín, Gerente de la empresa Agronilo Ltda. y su equipo técnico: I.A. Alberto Figueroa, I.A. Jorge Julio Grajales y Tec. Agropecuario William García M.

- Carlos Felipe Cabal, Gerente de Agropecuaria la Isla y Sr. Rodrigo González, Administrador
- Andrés Cruz, Gerente de la Hacienda La Margarita, Tuluá y su equipo técnico: señores José Guillermo Clavijo y Ruben Morales
- Jairo Villamarín, Gerente de Inversiones La Loma, Señorita Claudia Giraldo, Técnico en Post-Cosecha
- Carlos Alomia, Gerente de CAVASA Moisés Quintana, Técnico Cavasa
- Castor Sánchez, Gerente Agrícola Varahonda, Pradera, Valle
- Gerardo José Cabal, Gerente de la Empresa Manuel F. Cabal, Cerrito, Valle
- A los productores del corregimiento Chorreras y a las veredas del Placer y Lagunilla, en el municipio de Bugalagrande, Valle del Cauca.

*Los autores.*

## II. INTRODUCCION

Para dar continuidad a las metas trazadas en el Convenio SENA - Reino Unido, se elaboró el presente Paquete de Capacitación en Manejo Post-Cosecha en Guanábana.

Con base en el estudio de caso y la caracterización de productores y comercializadores de la fruta, se diseñó este documento que servirá de herramienta de trabajo a Instructores del SENA y otros Funcionarios de las Entidades Públicas y Privadas dedicados a la capacitación y transferencia de Tecnología para el cultivo y comercialización de la guanábana. Este Paquete cuenta con los siguientes módulos de formación:

- Factores de pre-cosecha que influyen en la Post-Cosecha
- Cosecha
- Alistamiento de la fruta para el mercado
- Transporte, almacenamiento y comercialización
- Niveles de transformación primaria.

Cada uno de los módulos presenta un diseño técnico-pedagógico que permite tanto al facilitador como al participante apropiarse los contenidos con facilidad, apoyándose en ejercicios y prácticas que conformarán el aprendizaje esperado, orientado hacia la aplicación del conocimiento en las funciones de producción y comercialización de este producto frutícola.

De acuerdo a las características y necesidades de los usuarios de capacitación, el capacitador planeará y aplicará parte del paquete o módulos; el paquete completo o estructurará un programa con temas de diferentes módulos, e incluso usará temas para complementar otras asignaturas y si es necesario tomar algunas par-

tes para atender estas necesidades. En tal caso se deberá crear una exploración inicial de conocimientos y pre-test de acuerdo a los nuevos contenidos.

### III. PROGRAMA DE CAPACITACION EN POST-COSECHA

El Programa de Capacitación en el Manejo Post-Cosecha y la Comercialización de Frutas y Hortalizas del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de Colombia, se ha ejecutado con el apoyo del Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID - Department for International Development ) del Gobierno del Reino Unido, mediante el Instituto de Recursos Naturales (NRI - Natural Resources Institute) de la Universidad de Greenwich de Inglaterra, bajo un Convenio firmado entre los Gobiernos de Colombia y el Reino Unido.

- Los objetivos del Programa Post-Cosecha del SENA son:
- Mejorar la calidad y rentabilidad de las frutas y hortalizas (incluyendo raíces y tubérculos)
- Disminuir las pérdidas post-cosecha
- Lograr una mejor concertación entre productores y compradores hortofrutícola
- Crear oportunidades de empleo e ingreso en el sector hortofrutícola, con énfasis en pequeños productores, asociaciones de productores y trabajadores rurales, así como comercializadoras, empacadoras, procesadores y otras empresas que le compran al pequeño productor.

El programa Post-Cosecha del SENA tiene sede en la Regional Quindío, y cubre además los departamentos de Antioquia, Atlántico, Santafé de Bogotá - Cundinamarca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Córdoba, Guajira, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, San Andrés y Providencia, Santander, Tolima y Valle. En todas estas regiones el SENA cuenta con docentes especializados en Manejo Post-Cosecha y comercialización

de frutas y Hortalizas; laboratorios con equipos e instrumentos para el aprendizaje post-cosecha y bibliografía especializada.

A través del Programa, el SENA ofrece capacitación y brinda asesoría para productores, trabajadores, comerciantes, procesadores, exportadores y otras empresas hortofrutícolas, además de extensionistas, instructores, investigadores y otros profesionales que trabajan en este sector. Los cursos de capacitación pueden realizarse en el campo, en la empresa o en el Centro del SENA, según las necesidades de los participantes. La duración y periodicidad de los cursos también puede adaptarse a las necesidades y disponibilidad de tiempo de los usuarios. Algunos Centros ofrecen programas de dos años y medio para formar Tenólogos en Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Frutas y Hortalizas.

La capacitación en post-cosecha ofrecida por el SENA, frecuentemente se incorpora en cursos integrales de producción, cosecha, post-cosecha y comercialización de un determinado cultivo o grupo de cultivos. En lo que concierne a la post-cosecha, los cursos abarcan temas tales como:

- Manejo post-cosecha en general
- Investigación de mercados y desarrollo del plan de mercadeo
- Estudio de factibilidad y planificación de mejoras en el sistema post-cosecha
- Prácticas post-cosecha que afectan la post-cosecha
- Índices de madurez y recolección
- Selección, clasificación y manipulación
- Tratamientos post-cosecha
- Almacenamiento
- Empaque y embalaje

- Mejoramiento del sistema post-cosecha
- Acopio, transporte y distribución
- Comercialización y venta al detalle
- La producción de los paquetes de capacitación.

### **Antecedentes**

La Serie de Paquetes de Capacitación en Post-Cosecha de Frutas y Hortalizas del SENA, es un esfuerzo de magnitud nacional que ofrece a los capacitadores, asistentes técnicos, extensionistas, agentes de empresas hortofrutícola, miembros de ONGs que trabajan en post-cosecha y en general a estudiantes del tema, un instrumento nuevo de trabajo.

Mientras que la capacitación en manejo de cultivos ha sido una preocupación constante de todos los miembros del sistema de investigación y desarrollo agrícola, la presentación de temas relativos a la post-cosecha y comercialización de los productos agrícolas había sido relegada a orientaciones generales propuestas como adiciones finales a los cursos de tecnologías de producción. Paralelamente a esta situación, los productores y otros miembros de la cadena post-cosecha continúan evidenciando grandes pérdidas tanto en los procesos de cosecha, post-cosecha y comercialización, como en los precios de esos mismos productos.

El SENA, consciente de la necesidad de fortalecer esta área y con la colaboración del Instituto de Recursos Naturales (NRI), propuso la preparación de la primera serie de 16 títulos que cubren un rango igual de productos básicos y promisorios del grupo de frutas, hortalizas y raíces. De esta manera, se pretende relevar la capacitación en esta área y proponer un cambio de actitudes acerca de la capacitación en post-cosecha.

### **Los estudios de caso**

A diferencia de lo que sucede en la mayoría de los esfuerzos de producción de materiales didácticos, los paquetes de capacitación están fundamentados en estudios de caso, realizados por miembros del equipo post-cosecha del SENA en cada una de las zonas geográficas de su influencia.

Mediante los estudios de caso, fue posible para los autores de los paquetes identificar, con la participación de los agricultores y de otros organismos del sector agrícola (asociaciones de productores, UMATAs, secretarías de agricultura, etc.), los problemas críticos y oportunidades de la post-cosecha y de la comercialización, establecer prioridades y explorar con los productores algunas de las soluciones tecnológicas viables, de acuerdo con su situación socioeconómica actual y los requerimientos de los mercados potenciales.

### **Capacitación basada en los paquetes**

Con base en los estudios de caso, la revisión extensiva de la bibliografía pertinente y asesoría por parte de expertos nacionales e internacionales, los paquetes, en su versión original, fueron validados en eventos prácticos de capacitación realizados por el SENA y otras entidades. Adicionalmente, expertos nacionales revisaron cada paquete en sus aspectos científico, técnico y didáctico. Estas revisiones permitieron afinar los paquetes antes de su publicación en la forma que ahora se presentan.

El desarrollo de la capacitación apoyada por los paquetes, deberá contribuir a que los miembros de la cadena post-cosecha incorporen a sus decisiones los requerimientos de los compradores, al tiempo que incrementan su conocimiento sobre el manejo post-cosecha de los productos. Se espera además que se operen cambios en el contexto productivo y de comercialización: reducción de pérdidas, disminución de rechazos, mejoramiento de precios, incremento del valor agregado, e incremento de la calidad, entre otros.

El seguimiento a la capacitación en post-cosecha acompañada de los paquetes de capacitación, debe proporcionar valiosa información acerca de estos resultados.



Al efecto, inmediatamente después de la presentación del contenido temático de cada módulo, se encuentra una matriz de impacto que señala los cambios que la capacitación basada en el paquete espera generar. Esta sirve además como instrumento de seguimiento de los resultados de la capacitación en el mediano plazo.

### **La estructura de los paquetes**

Los paquetes de post-cosecha presentan además una estructura didáctica que supera algunos de los modelos más tradicionales de materiales usados para la capacitación.

Una serie de componentes introductorios dirigidos a preparar a los participantes para el aprendizaje, es una de las innovaciones más evidentes. Dentro de cada uno de los módulos se ofrece así mismo una variedad de componentes metodológicos que apoyan la capacitación y el aprendizaje. La reiteración de los objetivos, como eje integrador del aprendizaje, es un elemento de diseño característico.

La presentación de ejercicios prácticos de campo dice mucho acerca de una metodología centrada en la experiencia como medio irremplazable para aprender dentro de un contexto de realidad. Los materiales visuales completan la estructura, ofreciendo a instructores y capacitandos un medio adicional de apoyo para el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes propias del manejo adecuado de la post-cosecha de frutas y hortalizas.

Finalmente, el diseño permite la adecuación y actualización del material según las necesidades específicas de los usuarios. Esto se facilita por medio de la inclusión de disquetes que contienen el texto de los paquetes y por medio de su presentación en pastas de tres argollas que permiten cambiar el texto e intercambiar las nuevas páginas con información actualizada.

#### **IV. RESUMEN DEL ESTUDIO DE CASO SOBRE GUANABANA**

Con el propósito de identificar las necesidades de capacitación y las opciones de solución en el área del sector dedicado a la producción, transporte, y comercialización de la guanábana en el Valle del Cauca, se realizó la caracterización de este sector basado en la metodología de los estudios de caso.

##### **Metodología**

Se organizó un taller en el centro Agropecuario del SENA en Buga, con la participación de las principales empresas productoras de la región, productores pequeños de las veredas, técnicos y algunas empresas comercializadoras.

El objetivo de este taller fue dar a conocer las herramientas (formatos) necesarios para recopilar la información y luego tabularla. Es importante anotar que este trabajo fue desarrollado con la participación directa de los cultivadores involucrados en el proceso, quienes aplicaron personalmente los formatos bajo la asesoría del SENA.

##### **Instrumentos Utilizados**

Para recoger la información, se utilizaron dos instrumentos: Uno que se basa en el manejo del producto desde que es cosechado hasta que está listo para la venta en la finca, llamado flujograma de proceso para análisis de riesgo, que permite determinar cada una de las operaciones del proceso con sus puntos críticos, es decir aquellos en los cuales se puede afectar la calidad del producto.

Se identificaron dos etapas para el manejo de la fruta que tienen que ver con el mercado, así:

- La primera, con el manejo de la fruta para consumo fresco
- La segunda, con el acopio de la fruta para elaboración de pulpa, hasta su despacho a los mercados.

Un segundo instrumento utilizado para la caracterización fue enfocado hacia la persona sujeto de capacitación y éste permite identificar las habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes requeridas para desarrollar una actividad específica.

Al cruzar la información del instrumento de análisis de riesgo con el de habilidades, destrezas y conocimientos, se identificaron las necesidades de capacitación y las opciones de solución para el sector de la producción de guanábana en lo relacionado con las actividades de post-cosecha.

La caracterización del sector arrojó los siguientes resultados en términos de deficiencias encontradas y necesidades de capacitación.

### **Resumen de las necesidades de capacitación**

Deficiencias encontradas:

- Desconocimiento de herramientas apropiadas
- Uso de herramientas en mal estado
- Desconocimiento de técnicas de pre-cosecha y post-cosecha por los productores pequeños
- Desconocimiento de los criterios sobre índices de madurez
- Utilización de prácticas inadecuadas para determinar el punto de cosecha
- Utilización de empaques inapropiados, especialmente en la finca
- Disparidad de criterios en el tratamiento de la fruta para el mercado
- Falta de entrenamiento de las personas en las diferentes operaciones de cosecha y post-cosecha

- Alto grado de deterioro de la fruta por deficiente manejo durante la cosecha, el transporte y la comercialización, especialmente cuando se transporta la fruta a granel
- Deficientes sistemas de almacenamiento, exhibición y venta.

**Necesidades de capacitación identificadas por los participantes en la caracterización del sector de la guanábana**

- Capacitación en las labores de pre-cosecha y post-cosecha de la guanábana, dirigida a pequeños productores
- Plan de mantenimiento de herramientas, en el cual se resalte la importancia de utilizar herramientas en buen estado
- Conocimientos básicos sobre fisiología de las frutas en pre-cosecha y post-cosecha
- Establecer criterios claros sobre grados de madurez y de adopción del uso de algunos equipos sencillos que sirven de apoyo para determinar el punto de cosecha
- Entrenar a los operarios en la determinación de los índices de madurez y en las labores de cosecha, sin deteriorar el árbol, ni afectar la calidad de la fruta
- Desarrollar la práctica de tratamientos post-cosecha para conservar la calidad del producto
- Acondicionamiento de empaques, mediante el uso de materiales aislantes que eviten el deterioro de la fruta al hacer contacto directo con las aristas de éstos
- Crear conciencia sobre la importancia de mantener la fruta bajo un ambiente fresco y así evitar daños por el sol, incremento en la maduración y la deshidratación

- Apropiar los conocimientos básicos para la elaboración de pulpa de guanábana como alternativa para aprovechar frutas dañadas parcialmente, dar valor agregado y mejorar el ingreso familiar

Como estrategia de capacitación, se planteó además de los cursos y asesorías puntuales, la verificación de logros mediante el seguimiento a los productores y comercializadores de esta fruta.

Esta información constituyó la base para la elaboración del paquete de capacitación en manejo post-cosecha de la guanábana.

## **V. COMO UTILIZAR EL PRESENTE PAQUETE**

El presente Paquete de Capacitación se ha preparado para acompañar al instructor en el desarrollo de actividades dirigidas a distintos miembros de la cadena post-cosecha. Sin embargo, este material también puede ser utilizado en la capacitación de estudiantes de ciencias agrícolas, profesionales dedicados a la asistencia técnica y empleados de organizaciones con responsabilidades en post-cosecha y comercialización de frutas y verduras.

El contenido de cada paquete está distribuido en módulos, los cuales tienen algunos recursos de apoyo que son citados en el cuerpo del documento. Éstas ayudas están constituidas por materiales visuales, láminas a color, diapositivas, dibujos e ilustraciones, que dan apoyo al instructor y facilitan el aprendizaje del participante en la capacitación.

Las siguientes son recomendaciones acerca del uso que se le debe dar a este paquete, para que tanto el instructor como los capacitandos obtengan el mejor provecho de su estudio:

- Antes de usar el paquete revíselo, para asegurarse de que todos sus componentes están presentes y en buen estado. Familiarícese con ellos, revisando cada componente

- Tenga a su disposición el proyector de diapositivas
- Prepare copias suficientes de las instrucciones que deben seguir los participantes al realizar los ejercicios
- Tenga en cuenta el tiempo; cada módulo tiene un tiempo mínimo de realización que incluye el período necesario para la ejecución de los ejercicios
- Asegúrese de que los escenarios para la realización de los ejercicios han sido preparados con anterioridad, particularmente los que se refieren a las actividades de campo
- Aproveche todos los componentes del paquete:
  - ⇒ En la fase introductoria, realice las actividades de preparación de la audiencia:
    - Dinámica grupal
    - Exploración de expectativas
    - Pretest
    - Retroinformación del pretest
    - Presentación de los objetivos
    - Presentación del flujograma del Paquete
    - Discusión de los objetivos
    - Introducción al Paquete.

En el desarrollo de los módulos, no deje pasar de lado las actividades de tipo práctico; ellas son el corazón del aprendizaje. Al dirigir los ejercicios tenga en cuenta las siguientes acciones:

- Lea con los participantes las instrucciones del ejercicio
- Ofrezca los materiales necesarios para realizar el ejercicio
- Durante la capacitación recuerde los siguientes principios:
  - ⇒ Los participantes son los gestores de su propio aprendizaje; conceda el tiempo necesario para resolver preguntas, promover la discusión y realizar actividades prácticas
  - ⇒ Evite el enfrascamiento de las discusiones en las cuales usted siente que se persigue encontrar un “ganador”. Permita que el desarrollo del tema se encargue de aclarar las controversias
  - ⇒ Centre la atención de los participantes en los objetivos específicos, tanto en el desarrollo de los contenidos técnicos como en el de los ejercicios
  - ⇒ El modelo utilizado en los paquetes sigue la secuencia: objetivo, contenido, ejercicio práctico, retroinformación del ejercicio y resumen. Aproveche esta concatenación de eventos para darle estructura al proceso de aprendizaje.

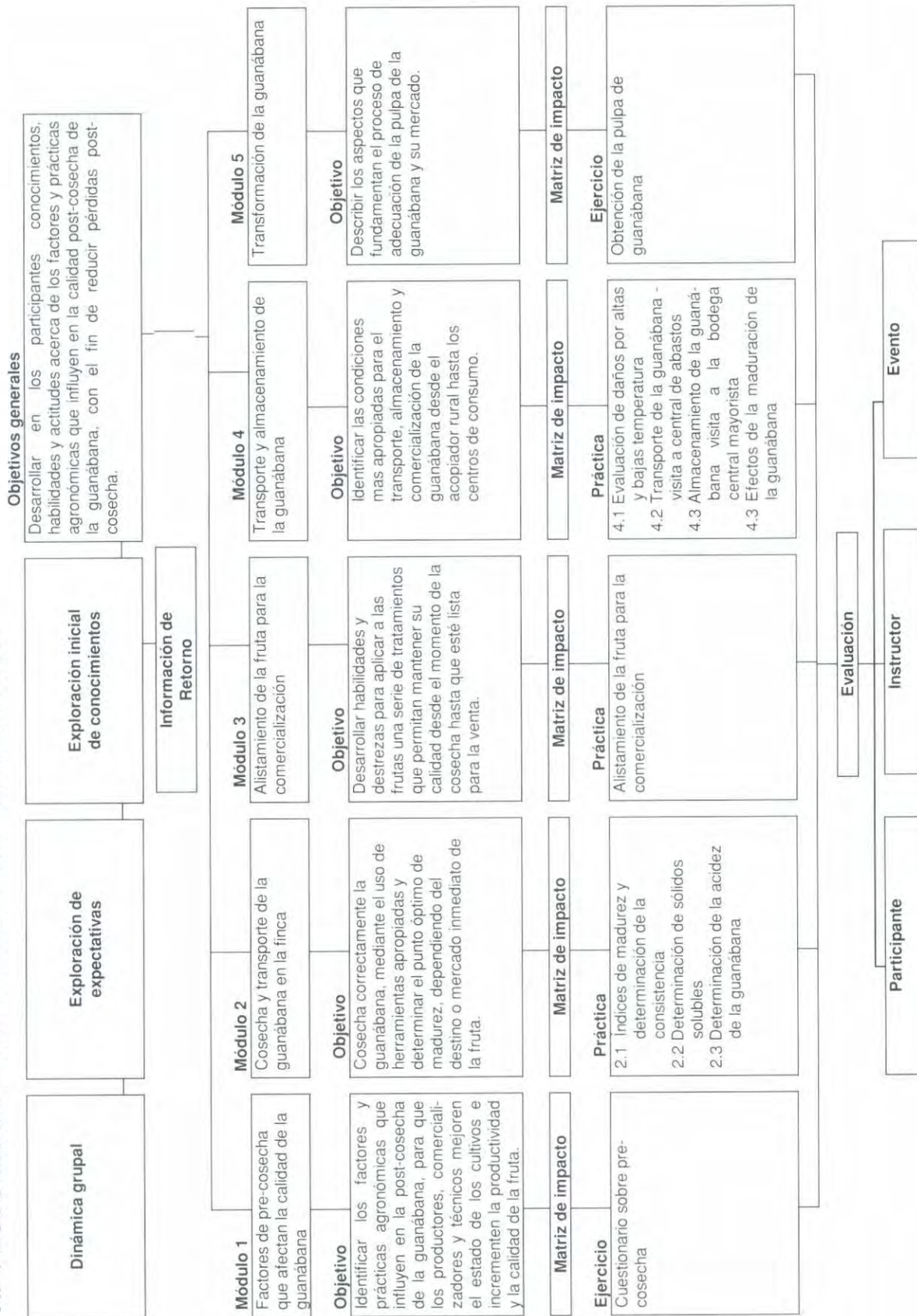
Al finalizar la capacitación:

- Administre el post-test y comparta con los participantes las respuestas correctas para que ellos mismos corrijan sus fallas
- Utilice el formulario de evaluación del instructor para tabular los resultados y conocer las opiniones de los participantes acerca de su desempeño como instructor

- Analice el formato de evaluación del paquete y tabule los resultados para introducir ajustes posteriores
- Estudie el formulario de evaluación del evento. Tabule sus resultados para evaluar la percepción de los participantes acerca de la capacitación.

Al finalizar la utilización del Paquete, asegúrese de que sus componentes queden en orden para su próxima utilización.

## VI. FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL PAQUETE



## VII. DINAMICA DE GRUPO

Esta actividad dirigida por el Instructor se realiza con el fin de estimular la participación, el conocimiento mutuo entre participantes con el Instructor y con el trabajo de campo.

### Instrucciones

La siguiente actividad de grupo tiene el propósito que los participantes y el Instructor se conozcan y logren una mejor integración; además que puedan detectar cuál es el nivel de conocimiento de cada uno acerca de los diferentes módulos de post-cosecha de la guanábana y de su comercialización, para ello se debe:

1. Conformar grupos de acuerdo al número de participantes, del 1 al 6 si son 30 personas, 5 personas en cada grupo, para un total de 6 grupos; a menor número de personas, menor número de grupos
2. En cada grupo se suministra información respecto a:
  - ⇒ Nombre del participante, empresa que representa, profesión, oficio que desempeña, experiencias en el manejo post-cosecha de la guanábana
3. Promover una plenaria en donde uno de los participantes será el relator quien presentará el grupo e informará sobre las preguntas propuestas.
4. Si el grupo ya se conoce, el Instructor utilizará otra forma de iniciación al tema o bien otra dinámica. Las respuestas sobre los diferentes módulos permitirán al Instructor evidenciar las expectativas del aprendizaje y con ello plantear el objetivo de los contenidos y las orientaciones correspondientes.

*Tiempo sugerido: 30 minutos*

## VIII. EXPLORACION DE EXPECTATIVAS

### Objetivo

Permitir que los participantes socialicen antes de iniciar la capacitación.

En esta actividad los participantes expresarán lo que esperan lograr de la capacitación sobre manejo post-cosecha de la guanábana, con el propósito de que el instructor las compare con los objetivos del curso y con ello, orientar los esfuerzos del participante durante el aprendizaje.

### Orientaciones para el instructor

- Organice a los participantes en grupos
- Entrégueles una hoja con las siguientes preguntas:
  - a) ¿Qué sabe cada uno de nosotros sobre el manejo post-cosecha de la guanábana en esta región?
  - b) ¿Qué experiencias se han tenido entre nosotros con respecto al manejo post-cosecha de otros productos similares a la guanábana?
  - c) ¿Cómo es el manejo de la fruta en el trayecto desde el campo al consumidor?
  - d) ¿Cuáles son algunos de los procedimientos mínimos que hay que practicarle a la fruta para conservar su calidad?
- Los participantes preparan las respuestas y las expresan en una sesión plenaria
- Con base en las preguntas tratarán de formular los objetivos de la capacitación
- El instructor confirmará y orientará el proceso de identificación de objetivos

- A continuación el instructor distribuye el cuestionario sobre objetivos post-cosecha de la guanábana para que lo respondan los participantes en forma individual
- Concede 20 minutos para responder las preguntas
- Presente las respuestas correctas que aparecen en la información de retorno.

### **Metodología**

- Conforme 4 a 6 grupos de trabajo
- Pida a cada grupo responder a la siguiente pregunta: “¿Qué espera lograr cada uno de nosotros de esta capacitación a nivel personal e institucional?”
  - ⇒ Cada grupo nombra un relator quien registrará las respuestas y las presentará en plenaria
  - ⇒ El instructor, expondrá los objetivos de la capacitación, comparándolos con las expectativas formuladas por los participantes.

## **IX. EXPLORACION INICIAL DE CONOCIMIENTOS**

Esta actividad está dirigida al participante con el fin de identificar el grado de conocimiento sobre los diferentes módulos que componen el paquete de capacitación, para ajustar el desarrollo de los contenidos de acuerdo a las características del grupo.

- Explique a los participantes en que consiste el ejercicio
- Entregue el cuestionario a los participantes
- Al finalizar el tiempo asignado para el cuestionario, pida a los participantes que conformen grupos para que comenten sus respuestas

- En plenaria comente las respuestas con los participantes y apoyado en la información de retorno llegue a una conclusión final para cada pregunta formulada.

*Tiempo sugerido: 1 hora*

## **Evaluación Inicial de Conocimientos**

### **Instrucciones para el participante**

- En forma individual responda las preguntas que aparecen abajo
- Haga parte del grupo que el instructor decida
- Luego comente sus respuestas con el grupo y establezca conclusiones respecto a cada pregunta, recuerde que el grupo debe nombrar un relator.

*Tiempo individual: 1 hora*

### **Cuestionario**

1. Señalar con un círculo la respuesta correcta:

Las podas en los guanábanos se realizan para:

- a. Acelerar el crecimiento
- b. Disminuir los requerimientos de nutrimentos
- c. Facilitar la cosecha y otras prácticas
- d. Que la planta dure más

Una de las enfermedades que se presentan durante la pre-cosecha y que puede continuar en la post-cosecha de la guanábana es:

- a. Mildew veloso
- b. *Botrytis* sp.
- c. *Penicillium* sp.
- d. Antracnosis

Maduración fisiológica y madurez de consumo son:

- a) Iguales [ ]
- b) Diferentes [ ]

4. En madurez de consumo, una guanábana se puede comer:

- a) Cierto [ ]
- b) Falso [ ]

5. La guanábana es un fruto climatérico:

- a) Cierto [ ]
- b) Falso [ ]

6. La guanábana es un fruto que en post-cosecha madura:

- a) Lentamente [ ]
- b) Rápidamente [ ]
- c) No madura [ ]

7. La calidad post-cosecha de la guanábana:

- a) No puede mejorarse en post-cosecha [ ]
- b) Puede mejorarse en post-cosecha [ ]

8. El secado tiene como función:

- a. Disminuir el exceso de humedad [ ]
- b. Enfriar el fruto [ ]
- c. Ambas [ ]

9. Las canastillas plásticas:

- a. Pueden usarse en el transporte de guanábanas [ ]
- b. Causan daño a la fruta directamente [ ]
- c. Permiten daño de la fruta por su fragilidad [ ]

10. El sabor de la guanábana está influido por:
- a. La dulzura [ ]
  - b. La acidez [ ]
  - c. La astringencia [ ]
  - d. El aroma [ ]
  - e. Los olores [ ]
  - f. Todas las anteriores [ ]
11. El contenido de azúcar en guanábana puede medirse utilizando:
- a. Un refractómetro [ ]
  - b. Una cinta de color [ ]
  - c. Ambas técnicas [ ]
  - d. Un pH metro [ ]
12. El transporte de la guanábana:
- a. Agrega valor al producto
  - b. Es fundamental en la comercialización
  - c. Requiere carga de compensación para mantener un equilibrio de los fletes y evitar alzas pronunciadas
  - d. Todas las anteriores
13. Los contenedores en cubierta de barco pueden ser usados como una opción en la exportación de la pulpa de guanábana:
- a) Cierto [ ]
  - b) Falso [ ]

14. Una humedad relativa del 90% es adecuada para el almacenamiento de la guanábana:

- a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

15. Los frutos de guanábana se comercializan fundamentalmente:

- a) A temperatura ambiente
- b) Refrigerados
- c) Utilizando atmósferas controladas

16. Enuncie tres criterios para elegir un canal de comercialización

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

17. El proceso de elaboración de pulpa le permite al productor y/o procesador:

- a. Procesar aquellas frutas que no sirven para el consumo humano
- b. Procesar frutas inmaduras
- c. Aprovechar aquellas frutas que han sufrido algunos daños en su calidad
- d. Incrementar la producción

18. Para evitar la oxidación de la pulpa de guanábana se debe utilizar:

- a. Permanganato de potasio
- b. Mertec
- c. Hipoclorito de sodio
- d. Sustancias acidificantes.

## X. EXPLORACION INICIAL DE CONOCIMIENTOS INFORMACION DE RETORNO

Para la Pregunta	Respuesta
1	c
2	d
3	b
4	a
5	a
6	b
7	a
8	c
9	a
10	f
11	a
12	d
13	a
14	a
15	a
16	Volumen, tamaño, forma de pago, variedad, destino (fresco o industria)
17	c
18	d

## **XI. DESCRIPCION DE LA AUDIENCIA**

Este paquete de capacitación está dirigido a todas aquellas personas interesadas en mejorar sus conocimientos en manejo post-cosecha de la guanábana, especialmente para profesionales que trabajan en el área de la docencia, transferencia de tecnología, asistencia técnica, etc.

También beneficia a productores, comercializadores y estudiantes de áreas afines con el cultivo y manejo post-cosecha de la guanábana.

## **XII. OBJETIVOS DEL PAQUETE**

### **Objetivo terminal**

- ✓ Desarrollar en los participantes conocimientos, habilidades y actitudes acerca de los factores y prácticas agronómicas que influyen en la calidad post-cosecha de la guanábana, con el fin de reducir pérdidas post-cosecha.

### **Objetivos específicos**

#### **Módulo 1**

- ✓ Identificar los factores y prácticas agronómicas que influyen en la post-cosecha de la guanábana, para que los productores, comercializadores y técnicos mejoren el estado de los cultivos e incrementen la productividad y la calidad de la fruta.

#### **Módulo 2**

- ✓ Cosecha correctamente la guanábana, mediante el uso de herramientas apropiadas y determinar el punto óptimo de madurez, dependiendo del destino o mercado inmediato de la fruta.

### Módulo 3

- ✓ Desarrollar habilidades y destrezas para aplicar a las frutas una serie de tratamientos que permitan mantener su calidad desde el momento de la cosecha hasta que esté lista para la venta.

### Módulo 4

- ✓ Identificar las condiciones mas apropiadas para el transporte, almacenamiento y comercialización de la guanábana desde el acopiador rural hasta los centros de consumo.

### Módulo 5

- ✓ Describir los aspectos que fundamentan el proceso de adecuación de la pulpa de la guanábana y su mercado.

## XIII. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DE LA GUANABANA

Nombre científico *Annona muricata* L.

### Otros Nombres

La guanábana se conoce en diferentes regiones con los siguientes nombres:

En español: Guanábana, catuche, zapote agrio.

En portugués: Graviola, coracao-de-rainha.

En inglés: Soursop.

En francés: Corossol, cachiman epineux, corossel.

En holandés: Zuurzak

### Taxonomía

Orden: Ranales

Familia: Annonaceas

Género: *Annona*

Especie: *Muritala*

## **Morfología y Fisiología**

El guanábano es un árbol cuyo tamaño varía desde 3 metros hasta 10 metros de altura, ramificado en la base, formando copa generalmente en forma cónica, bastante frondoso. El tronco puede medir más de 20 cm de diámetro.

### *Hojas*

Son ovaladas o elípticas, alternas, de pecíolos cortos y enteras con bordes lisos, las yemas axilar pubescentes de color rojizo.

### *Raíz*

Pivotante con un anclaje ramificado y fuerte. El sistema radical es poco profundo y bastante fibroso. El mayor porcentaje de raíces, se encuentra en los primeros 30 cm de profundidad y están distribuidas alrededor del tronco.

### *Floración y fructificación*

Las flores son hermafroditas o completas, emergen en las puntas de las ramas jóvenes y en las zonas liquificadas de ramas y troncos en cojines florales permanentes.

Las flores se distribuyen de forma abundante a lo largo del tallo y sobre las axilas de las ramas. En árboles jóvenes, de 3 a 6 años de edad, las flores se presentan solitarias. En árboles mayores se forman cojines florales en el tronco y en las ramas gruesas.

Los ovarios son numerosos, densamente pubescentes, confluyen en una baya colectiva que porta los estilos en forma de espinas suaves y curvadas. La baya colectiva o sincarpio es ampliamente ovoide o elipsoide, de color verde oscuro de 15 a 25 cm de ancho y cubierta de espinas suaves o residuos estilares que miden 0,5 a 1 cm de largo, la cáscara es delgada y coriácea, la pulpa es blanca cremosa, carnosa, jugosa y subácida. Las semillas abundantes y se encuentran escondidas en la pulpa. (Guzmán, 1988). (Figura 1).

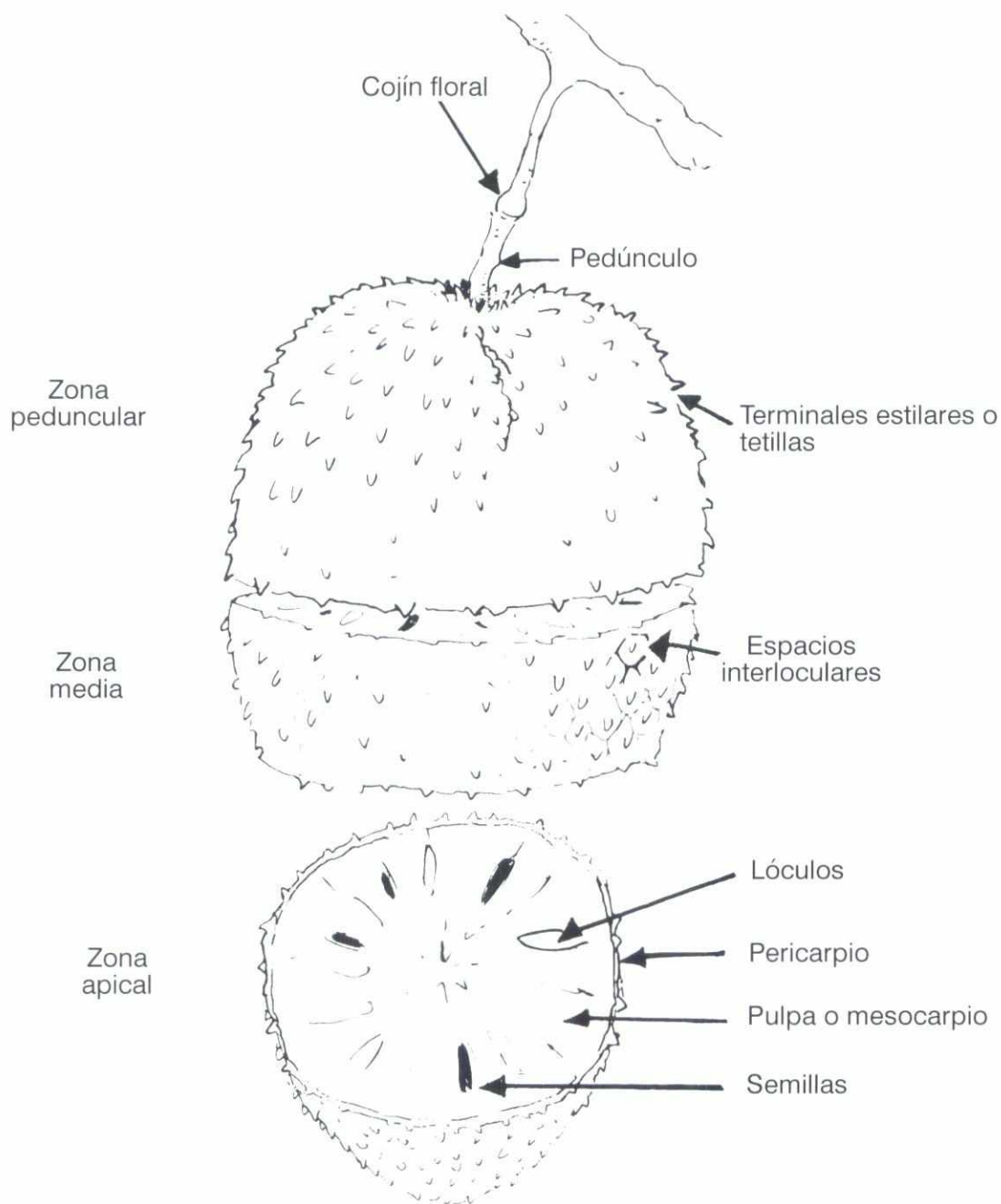


Figura 1. Partes de un fruto de guanábana

## **Clima**

**Altitud.** Se adapta bien en altitudes desde 500 hasta 1250 m.s.n.m rango en el cual se obtiene un desarrollo adecuado, alta productividad y buena calidad.

**Temperatura.** La guanábana es la anonacea comestible menos resistente al frío y requiere una temperatura entre los 25 y 33°C. (Fourque, 1992). Cuando se presentan enfriamientos o bajas súbitas de temperatura por debajo de los 12 °C, sufre defoliación, muerte de ramas y daños fisiológicos sobre la floración y frutificación, (Guzmán, 1980).

**Precipitación.** Cuando los árboles son adultos toleran la sequía, sin embargo, las condiciones de bosque seco tropical son ideales, con precipitaciones de 800 a 1000 mm al año.

El porcentaje de polinización y fecundación se incrementa cuando la humedad relativa es superior. (Guzmán, 1981). Sin embargo, cuando dicha humedad es alta, por encima del 85%, se favorece la presencia de enfermedades epidémicas, especialmente la antracnosis, la cual limita la producción de este frutal. (Zárate, 1981).

**Luminosidad.** Como el follaje del guanábano es amplio con tendencia a la elongación, los árboles se deben sembrar a distancias que permitan el mayor aprovechamiento de la radiación solar en toda el área foliar, para favorecer una mejor fotosíntesis y la formación de sustancias orgánicas.

## **Factores Edáficos**

**Profundidad del suelo:** Debe ser suficiente como para permitir un desarrollo profundo de la raíz. Que no presente capas endurecidas y posiciones del nivel freático que limiten el desarrollo de la raíz, por lo menos hasta 1,20 m.

### **Textura del suelo**

El cultivo de guanábana prefiere suelos de textura media, franco o limo - arcilloso - arenosos de fácil laboreo, buen drenaje y buen contenido de nutrimentos.

### **Estructura del suelo**

La más deseable es la migajosa, con buen drenaje, debido a mayor porosidad.

### **Origen**

La guanábana es una fruta netamente tropical, tanto en las Antillas como en diversos puntos de la Amazonía. Por lo que el centro de origen puede ser compartido entre varios lugares. La guanábana fue cultivada por las culturas precolombinas en la costa peruana, (Villachica, 1996).

### **Cultivo de la guanábana en Colombia**

En Colombia se ha cultivado por mucho tiempo en estado silvestre en los patios de las casas, pequeñas huertas y potreros.

El desarrollo comercial en nuestro país, se inició en la década de los 80, con cultivos tecnificados principalmente en el Tolima, Valle del Cauca, Risaralda y Huila, donde las explotaciones han pasado de pequeños productores sin ninguna tecnificación, a medianos y grandes productores tecnificados. Se calcula que un 30% del área sembrada es tecnificada. (Figura 2).

El área cultivada en el país es de 1.303 Hectáreas y la producción anual es de 9.997 toneladas. El Valle del Cauca participa con 221 ha, el Tolima con 447 ha y el Huila con 213 ha que abastecen los mercados de Bogotá, Medellín, Cali, Nariño y la Costa Atlántica. (Minagricultura y Desarrollo Rural, 1996. Consolidado Oficina de Información y Estadísticas, Bogotá).

En el Valle del Cauca, las zonas productoras están ubicadas en los municipios de Buga, El Cerrito, Guacarí y Toro.



Figura 2 Regiones productoras de guanábana en Colombia

En Cesar: Valledupar, Manaure, San Diego

En Huila: Garzón, Gigante, Hovo, Campoalegre, Yaguará, Palermo

En el Tolima: Guamo, San Luis, Espinal, Purificación, Coello, Flandes, Ibagué, Falan.

En Cundinamarca: Tocaima

La fruta se consume principalmente como fruta fresca o en pulpa, para la elaboración de jugos, néctares, mermeladas y otras conservas. El mercado de la pulpa es cada vez más importante.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA); en el programa de frutales de Palmira, tienen varios clones promisorios que se encuentran en proceso de selección.

En Colombia hay muchos fenotipos de guanábana lo cual garantiza una gran diversidad genética.

En general es clasificada de acuerdo al sabor como dulce, subácida y ácida; de acuerdo a la forma en redonda, oblonga y angular y según la consistencia de la pulpa en blanda, firme y dura. El peso del fruto varía de entre 2 a 5 kg.

La variedad "Elita" es la primera selección de guanábana descubierta, caracterizada y tipificada en Colombia. Originaria de El Cerrito en el departamento del Valle del Cauca (Agricultura Tropical, 1996).

Según la misma fuente, algunas de las características de la variedad "Elita" son: desarrollo uniforme del árbol, buena compatibilidad al injertarse. La fruta madura es firme al tacto, pulpa jugosa y aromática, sabor dulce, carpelo o mota grande (6,5 cm), pulpa abundante con un promedio de 19,5% de sólidos solubles.

## Composición química

Cuadro 1. Valor nutricional de 100 g de pulpa de guanábana

Componente	Unidad	Valor
Agua	g	78.0 a 82.0
Fibra	g	3.7 a 4.2
Proteína	g	0.6 a 1.2
Azúcares totales	g	11.5 a 17.9
Azúcares reductores	g	6.8 a 15.1
Pectinas	g	0.4 a 0.9
Almidón	g	4.2 a 6.6
Cenizas	g	0.6
Potasio	g	3.4
Fósforo	g	4.0
Vitamina B5	mg	12.5
Vitamina C	mg	22.0
Vitamina B1	mg	0.7
Vitamina B2	mg	0.7

**Fuente:** Villachica, 1996





## **Módulo**

**FACTORES DE LA PRE-COSECHA QUE AFECTAN  
LA CALIDAD DE LA GUANABANA**

**1**

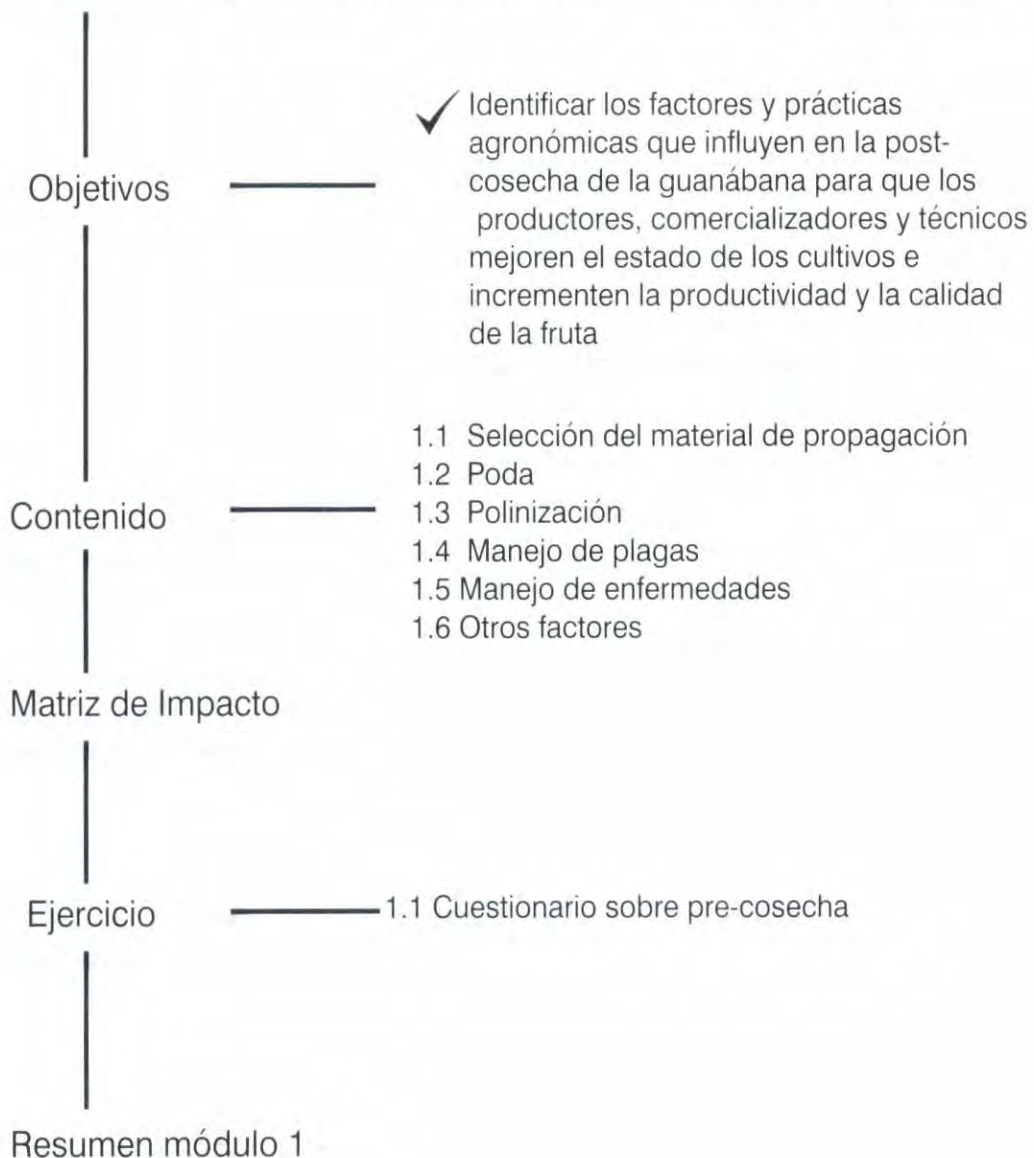


## MODULO 1. FACTORES DE PRE-COSECHA QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA GUANABANA

	Página
Flujograma para el estudio del módulo 1	1-4
Objetivos	1-5
Introducción	1-5
1.1 Selección del material de propagación	1-6
1.2 La Poda	1-7
1.2.1 Poda de formación	1-7
1.2.2 Poda de mantenimiento	1-9
1.2.3 Poda de renovación	1-9
1.3 La Polinización del guanábano	1-11
1.3.1 Polinización natural	1-11
1.4 Manejo de plagas	1-13
1.4.1 Plagas de la flor	1-14
1.4.2 Plagas del fruto	1-14
1.5 Manejo de enfermedades	1-17
1.6 Otros factores	1-20
Fotografías	1-22
Matriz de impacto	1-24
Ejercicio 1.1 Cuestionario sobre pre-cosecha	1-28
Resumen del módulo 1	1-33
Originales para transparencias	1-35

## FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL MODULO 1

Factores de pre-cosecha que afectan la calidad de la Guanábana



## OBJETIVOS

### Terminal

- ✓ Identificar los factores y prácticas agronómicas que influyen en la post-cosecha de la guanábana, para que los productores, comercializadores y técnicos mejoren el estado de los cultivos e incrementen la productividad y la calidad de la fruta.

### Específicos

- ✓ Seleccionar el material de propagación para las siembras de acuerdo a condiciones de clima, suelo, sanidad y requerimientos del mercado
- ✓ Realizar las podas de formación, sostenimiento y renovación según lo requerido para obtener plantas con arquitectura fuerte y que faciliten labores como: aspersión, embolse y cosecha
- ✓ Suministrar información básica sobre las principales plagas y enfermedades que atacan el cultivo y la fruta de guanábana y dar a conocer las prácticas de manejo que permitan dar solución a estos problemas.

## INTRODUCCION

Los temas que se van a analizar en el presente módulo, corresponden a las prácticas agronómicas que están directamente relacionadas con la etapa de post-cosecha y que afectan positiva o negativamente la calidad de la fruta.

Se describirá el conjunto de prácticas acostumbradas por los agricultores y a la vez, se recomendarán algunas técnicas de manejo que pretenden mejorar la eficiencia de las labores de producción para obtener un mayor rendimiento y una mejor calidad.

El módulo se compone de los siguientes temas relacionados con las prácticas agronómicas: selección del material de propagación, poda, polinización, embolsado y manejo de enfermedades y de plagas.

## **Prácticas agronómicas**

### **1.1 Selección del material de propagación**

La guanábana se ha venido propagando sexualmente, es decir, por semilla. Presenta una gran variabilidad genética, más aún cuando no se tienen variedades identificadas. Existen gran cantidad de cultivares con características no muy definidas, lo cual dificulta la homogeneización del cultivo y por ende de la fruta. Por ello, es posible encontrar frutas de diferente tamaño, forma, grados de madurez y características sensoriales. Esto indica que los factores que dificultan el manejo del cultivo influyen en la calidad de la fruta.

Si se desea plantar un huerto mediante el sistema sexual o por semilla, los árboles padres (para obtener la semilla) deben ser mayores de 8 años y estar bien adaptados a condiciones de suelo y clima similares a aquellos de la región donde se desea plantar. Por tanto, deben ser árboles de alta producción, buen tamaño y calidad de los frutos, porte relativamente bajo y resistente o tolerante a plagas y enfermedades. Los frutos para obtener la semilla deben presentar una apariencia normal, estar maduros fisiológicamente, libres de plagas y enfermedades y tener el tamaño y la calidad deseada por los consumidores.

Varios autores recomiendan la propagación vegetativa o asexual, por medio del injerto, con el fin de fijar características deseables de los progenitores; esta técnica además ofrece las siguientes ventajas: se obtienen árboles de menor porte que facilitan las operaciones de poda, embolsado, cosecha y mayor uniformidad de la fruta en cuanto al tamaño, la forma y las características sensoriales.

Cualquiera de los dos sistemas que se utilice para propagar las plantas, debe tener en cuenta de usar una bolsa que permita un desarrollo libre de raíces, sin que éstas se enrollen dentro de la bolsa produciendo deformaciones radiculares que pueden afectar el desarrollo posterior de la raíz y del árbol.

## 1.2 La poda

La poda tiene como objetivo, planear y orientar la producción de frutas en un cultivo. De esta labor depende en gran parte el éxito de la explotación, y por tanto, es necesario conocer como se desarrolla y ramifica el árbol.

### 1.2.1 Poda de formación

El objetivo de esta práctica es lograr que los árboles adquieran una arquitectura que les brinde resistencia mecánica y productividad; la estructura debe formar un armazón fuerte para que resista su propio peso y el de los frutos. Debe proporcionar suficiente luminosidad y aireación en todo el árbol y facilitar algunas prácticas como la aplicación de agroquímicos, la polinización manual, el embolsado de los frutos y la cosecha.

La poda de formación se inicia eliminando ramas bajas que se formen debajo de los 50 cm, medidas a partir del cuello de la raíz. También se eliminan ramas con tendencia de crecimiento paralelo al eje central o con inserción en ángulo agudo con respecto al mismo eje. (Figura 1.1).

Existen varios criterios en cuanto a la altura del primer despunte que requieren mayor investigación. Hay que tener en cuenta que la frutificación ocurre en las puntas de las ramas de árboles jóvenes y en estructuras florales sobre ramas y tronco de árboles adultos.

Para obtener una arquitectura de tipo libre, la poda de formación o primer despunte se realiza entre los 2 a 2,50 m medidos a partir del cuello de la raíz. Al eliminar la parte apical se estimulan rebrotes de las ramas gruesas, que generen gran cantidad de área foliar y resistan una alta fructificación. El corte debe hacerse preferiblemente sobre tallo lignificado de 1,5 cm a 2 cm de diámetro.

Es importante tener en cuenta que las herramientas utilizadas para la poda (tijeras, serrucho de podas, etc.) deben desinfectarse con solución de formol antes de pasar de un árbol a otro y curar las heridas con pasta cicatrizante.

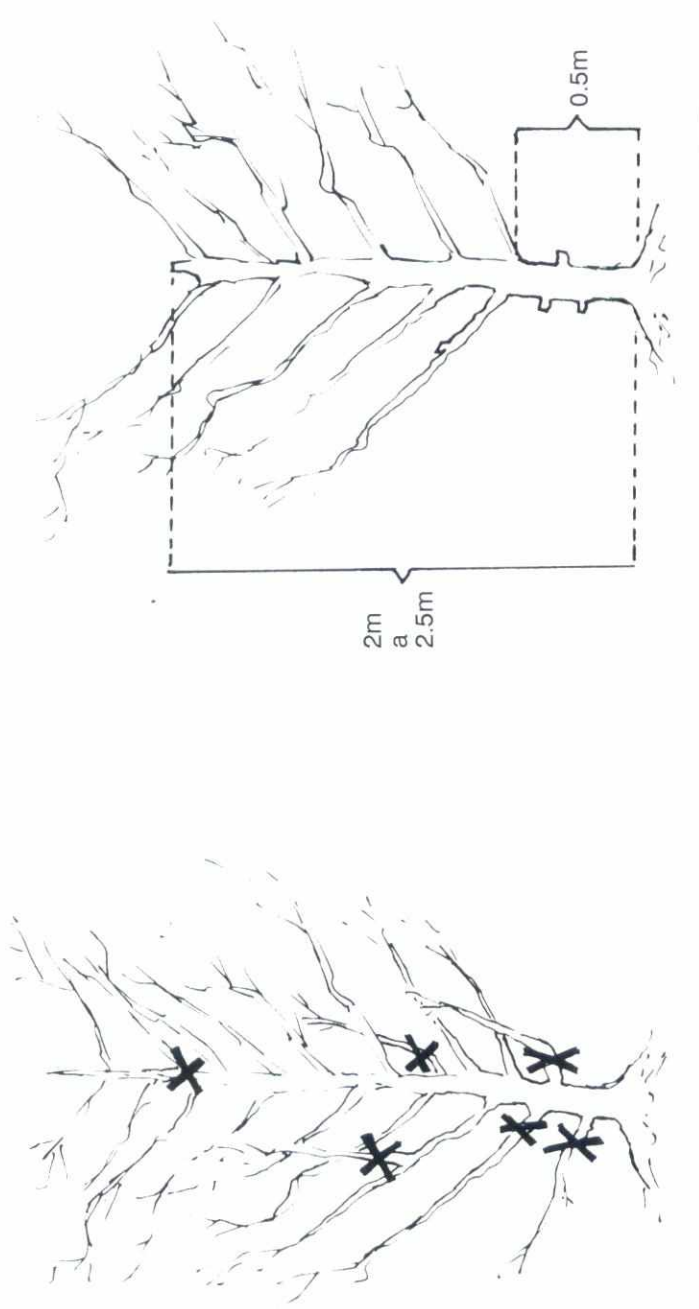


Figura 1.1 Poda de formación en árboles jóvenes de guanábana  
A: Arbol sin poda B: Arbol podado

### 1.2.2 Poda de mantenimiento

Con la poda de formación se busca formar árboles de porte bajo y formación abierta sobre un eje central. Los árboles no deben pasar de 3,5 a 4,5 m de altura y de 4,5 a 5 m de diámetro de copa, 10 años después de haber sido realizada la poda.

El criterio principal que se debe manejar en las podas es el permitir la mayor radiación solar en el árbol y evitar la competencia de luz o sombrío cuando éstas lleguen al estado adulto.

Tiene como objetivo eliminar chupones indeseables y ramas verticales poco productivas, enfermas y muertas. (Figura 1.2 A y B).

Esta poda se debe efectuar dos veces por año, principalmente después de los picos de cosecha o se puede realizar durante el período de baja producción que tienen los árboles de guanábano. Las podas deben coincidir con las épocas secas o de verano siempre que éstas no sean tan fuertes ; es importante la relación entre área foliar y fruto para obtener una buena calidad. Además, toda herida debe cicatrizar con pasta cicatrizante para evitar la entrada de patógenos. Los residuos de esta poda se deben sacar del cultivo y quemarse como práctica fitosanitaria preventiva.

La poda de mantenimiento también considera la eliminación de todas las ramas y chupones que se encuentren por encima de los 3,5 a 4,5 m de altura del árbol, con el propósito de evitar su crecimiento excesivo que dificultan la cosecha y otras labores culturales. No es conveniente excederse en podas fuertes durante los primeros tres años en que la planta está desarrollando su potencial productivo.

### 1.2.3 Poda de renovación

El objetivo es realizar una poda fuerte en árboles abandonados, que tienen excesiva ramificación, o están muy altos para que recobren su capacidad productiva.

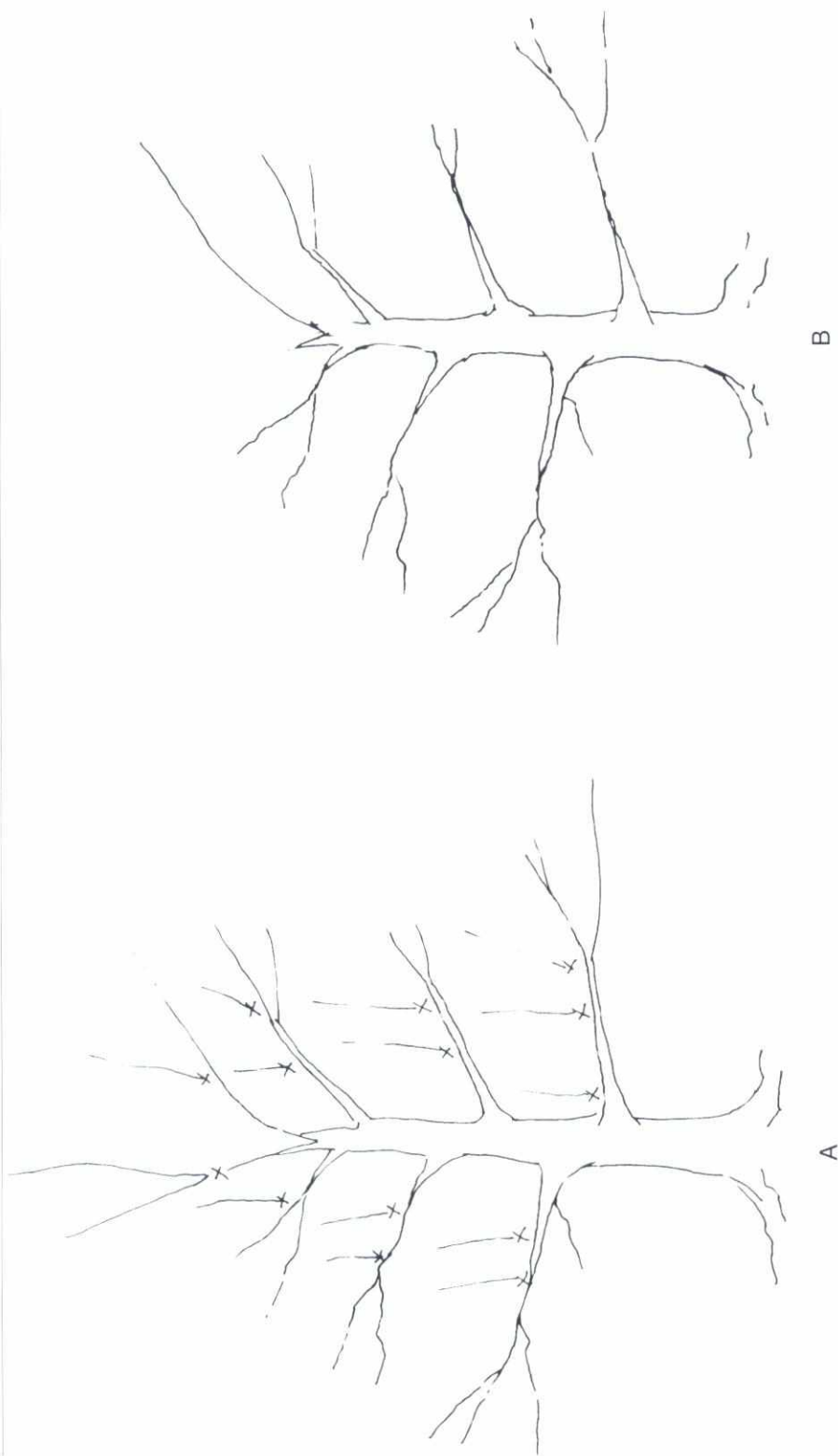


Figura 1.2 Poda de mantenimiento en un árbol adulto de guanábana A: Chupones indeseables B: Arbol podado

Al disminuir el porte del árbol se facilitan las diferentes labores de manejo como son: control fitosanitario, polinización manual, embolse, cosecha, etc.

La poda de renovación consiste en eliminar todas las ramas y chupones que estén por encima de los 3,5 a 4,5 m de altura del árbol; lo mismo que las ramas mal ubicadas o indeseables.

Es importante dejar algunos rebrotes o follaje que proteja las ramas contra el golpe de sol al quedar expuestos directamente a los rayos solares. Algunos agricultores aplican una lechada de cal más sulfato de cobre para proteger las ramas. (Figura 1.3).

### **1.3 La polinización del guanábano**

Sin descartar la influencia fundamental del fenotipo, se ha observado que los factores climáticos inciden en la polinización de la guanábana. Se consideran como condiciones óptimas para la polinización una humedad relativa del 80% y una temperatura de 22 °C.

Temperaturas altas mayores de 28 °C y humedad relativa baja, menores de 60% provocan caída de flores y frutillas (estructuras florales recién polinizadas), además de presentar un alto porcentaje de frutos deformes.

#### **1.3.1 Polinización natural**

A pesar de que se ha registrado la presencia de insectos polinizadores en otras anonáceas, en el guanábano no se ha confirmado plenamente la ocurrencia de polinización entomófila, y se presume que la polinización ocurre en forma natural durante el desprendimiento de las estructuras de las flores cuyos estigmas continúan pegados aún después de la caída de las anteras.

Factores como estrés por sequía, deficiencias de fósforo, falta de luminosidad y competencia incrementan el aborto floral.

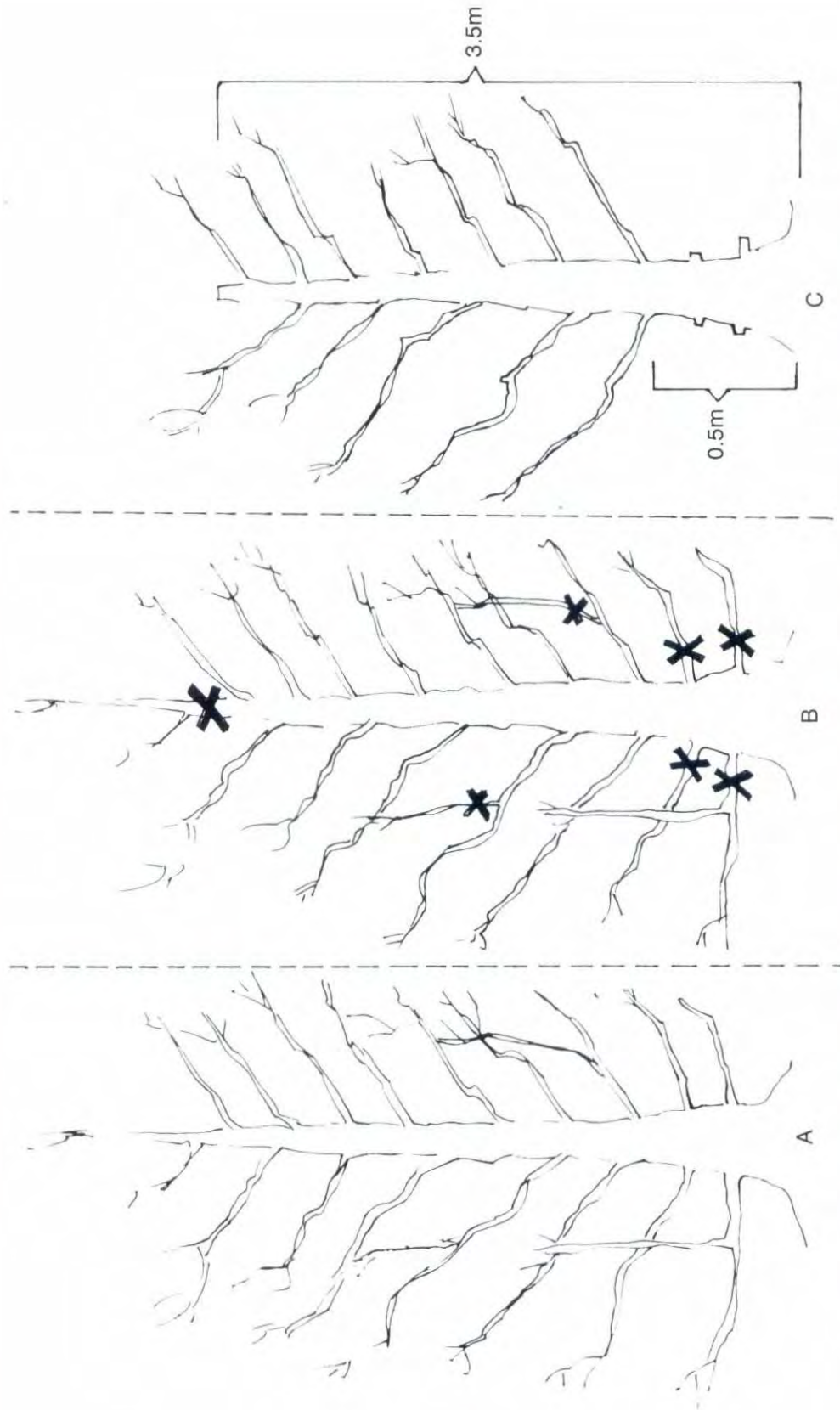


Figura 1.3 Poda de renovación en un árbol adulto. A. Arbol a libre crecimiento. B. Poda de ramas laterales. C. Ensanchamiento de la copa

Cuando las condiciones de clima y suelo no son favorables, el guanábano presenta un altísimo porcentaje de aborto floral, hasta de un 99% de las flores, (según Escobar y Sánchez, 1992).

Algunos agricultores están realizando polinización artificial, pero los resultados aún son motivo de evaluación.

#### **1.4 Manejo de plagas**

Como criterio principal para adoptar un manejo de plagas del guanábano se debe tener en cuenta, el que éstas solo sobreviven cuando los árboles se descuidan o se abandonan a su propia suerte. Las plagas existen, pero los controles naturales y el uso de prácticas adecuadas y oportunas las mantienen por debajo del nivel de daño económico, es decir, no se hará necesario el control de todo insecto que aparezca, sin aplicar un criterio económico de rentabilidad.

De las 35 especies conocidas asociadas al guanábano (Escobar y Sánchez, 1992) sólo unas pocas causan daños serios que se presentan desde el campo y continúan en la etapa de post-cosecha afectando fuertemente la calidad de la fruta. Dentro de éstas, las más importantes corresponden a las que atacan las frutas y algunas que causan daño a la flor.

Para el manejo y el control de los insectos plagas del guanábano es necesario tener un conocimiento básico de las diferentes plagas, el tipo de tejido que afectan, la forma de acción y los síntomas del daño.

Además, para que haya un máximo de control, se requiere conocer las épocas en que se presentan los estados vegetativos y reproductivos de la planta, asociándolas al ataque de las diferentes plagas.

El control químico es eficaz, siempre y cuando se haga uso correcto de los insecticidas: rotarlos entre una y otra aplicación, no aplicarlos con lluvias, en días muy calurosos o con vientos fuertes y usar las dosis correctas y conocer su residualidad.

El equipo de aspersión debe ser eficiente y funcional y se necesita calibrarlo antes de cada fumigación, con boquillas de alta presión; por lo general, la presión en la bomba debe ser de 40 a 50 psi para la mayoría de los frutales.

Algunas plagas requieren medidas culturales y mecánicas, por lo cual no se recomienda el control químico. Además existen enemigos naturales de los insectos plagas que los mantienen en una población baja, por tal razón, es importante evaluar el tipo de plaga y sus características, el tipo de daño que pueda causar al cultivo, lo que permitirá establecer un plan de manejo integrado, donde se combinen los recursos biológicos y químicos bajo el criterio de sostenibilidad.

También es importante tener en cuenta que cuando se usan plaguicidas, éstos deben aplicarse con 15 ó 20 días de anterioridad a la cosecha y deben tener baja residualidad.

#### **1.4.1 Plagas de la flor**

Los insectos que más atacan la flor del guanábano son las polillas, que en estado de larva, consumen los pétalos y los estambres. Se recomienda instalar trampas lumínicas o mecheros por la noche con el fin de atrapar los adultos de estos insectos. Liberación de *Trichogramma* para el control de posturas de algunos lepidopteros. El control químico no es aconsejable. Las polillas más comunes son: *Oenomaus ortignus*, *Hylesia* sp., y *Cerconota annonella*.

#### **1.4.2 Plagas del fruto**

Son varios los insectos que afectan el fruto del guanábano, como las escamas, los chinches, polillas, cucarrones, avispas y también los ácaros, aunque en menor escala.

Dentro de este grupo de plagas, los perforadores del fruto son considerados los de mayor importancia y dentro de éstos, los que mayor daño causan en la calidad de la fruta son las polillas perforadoras y la avispa perforadora del fruto.

### ● La polilla perforadora del fruto

Es un lepidóctero de nombre *Cerconota annonella*; se conoce como perforador, pasador o barrenador de los frutos de las anonáceas. El adulto oviposita sobre la corteza de los frutos y la larva recién eclosionada roe la epidermis. Cuando está en contacto con la pulpa penetra y se alimenta de ella y de las semillas, abre galerías que después son invadidas por patógenos. Cuando la larva está próxima a empupar, se ubica en un lugar cercano al epicarpio del fruto, donde construye una cámara en la que concentra residuos y excrementos de color café oscuro; al final la larva se recubre de un capullo de seda y empupa. La hembra coloca en promedio 50 huevos en forma independiente. La larva joven es blanca cremosa, y su fase final es rosada.

La pupa es algo aplanada y de color castaño claro o café oscuro; la hembra es de mayor tamaño que el macho. El adulto de la hembra puede medir 1 cm de largo, 0,25 cm de ancho en el tórax; las alas son blancas y las anteriores contienen manchas de color cenizo y tres rayas en forma de medialuna. (Diapositiva/ fotografía Gua D-1.1). (Fotografía Gua F-1.1).

La fase desde huevo hasta el adulto dura 36 días y la plaga causa el mayor problema cuando ataca el fruto, consume la pulpa y construye galerías que facilitan el establecimiento de hongos patógenos como el *Rhizopus stolonifer*, causante de la pudrición parda del fruto; el *Colletotrichum gloeosporoides*, causante de la Antracnosis o pudrición seca del fruto y *Fusarium coeruleum*, que ocasiona la momificación y pérdida de los frutos, o maduración desuniforme de los mismos.

### ● La avispa perforadora del fruto

Es un himenóptero de nombre *Bephratelloides maculicollis*. El adulto oviposita directamente en la semilla a través del ovipositor, a partir del momento en que los pequeños frutos se entran en estado de erizo, bajo la corteza de los frutos. La larva generalmente empupan en el interior de las semillas, pero también pueden hacerlo fuera de ella cuando el adulto sale, deja en el exterior de los frutos una pequeña

perforación de 2 a 3 mm de diámetro que caracteriza el ataque del insecto. (Diapositiva/fotografía Gua D-1.2). (Fotografía Gua F-1.2).

La hembra coloca un promedio de nueve huevos por cada fruto y las larvas pueden medir hasta 9 mm. La hembra adulta es de mayor tamaño que el macho.

Manejo y control de los perforadores del fruto:

- ⇒ Uso de mecheros o trampas en las épocas de mayor presencia de adultos
  - ⇒ Recolección de los frutos afectados, tanto del suelo como del árbol, para luego echarlos en fosas; estos huecos una vez llenos se tapan con tierra
  - ⇒ Asperjar los frutos pequeños o erizos con insecticidas como: malathion (Malathion), triclorfón (Dipterex), diazinón (Basudin), dimetoato (Roxión) y Agregar fungicidas como: mancozeb (Dithane), clorotalonil (bravo 500), y carbendazim (Deroxal) y benomil (Benlate), agregando algún adherente. Aplicar estos productos en dosis de 3 a 5 ml. Esta operación se puede realizar con un atomizador casero (Diapositiva /fotografía Gua D-1.3)
  - ⇒ Embolsar los frutos con bolsa de polietileno cuando la fruta se encuentre en estado de erizo. Las bolsas de polietileno deben tener buen tamaño para que protejan el fruto durante todo su desarrollo, con perforaciones pequeñas que permitan el intercambio gaseoso del fruto y estar abiertas en los extremos para facilitar la salida del agua; porque un exceso de humedad causa pudrición de estos. (Diapositivas/fotografías Gua D-1.4; Gua D-1.5)
  - ⇒ Un buen control de malezas causa disminución de la plaga
  - ⇒ Hay enemigos naturales de la plaga como : *Apanteles* sp y *Sternonimae* sp. Otro es *Brachymeria pseudovata*. (Escobar y Sánchez, 1992)
  - ⇒ Liberación de trichogramma.
-

## 1.5 Manejo de enfermedades

Las enfermedades se deben manejar en estrecha relación con el manejo de las plagas. En zonas de humedad relativa y temperatura altas, su incidencia y severidad pueden causar pérdidas en los cultivos hasta del 90% de la producción. Como estrategia de prevención se deben localizar los cultivos en alturas que no sobrepasen los 1.300 m.s.n.m, con humedad relativa no mayor del 85%; temperatura entre los 24 y 28 °C y precipitación de 1.500 mm. bien distribuidos en todo el año.

Otra forma de prevenir las enfermedades es empleando árboles de vivero que no estén infectados y realizar prácticas de cultivo con la buena fertilización, el riego suficiente y oportuno, un buen control de malezas, sembrar en distancias no muy cortas y emplear las podas de formación y mantenimiento. Es muy importante que cuando se realicen las podas se desinfecte la herramienta con formol puro o en solución al 50% o con hipoclorito de sodio en la misma proporción, antes de pasar de un árbol a otro, y que todos los residuos de las podas se saquen del cultivo y se quemen. Con estas recomendaciones, más el uso adecuado de fungicidas protectores o curativos se logra un manejo adecuado de las enfermedades en el guanábano.

Las principales enfermedades que afectan el guanábano y que se trasladan a la post-cosecha son:

La antracnosis y la pudrición parda del fruto. Enfermedades que pueden causar la pérdida total de los frutos.

### ● La Antracnosis

Producida por el hongo *Colletotrichum gloesporioides* afecta cualquier parte de la planta, pero especialmente hojas y frutos; en los frutos causa momificación por lo que se conoce como pudrición seca del fruto. (Diapositiva/fotografía Gua D-1.6).

### **Síntomas:**

Se presenta en las hojas como manchas de color marrón oscuro, casi negro; estas lesiones se presentan en cualquier parte de las hojas del árbol y en muchas ocasiones se observan sobre las nervaduras. Las manchas se consideran sistémicas. Ocasiona deformación foliar, marchitamiento y defoliación ya que afecta el peciolo. Los brotes tiernos pueden ser afectados por la enfermedad. (Fotografía Gua F-1.3).

En los botones florales, se manifiestan lesiones de color marrón claro u oscuro hacia la base de los sépalos y pétalos, que luego avanzan hasta el interior del botón floral. La pudrición seca del fruto se manifiesta en forma de manchas redondeadas de color marrón oscuro y hundidas, formando un chancro; los tejidos son secos, duros, compactos y el área necrosada se rompe.

El ataque en los frutos pequeños produce momificación; éstas toman una coloración casi negra y se desprenden del árbol. (Zarate, 1981).

### ● **Epidemiología**

El patógeno es diseminado principalmente por el agua y los operarios. La enfermedad se ve favorecida por alta humedad o lluvias, o períodos secos y lluviosos alternos. También si los árboles se encuentran en mal estado de nutrición y están sembrados a distancias no apropiadas.

El hongo penetra en los tejidos por medio de los apresorios y utilizando las aberturas naturales o por heridas causadas con herramientas.

### **Medidas de Control**

- ⇒ El manejo preventivo se inicia con la buena localización del huerto que debe sembrarse en zonas de baja humedad relativa y precipitación moderada
- ⇒ Selección de árboles vigorosos que estén libres de patógenos

- ⇒ A mayor distancia de siembra, menor peligro de contaminación
- ⇒ Recolección y eliminación constante de estructuras afectadas (frutos, flores, hojas, tallos, etc.), así como buen control de plagas, desinfectar herramientas, hacer riegos adecuado y mantener buena nutrición de los árboles
- ⇒ Aplicación de fungicidas. Según Zárate (1981), los fungicidas más recomendados son: clortalonil (Bravo 500) al 3:1.000, mancozeb (Dithane M.45) al 10:1.000, captan (Orthocide) al 4:1.000.

El benomyl (Benlate) y el carbendazim (Deroxal), son curativos; se aplican cuando el hongo ya esta afectando y la planta presenta niveles medio o altos de infección. Los productos se deben alternar entre una y otra aplicación, y la frecuencia puede estar entre 10 y 25 días dependiendo del nivel de infección y de si se utilizan fungicidas curativos o protectantes.

### ● Pudrición Parda del Fruto

También se le llama pudrición acuosa del fruto y el agente causante es el hongo *Rhizopus stolonifer*.

#### Síntomas

En los frutos se forma superficialmente un crecimiento de filamentos grisáceos que son el micelio del hongo. No existe un sitio fijo para que se inicie la pudrición; pero es más frecuente en el ápice o en la base del fruto. El patógeno evoluciona a partir de los orificios dejados por los insectos perforadores del fruto. Internamente se observa la pudrición blanda y acuosa con una coloración parda; también se encuentran lesiones ubicadas en el interior del fruto en el punto de unión con el pedúnculo, por lo cual el fruto se desprende prematuramente. Los frutos con ataque severo se deforman, se arrugan y liberan un olor a madera descompuesta o a amoníaco. El daño es más severo en los frutos en estado de desarrollo intermedio o que están en proceso de maduración.

## ● Epidemiología

El factor que más incide en la presencia de la enfermedad es la ocurrencia de daños mecánicos o heridas en el fruto. Los frutos que se encuentran en las ramas cercanas al suelo, pueden presentar la enfermedad. El patógeno se puede diseminar por la semilla.

## Medidas de Control

- Principalmente evitar las heridas o daños del fruto
- Controlar los perforadores del fruto y de la semilla
- Recolectar los frutos caídos
- Aplicar correctamente las diferentes prácticas de establecimiento y manejo del cultivo. ejemplo: sembrar árboles de vivero, usar distancias de siembra amplias, hacer podas de formación y mantenimiento, para que haya buena ventilación y humedad, fertilizar oportunamente y regar de acuerdo a las condiciones del clima.

## 1.6 Otros Factores

El riego y la fertilización son otros factores que influyen en la cantidad y calidad de la fruta. Para que una planta se desarrolle sana debe tener a disposición los nutrientes requeridos (Escobar; Sánchez, 1992).

El guanábano es una planta que requiere altos volúmenes de agua, se calcula entre 60 y 70 litros por planta adulta.

Cualquiera que sea el sistema de riego a utilizar debe facilitar el drenaje y evitar humedecer el tallo y área foliar causando excesos de humedad que favorecen la presencia de hongos patógenos.

Durante la floración y fructificación, la planta requiere buena humedad y así evitar el aborto floral o malformación de los frutos.

La fertilización debe obedecer a los resultados del análisis de suelo y análisis foliar que permiten establecer un buen programa de fertilización.

Se ha encontrado que la planta es bastante exigente en potasio y además responde muy bien a las aplicaciones de materia orgánica desde sus primeras etapas de desarrollo.



Fotografía Gua F-1.1 Pupas y adultos de la polilla del fruto *Cercanata annonella*



Fotografía Gua F-1.2 Fruto atacado por la avispa *Bephratelloides macullicollis*



Fotografía Gua F-1.3 Hoja de guanábana atacada por antracnosis

### Matriz de Impacto - Ejemplo

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados
40% de los frutos desuniformes al momento de la cosecha	Seleccionar el material de propagación, de acuerdo a las condiciones climáticas y de suelo	Porcentaje de frutas disperejas	Disminuir al 20% el porcentaje de frutos disperejos en las nuevas siembras de guanábana
40% de la fruta afectada por ataque de plagas y enfermedades ocurridas en el campo y detectadas en el momento de la cosecha	Manejo integrado de plagas y enfermedades. Uso de bolsa plástica	Porcentaje de fruta afectada	Disminuir el porcentaje de frutos afectados en un 20% para la próxima cosecha dentro de 12 meses
Daño al árbol y a la fruta en un 25% al momento de la cosecha por su gran altura	Podar y propagar por injerto para obtener árboles de porte bajo	Altura de árboles	Disminuir el porcentaje de daños al árbol y a la fruta en un 20% en 2 años

### Nota para el instructor

Este es un ejemplo que le sirve al instructor y a los participantes para elaborar una matriz "real" que se refiere a problemas locales detectados por los miembros de la cadena post-cosecha que asisten a la capacitación. El cuadro siguiente servirá de modelo para que los participantes elaboren su matriz de impacto dependiendo de los problemas y oportunidades identificados.

**Matriz de Impacto - Marco**

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados

## Matriz de Impacto - Modelo de Instrucciones

### Nota para el participante

Mediante un ejercicio conjunto, los participantes y el instructor llenarán el marco de matriz presentada en esta página para crear una matriz de impacto **Real** que refleje su situación y perspectivas. La elaboración de esta matriz debe hacer claridad sobre los problemas locales más importantes seleccionados con el módulo que se acaba de estudiar. Puede ser provechoso referirse al ejemplo en la página anterior. Esta matriz es la base de los compromisos que sobre manejo del cultivo y su post-cosecha se espera cumplir inmediatamente después de la capacitación o, a más tardar, en el próximo ciclo de cosecha y comercialización.

El procedimiento para su elaboración se puede resumir en seis pasos que corresponden a las cuatro columnas de la matriz, se espera que instructor y participantes:

1. Identifiquen las **situaciones problema** que se refieren a aspectos considerados en el módulo
2. Con base en una priorización, seleccionen de tres a cinco problemas **críticos**, es decir que son responsables por las pérdidas (físicas o económicas) u otras dificultades
3. Describan los principales problemas en la primera columna, con la mayor especificidad posible, en cuanto a la naturaleza del problema, su magnitud, cómo y en qué momento(s) se manifiesta, y su(s) causa(s)
4. Detallen en la segunda columna las recomendaciones (que se han expuesto en el módulo), para cada uno de los problemas principales. Las recomendaciones deben ser viables y específicas de manera que su aplicación y resultados pueden evaluarse posteriormente

5. Seleccionen uno o más **indicadores** (o parámetros) que permitan medir los cambios en la situación problema como resultado de aplicar las recomendaciones. El indicador debe ser, en lo posible, una medida cuantitativa fácil de evaluar por parte de los participantes
  
6. Describan el resultado esperado en términos del mejoramiento de la situación problema, señalando cuantitativamente el cambio esperado en el indicador y el plazo de tiempo en que se espera lograrlo.

## Ejercicio 1.1. Cuestionario sobre Pre-Cosecha

### Objetivo

Evaluar a los participantes sobre los conocimientos adquiridos sobre la pre-cosecha del guanábano.

### Recursos necesarios

- Hoja de trabajo para cada participante
- Papel para papelógrafo
- Papelógrafo
- Marcadores.

*Tiempo estimado: 1 hora*

### Orientaciones para el instructor

- Explique a los participantes cuál es el objetivo del ejercicio
- Entregue las hojas de trabajo
- Pida que conformen grupos de cinco personas y que nombren un coordinador
- Informe que el objetivo de conformar los grupos es, que una vez resuelto el cuestionario en forma individual, se reúnan y discutan las respuestas que han dado para llegar a un consenso, el cual expondrán los coordinadores de cada grupo en la plenaria
- En caso de que existan dudas proceda a aclararlas, apóyese en la información de retorno del ejercicio.

## Ejercicio 1.1. Cuestionario sobre Pre-Cosecha - Hoja de Trabajo

### Objetivo

- ✓ Evaluar a los participantes sobre los conocimientos adquiridos sobre la pre-cosecha del guanábano.

### Instrucciones para el participante

- Conforme un grupo de cinco personas y que nombren un coordinador
- Una vez resuelto el cuestionario en forma individual, reúnanse con el grupo y discutan las respuestas que han dado con el fin de llegar a un consenso, el cual será expuesto por los coordinadores de cada grupo en la plenaria
- Lea cuidadosamente cada una de las preguntas que se le formulan y de respuesta a ellas
- Dispondrá de 1 hora para desarrollar el ejercicio.

### Cuestionario

Llene los espacios en blanco con la respuesta que considere correcta.

1. Mencione tres de las principales prácticas agronómicas que influyen en la calidad post-cosecha:

---

---

---

---

2. Dos objetivos que se buscan con la poda de formación son:

---

---

---

---

3. Dos plagas que atacan el fruto y deterioran la calidad post-cosecha son:

---

4. Dos enfermedades que afectan la calidad post-cosecha y que atacan desde el campo son:

---

5. Seleccione la respuesta correcta:

El manejo de plagas debe hacerse :

- a. Con fumigaciones cada diez días
- b. Con un manejo químico
- c. Con control biológico
- d. Con un manejo integrado.

6. Los factores pre-cosecha que afectan la calidad de la guanábana se deben tener en cuenta con el fin de:
  - a. Disminuir los costos de producción
  - b. Aplicar una tecnología propuesta
  - c. Producir la mejor calidad
  - d. Facilitar el manejo del cultivo.

## **Ejercicio 1.1 Cuestionario sobre Pre-Cosecha - Información de Retorno**

### **Para la pregunta 1**

Poda, manejo de plagas, manejo de enfermedades, polinización y selección del material de propagación.

### **Para la pregunta 2**

- a. Lograr una arquitectura que brinde resistencia y productividad
- b. Facilitar algunas prácticas como el embolse de frutos y la aplicación de agroquímicos y la cosecha.

### **Para la pregunta 3**

- a. Polilla perforadora del fruto
- b. Avispa perforadora del fruto.

### **Para la pregunta 4**

- a. Antracnosis del fruto
- b. Pudrición parda del fruto.

### **Para la pregunta 5**

Con un manejo integrado

### **Para la pregunta 6**

Producir la mejor calidad.

## RESUMEN DEL MODULO 1

La calidad de la guanábana como la de casi todas las frutas se consigue con el concurso de todas las áreas de la empresa frutícola y es responsabilidad de todos los participantes de las diferentes áreas. Por tanto, la calidad se construye desde el momento de la planificación del cultivo, en la selección del material de propagación y el análisis de los factores climáticos, y por último con la ejecución de prácticas agronómicas.

Mediante los diferentes tipos de poda se pueden obtener árboles con una arquitectura que permita aprovechar eficientemente su capacidad de producción y facilite las operaciones de control fitosanitario, embolse y cosecha de la fruta.

La polinización es un factor determinante en la producción. Esta ocurre de manera natural pero puede realizarse artificialmente cuando las condiciones naturales no son propicias.

Algunas plagas como la polilla del fruto *Cerconota annonella* y la avispa perforadora del fruto *Bephratelloides maculicollis*, atacan al fruto en sus diferentes etapas de desarrollo causándoles graves daños que desmejoran la calidad. Además abren heridas que sirven de entrada a patógenos como los hongos ocasionando pudriciones que pueden continuar su desarrollo y deterioro de la fruta durante la post-cosecha.

Una de las prácticas recomendadas para el manejo y control de plagas del fruto es el embolse con bolsa plástica, cuando el fruto se halla en estado de erizo.

Dentro de las enfermedades más comunes y de mayor importancia económica en la guanábana esta la Antracnosis causada por el hongo *Colletotrichum gloesporioides* que causa pérdidas en pre y post-cosecha. Para el control de las plagas y enfermedades del cultivo se debe poner en marcha un plan de manejo integrado, bajo el criterio de sostenibilidad.

La planta es bastante exigente en riego que debe combinarse con un buen plan de fertilización para obtener cosechas abundantes y de calidad.



**MODULO 1**  
**ORIGINALES PARA TRANSPARENCIAS**



# Factores de Pre-Cosecha que Afectan la Calidad de la Guanábana



La calidad obtenida al momento de la cosecha, es el resultado de las operaciones y prácticas que se han realizado en el cultivo.



# Prácticas agronómicas

- Selección del material de propagación
- Selección de semilla de árboles sanos, alta producción y frutas de buena calidad.

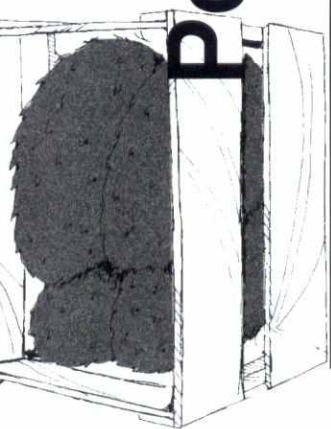
# Poda



Tiene como objetivo planear y orientar la producción

## Tipos de poda

- Poda de Formación
- Poda de mantenimiento
- Poda de renovación.



# Polinización del guanábano

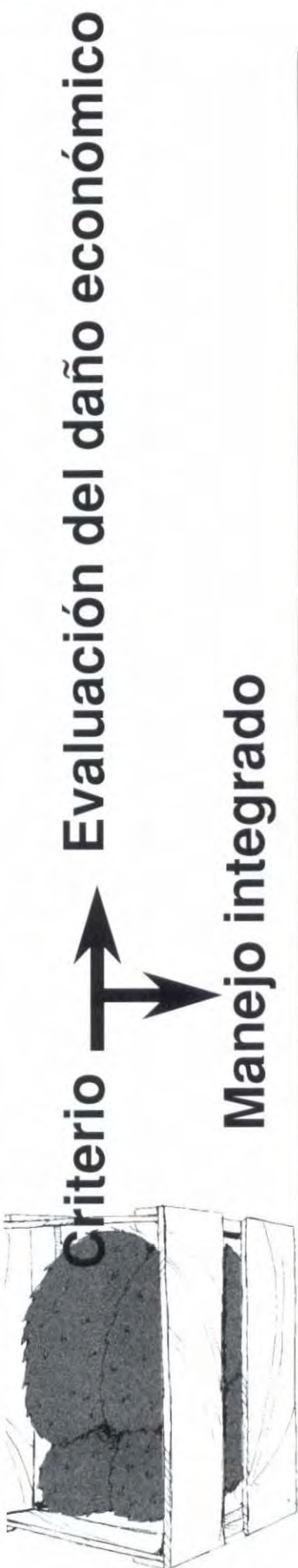
→ Natural

→ Artificial

# Manejo de plagas

- Plagas del fruto
- Polilla perforadora del fruto
- Avispa perforadora del fruto
- Manejo y control de los perforadores del fruto.

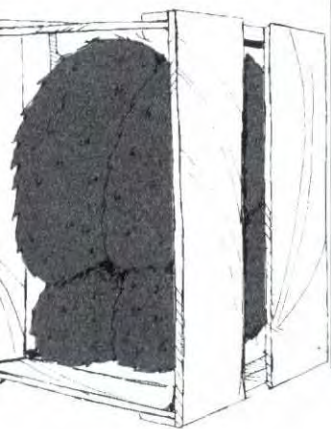




## Prácticas

- ✓ Uso de mecheros o trampas
- ✓ Recolección de frutos afectados
- ✓ Embolse de frutas en estado de erizo
- ✓ Conservar los enemigos naturales.

# Manejo de enfermedades

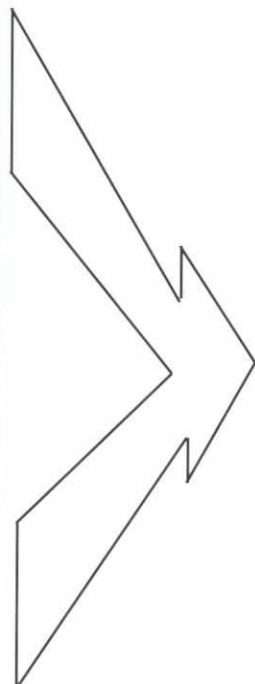
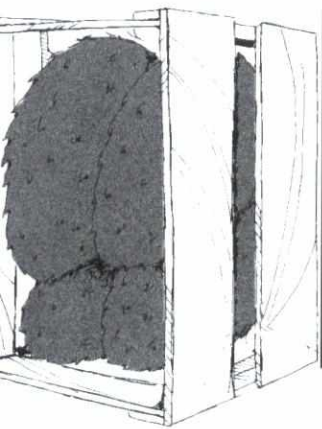


- Antracnosis
- Pudrición parda del fruto.

## Medidas de manejo

- ✓ Localización del huerto
- ✓ Selección de árboles vigorosos
- ✓ Distancias de siembra apropiadas
- ✓ Recolección y eliminación de estructuras afectadas
- ✓ Aplicación de fungicidas
- ✓ Evitar heridas o daños a la fruta
- ✓ Controlar perforadores de la fruta.

# Otros factores



Riego

Fertilización



## **Módulo**

**COSECHA Y TRANSPORTE DE  
LA GUANABANA EN LA FINCA**

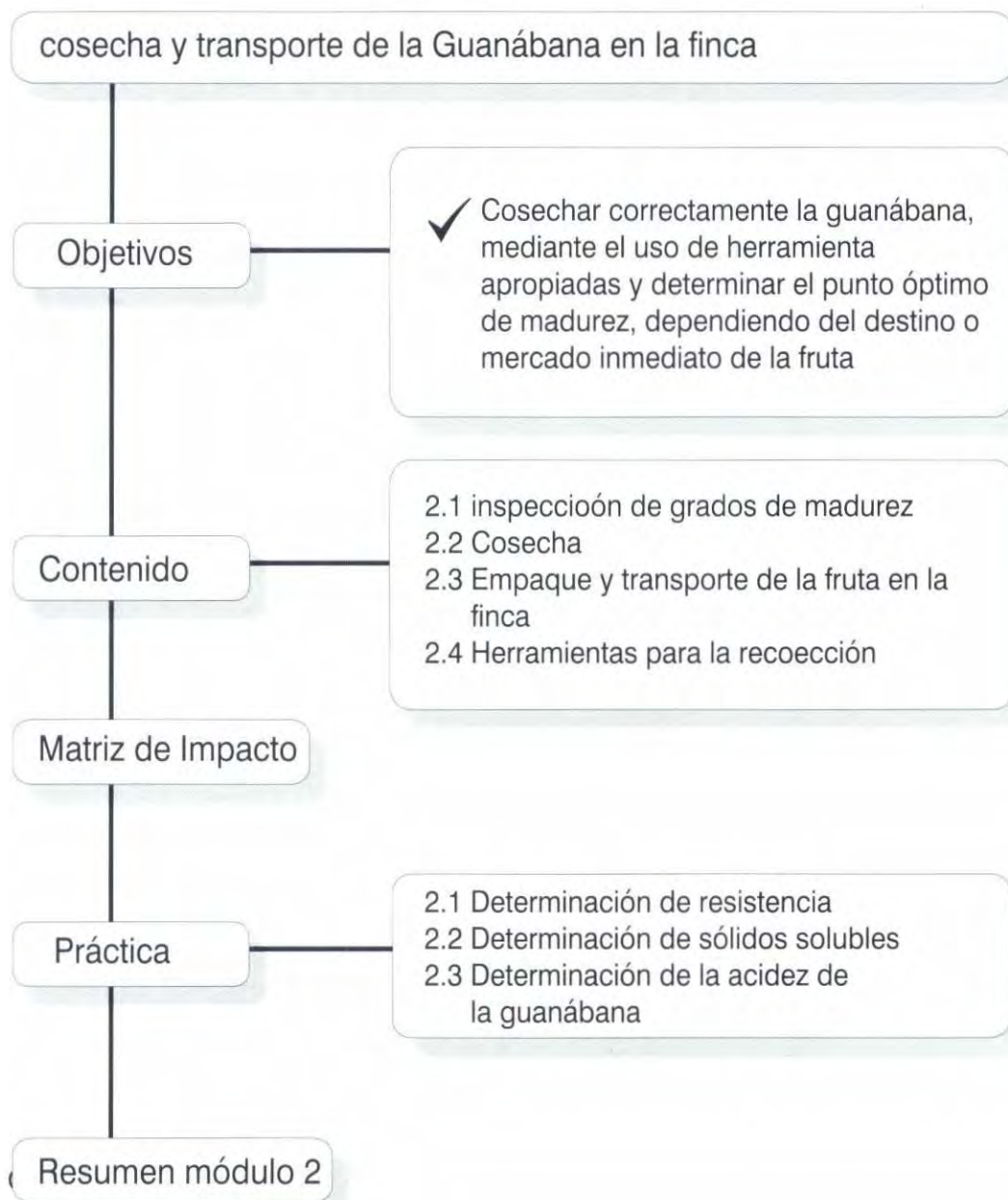
**2**



## MODULO 2. COSECHA Y TRANSPORTE DE LA GUANABANA EN LA FINCA

	Página
Flujograma para el estudio del módulo 2	2-4
Objetivo	2-5
Introducción	2-5
2.1 Inspección de los grados de madurez	2-6
2.1.1 Proceso de maduración	2-6
2.1.2 Madurez fisiológica	2-6
2.1.3 Madurez comercial	2-6
2.1.4 Madurez de consumo	2-7
2.1.5 Etileno	2-7
2.1.6 Indices de madurez	2-10
2.2 Cosecha	2-12
2.3 Empaque y transporte de la fruta en la finca	2-14
2.4 Herramientas para la recolección	2-16
Fotografía	2-21
Matriz de impacto	2-22
Práctica 2.1 Indices de madurez y determinación de la consistencia	2-26
Práctica 2.2 Determinación de sólidos solubles	2-29
Práctica 2.3 Determinación de la acidez de la guanábana	2-32
Resumen del módulo 2	2-37
Originales para transparencias	2-39

## FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL MODULO 2



## OBJETIVOS

- ✓ Cosecha correctamente la guanábana, mediante el uso de herramientas apropiadas y determinar el punto óptimo de madurez, dependiendo del destino o mercado inmediato de la fruta.

### Específicos

- ✓ Identificar y seleccionar el grado óptimo de madurez para la cosecha de la guanábana con destino al mercado de fruta fresca o para extraer la pulpa
- ✓ Seleccionar las herramientas apropiadas para realizar una adecuada cosecha
- ✓ Cosechar con la ayuda de tijeras debidamente desinfectadas, aplicando las normas de seguridad para el operario. sin causar daños mecánicos o de carácter patogénico al árbol y al fruto
- ✓ Empacar y transportar las frutas sin deterioro de su calidad, desde el campo hasta la casa de empaque o lugar destinado para las operaciones de manejo post-cosecha, tales como selección, tratamientos, etc.

## INTRODUCCION

La cosecha es el resultado final de todas las operaciones y esfuerzos realizados desde la planeación, selección de la semilla, siembra y labores del cultivo, dentro de la etapa conocida como pre-cosecha.

La cosecha permite evaluar la eficiencia como se han manejado las labores de pre-cosecha donde se han invertido recursos humanos, económicos, tecnológicos y de tiempo. Es importante tener en cuenta que en las etapas posteriores a la

cosecha, se debe conservar la calidad de la fruta lograda hasta ese momento.

## **2.1 Inspección de grados de madurez**

Para determinar el momento de la cosecha y el manejo posterior de la fruta, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

### **2.1.1 Proceso de maduración**

Se refiere al conjunto de cambios que suceden en la fruta, después que el crecimiento de ésta ha cesado; cambios de carácter físico-químicos y de síntesis que contribuyen a mejorar la calidad del producto desde el punto de vista del consumidor.

### **2.1.2 Madurez fisiológica**

Etapa que se inicia con el llenado del fruto y termina cuando la fruta ha alcanzado su máximo desarrollo y peso y además ha adquirido el color típico de la variedad. El momento oportuno para la cosecha está directamente relacionado con la madurez fisiológica de la fruta.

Se entiende además como madurez fisiológica el grado de desarrollo del fruto, que permite que ésta continúe su proceso de maduración en la planta o aparte de ella, cuando se le brindan las condiciones adecuadas.

### **2.1.3 Madurez comercial**

Estado de desarrollo de la fruta, donde además de haber alcanzado su máximo tamaño. Presenta una consistencia firme al tacto que permite el manejo de la fruta por varios días (cuatro o cinco) en condiciones de temperatura ambiente entre 22 y 25 °C, dentro de la cadena de comercialización.

#### 2.1.4 Madurez de consumo

Corresponde a un estado de madurez en que la fruta ha alcanzado las mejores características físicas, químicas y sensoriales que la hacen atractiva para el consumidor.

El conocimiento de los cambios simultáneos que se dan en el fruto durante el proceso de maduración con respecto a la respiración, producción de etileno y ablandamiento de la fruta, es esencial para el manejo adecuado durante la post-cosecha, ya que la maduración es más rápida después de la cosecha. Cuadro 2.1.

La guanábana es un fruto de patrón respiratorio tipo climatérico; esto, porque presenta un máximo de respiración y luego decrece (Bilar, 1970). Además este autor encontró que durante el proceso de maduración la fruta exhibe una serie de cambios como alto contenido de almidón, rápidamente hidrolizado a sacarosa (16,5%), glucosa (21,5%) y fructuosa (17%). Los ácidos orgánicos han sido identificados como una mezcla de málico y cítrico en una proporción aproximada de 2:1.

El árbol de guanábana presenta frutas en diferentes estados de desarrollo (flores, frutillos, erizos, frutos inmaduros y frutos maduros), razón por la cual es importante conocer el punto óptimo de madurez para la cosecha, que permita manejar la fruta dentro de la cadena de comercialización, con un rango de 4 a 5 días mientras completa su madurez de consumo.

#### 2.1.5 Etileno

El etileno ( $C_2H_4$ ) se reconoce como un gas que regula la maduración, presente en frutas y hortalizas, pero en mayor cantidad, en aquellas que se clasifican como climatéricas. Al aplicarlo en la atmósfera circundante de la fruta con madurez comercial induce, acelera y homogeneiza la maduración. Actúa como hormona vegetal capaz de causar numerosas reacciones fisiológicas.

**Cuadro 2.1 Cambios físico-químicos asociados a la maduración de la guanábana**

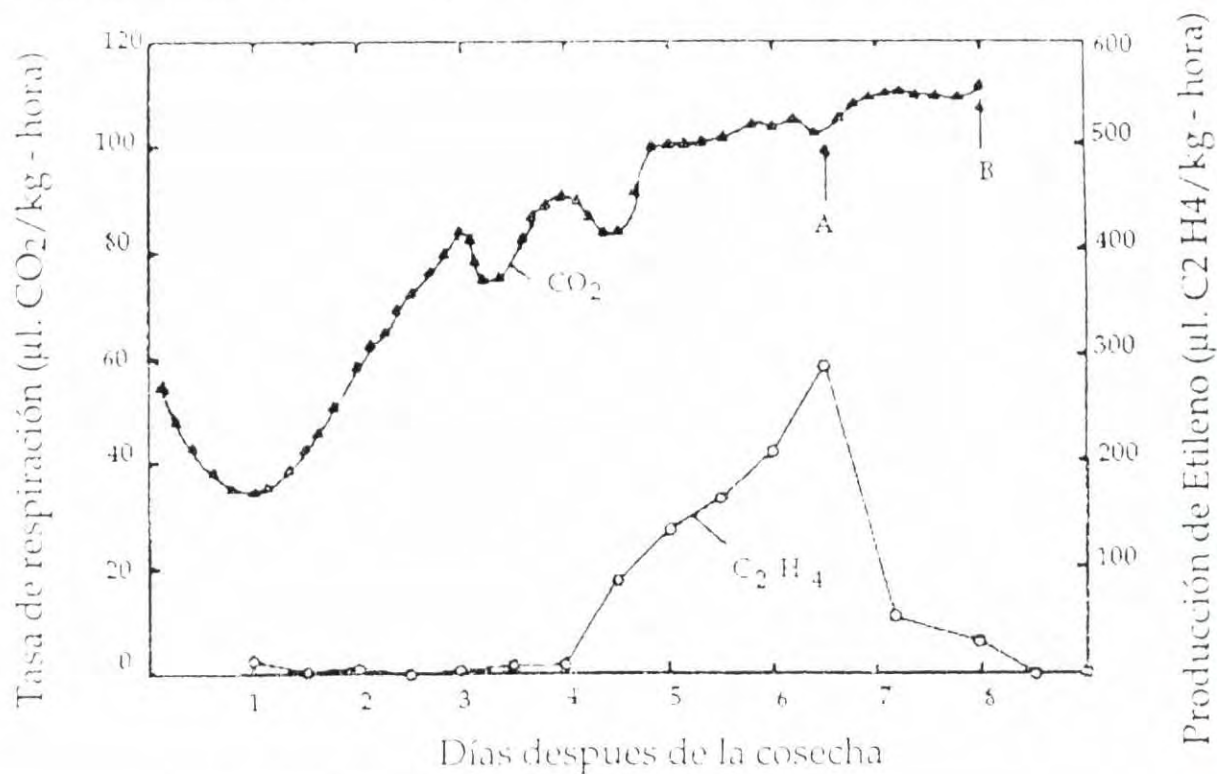
Variable	Pre-climatérico		incremento climatérico		Pico Climatérico	
	Media	DS	Media	DS	Media	DS
Materia seca (%)	11,8	1,56	5,9	0,82	4,0	0,56
Sólidos solubles totales (°Brix)	10,6	0,69	15,3	1,04	16,3	1,01
Fuerza de penetrómetro (kg/cm <sup>2</sup> )	15,5	1,29	2,6	0,95	0,5	0,07
PH	5,9	0,12	4,6	0,32	3,7	0,08
Acidez titulable (meq/100 g peso fresco)	1,2	0,66	3,2	1,6	9,8	1,57
Azúcares solubles totales (mg/g peso fresco)	91,8	9,83	127,5	64,34	164,4	14,94
Fenoles totales (ig/g peso fresco)	70,3	6,38	54,8	7,61	27,8	4,55
Acido ascórbico ( mg/g peso fresco)	0,1	0,08	7,6	3,11	13,8	3,68

**Fuente:** Paul, R. 1982

Paul (1982), bajo condiciones de temperatura ambiente 22 a 28 °C, encontró producción baja de etileno 0,0 a 0,2 ml /kg/hora durante el estado pre-climatérico entre el primero y el cuarto día de cosechado el fruto. A partir del cuarto día se incrementa, hasta alcanzar un pico de 290 ml/kg/hora al sexto día, al tiempo que la respiración fue de 108 ml CO<sub>2</sub>/kg/hora, como puede verse en la Figura 2.1.

La Figura 2.1 muestra el comportamiento de la respiración y la emisión de etileno. Paul (1982), también encontró que el contenido máximo de acidez y sólidos solubles totales, así como el mejor sabor se alcanzan al quinto día después de la cosecha, es decir, un día antes de que ocurra la emisión máxima de etileno.

Al sexto día las frutas tenían un 20% de superficie negra y al octavo día el 80% de la superficie total. Después del sexto día declinó la producción de etileno y la acidez, también disminuyó la calidad del sabor y el aroma.



**Figura 2.1** Tasa de respiración y producción de etileno de un fruto de guanábana en post-cosecha. En los puntos A y B, la cáscara estaba ya negra en un 20% y 80%, respectivamente. El mejor sabor se obtuvo a los 5 días

En el cuadro 2.1 se pueden observar los cambios físico-químicos que ocurren en la guanábana en las tres diferentes etapas de desarrollo climatérico. Entre los cambios fundamentales podemos citar un incremento en sólidos solubles totales, una disminución de pH, disminución de la consistencia o fuerza de penetrómetro.

### **2.1.6 Índices de madurez**

La calidad post-cosecha de frutas y hortalizas no puede ser mejorada, sino preservada. Una buena calidad de cosecha, se obtiene cuando ésta se efectúa en el punto óptimo de madurez o sea "Jecho". Al cosechar frutas inmaduras fisiológicamente o viches se obtendrá una pobre calidad y maduración irregular, aunque éstas puedan mantenerse verdes por más tiempo, sin llegar a la madurez de consumo. Por ejemplo, el sabor amargo de la fruta está asociada con una cosecha prematura.

Un índice de cosecha puede ser cualquier cambio en la planta o en el fruto que permite realizar la cosecha en el momento oportuno.

Cuando se cosechan frutas sobremaduras, se incrementa la susceptibilidad a las enfermedades y al deterioro físico durante la manipulación de la fruta, traduciéndose también en una pobre calidad y bajo valor comercial.

En algunos casos cuando el producto va destinado al mercado de fruta fresca y a lugares distantes, se cosecha maduro fisiológicamente (Jecho) pero inmaduro desde el punto de vista de consumo. Para que cuando la fruta llegue al lugar de consumo, llegue en su punto óptimo de madurez para el consumidor. Cuando su destino son mercados vecinos o para elaboración de pulpa, la cosecha puede hacerse muy cercana a la madurez de consumo.

En estudios realizados en Hawaii (Estados Unidos), se seleccionaron frutos de madurez fisiológica, con peso de 1,0 a 2,5 kg y cada uno presentaba una lectura del penetrómetro mayor de 7,5 kg.

En ciertas frutas como la guanábana, la determinación de este punto es difícil. A veces resulta complejo detectar la separación entre pre-maduración y maduración ya que no siempre se observan los mismos cambios de coloración y configuración física. Estos, varían de acuerdo a los diferentes tipos de guanábana existentes en el mercado; sin embargo, algunos cambios son comunes y pueden tenerse en cuenta como índices de madurez así:

- Mayor separación entre los terminales estilares o tetillas. (Diapositiva/ fotografía Gua D-2.1; Gua D-2.2). (Fotografía Gua F-2.1)
- Pérdida de consistencia o rigidez de las terminales estilares o espinas
- Pérdida de consistencia de la superficie de la fruta que puede apreciarse al tacto mediante una ligera presión con el dedo. (Diapositiva/fotografía Gua D- 2.3)
- Aunque en la mayoría de los fenotipos de guanábana, el brillo de la fruta se incrementa al llegar a su madurez fisiológica, esta característica no se puede generalizar para todos los tipos de guanábana
- Las líneas que separan los lóculos se hacen más notorias y prominentes, dando el aspecto de red o malla. (Diapositiva/fotografía Gua D-2.1)
- En razón a que los índices de madurez en guanábana varían de acuerdo al tipo, se recomienda tener en cuenta los factores antes mencionados y además, elaborar los índices de madurez propios para cada explotación, ajustados a los diferentes tipos de guanábana que se estén cosechando
- Es importante tener en cuenta las pruebas de firmeza con el penetrómetro y el contenido de sólidos solubles mediante el uso del refractómetro
- El tiempo que transcurre entre la aparición de la yema floral y el momento de cosecha varía considerablemente dependiendo de varios factores tales como:

diferencias varietales, edad del árbol, cantidad de estigmas polinizadas, factores de tipo ambiental y fertilización.

Para las condiciones del departamento del Valle del Cauca, según registran (Escobar, y Sánchez, 1987) y los datos suministrados por los agricultores de la misma región, el ciclo de producción presenta las siguientes etapas y tiempos así:

Fósforo -	nicio de yema floral a polinización y caída de pétalos	60-90	días
		90-120	días
Frutillo -	Polinización a formación de erizo	90-150	días
		80-110	días
	Erizo a maduración de cosecha	120-135	días

Como puede verse, el ciclo de producción es muy variable y depende de las condiciones climáticas y al manejo del cultivo, por ejemplo si se aplica riego y adecuada fertilización el ciclo es más corto.

Lo anterior indica que la guanábana presenta una alta variabilidad genética, además de un ciclo largo desde floración a producción. Esto significa a la vez, alta inversión de recursos para obtener un producto de "buena calidad", que debe conservarse durante la cosecha y la post-cosecha.

## 2.2 Cosecha

Esta labor se realiza a mano, cortando con una tijera podadora el pedúnculo por debajo del cojín floral y dejando unos 2 ó 3 cm de pedúnculo adherido a la fruta. (Figura 2.2). (Diapositiva/fotografía Gua D-2.4). La tijera debe desinfectarse antes del corte para evitar que se transmitan enfermedades a través de la herida.



*Figura 2.2* Cosecha a mano, cortando el pedúnculo con tijera podadora

Para la desinfección puede utilizarse formol o hipoclorito de sodio disuelto en agua en proporciones iguales, aplicándolo mediante una espuma impregnada de la solución que se deposita dentro de un recipiente plástico que el operario puede llevar colgado de la cintura.

Se debe utilizar escalera cuando sea necesario, cuidando de no lesionar las ramas. (Figura 2.3). Si se arranca el fruto, se daña el cojín floral y por consiguiente, se afecta la siguiente cosecha; además quedan las heridas en la base del cojín, que son la puerta de entrada a patógenos causantes de pudriciones.

Se deben seleccionar para la cosecha frutas que presenten signos de madurez apropiada de acuerdo a lo analizado en el numeral 2.1.6. También se seleccionan las frutas por el grado de sanidad con el fin de separar desde el campo las frutas sanas de las afectadas por plagas y enfermedades para evitar que las sanas sean contagiadas.

Siempre que sea posible se debe cosechar durante las primeras horas de la mañana para hacer la tarea menos agotadora y evitar los daños al fruto causados por las altas temperaturas, y disminuir la deshidratación (transpiración).

Una vez cosechada la fruta, debe ubicarse en un lugar protegido de la acción directa de los rayos solares, mientras se transporta a la bodega o lugar donde se realizan las operaciones de post-cosecha.

### **2.3 Empaque y transporte de la fruta en la finca**

Para transportar la fruta del campo a la bodega o casa de empaque, se utilizan diferentes tipos de empaques o recipientes dependiendo de la topografía del terreno y el grado de tecnología que se maneje.



**Figura 2.3** Cosecha de guanábana utilizando escalera tipo trípode

Generalmente se utilizan desde costales o sacos de fique o plásticos, que son los menos indicados por causar grandes daños mecánicos a la fruta, hasta canastillas plásticas que le ofrecen la mejor protección. Cuando se usa canastilla generalmente se combina con el transporte en remolque. (Diapositiva/fotografía Gua D-2.6) y (Figura 2.6).

Es común el uso de canastos de bejuco o costales en terrenos de ladera ya que facilita el transporte al hombro o en la espalda de los operarios. (Diapositiva/fotografía Gua D-2.7; Gua D-2.8; Gua D-2.9). (Figura 2.4).

También se usan carretas para recorridos cortos entre el cultivo y la casa de empaque. (Figura 2.5). Las carretas deben tener llantas gruesas para disminuir la vibración que causa daño mecánico a la fruta.

La canastilla plástica puede contener entre 3 a 8 frutas dependiendo del tamaño. La fruta se acomoda con las hombros hacia abajo y ligeramente inclinada, procurando que quede un espacio libre en la parte superior que permita el arrume de varias canastillas sin que se deteriore la fruta. (Figura 2.6).

Cualquiera que sea el empaque utilizado, éste además de contener las frutas debe brindarles protección evitando daños mecánicos tales como rozamiento con las estructuras del empaque por lo tanto se recomienda cubrir con algún material suave (tela gruesa, estopas o espumas) las aristas de los empaques y para evitar el aplastamiento por el sobrepeso se deben también colocar capas de los mismos materiales en cada nivel de arrume de la fruta, que sirva de protección y aislamiento. (Figuras 2.4, 2.5 y 2.6).

## **2.4 Herramientas para la recolección**

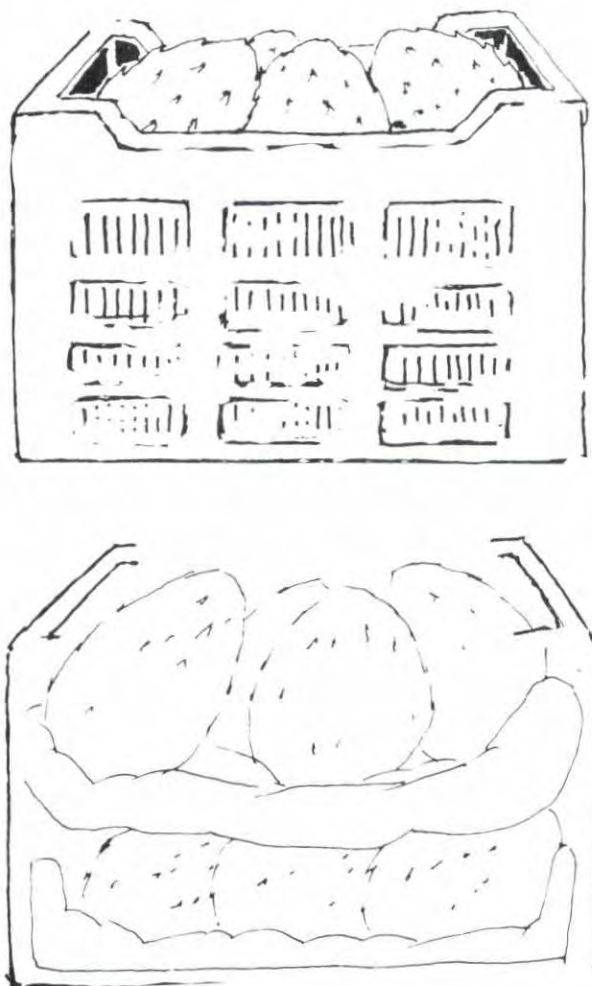
Con el fin de realizar una adecuada cosecha, que permita conservar la calidad de la fruta y que no se deteriore el árbol y además, se le brinde al operario un ambiente apropiado para esta labor sin que corra riesgo en su integridad física, se requieren las siguientes herramientas:



**Figura 2.4** A. Transporte de la guanábana en canastos de bejuco, sin recubrimiento interior  
B. Con recubrimiento interior con estopa o en tela gruesa para evitar daños mecánicos en la fruta



**Figura 2.5** Transporte de la guanábana en carreta con aislamiento en tela o espuma para evitar daños mecánicos por la vibración y contacto con las superficies duras



**Figura 2.6** A. Empaque y transporte en canastilla plástica que pueden contener entre 4 a 8 frutas dependiendo del tamaño  
B. Empaque de la fruta con capas en cada nivel de arrume

### ● Tijeras

Para separar los frutos del árbol y evitar causarle daños al halarlos o cortar los con cuchillo. Las tijeras deben permanecer bien afiladas, lubricadas y ajustadas para que el corte sea limpio y evitar traumatismos al pedúnculo y a la fruta convirtiéndose en puerta de entrada de patógenos.

- **Bolsas cosecheras o cestas plásticas**

Para acopiar los frutos.

- **Escalera de madera, guadua o aluminio tipo trípode**

Para tener un mejor acceso a los frutos, sin necesidad de treparse al árbol con el riesgo de un accidente al romperse las ramas y además de ocasionar daños mecánicos al árbol que sirven de puerta de entrada de patógenos.

- **Varas o cosechadoras manuales o de media luna**

Que operadas desde el suelo permiten cortar el fruto, el cual es recibido por una bolsa o saco para evitar el golpe al caer. Esta es una operación de mucho riesgo para la fruta y para el árbol, ya que no se puede precisar el punto de corte del pedúnculo.



Fotografía Gua F-2.1 Frutas de guanábana. A = inmaduras  
B = maduras

### Matriz de Impacto - Ejemplo

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados
Daño del 20% de la fruta y del árbol por el uso de herramientas en mal estado durante la cosecha	Mantenimiento de las herramientas para la cosecha	Porcentaje de frutas heridas con las tijeras al momento de la cosecha. Porcentaje de cojines florales deteriorados	Reducir en un 80% el daño en la fruta y en los cojines florales en un periodo de 6 meses
Cosecha del 20% de la fruta en estado inmaduro	Cosechar en el punto óptimo de madurez	Porcentaje de frutas recolectadas en el punto óptimo	Disminuir en un 70% la cosecha de frutos inmaduros dentro de 6 meses
Propagación de enfermedades fúngicas en un 15% de las fincas (antracnosis) en los cojines florales por falta de desinfección de las tijeras al momento de la cosecha	Desinfectar las tijeras usadas para la cosecha antes de pasar a un nuevo árbol	Porcentaje de frutas afectadas al nivel del pedúnculo como consecuencia de cojines florales contaminados	Reducir en un 50% la afectación de los cojines florales dentro de un tiempo de 12 meses
Deterioro mecánico en un 40% de la fruta por mal empaque y transporte del campo a la bodega	Acondicionar los empaques utilizados mediante materiales aislantes y mejorar el arrume	Porcentaje de frutas deterioradas por daño mecánicos	Reducir en un 50% el daño mecánico dentro de 6 meses

#### Nota para el instructor

Este es un ejemplo que le sirve al instructor y a los participantes para elaborar una matriz **real** que se refiere a problemas locales detectados por los miembros de la cadena post-cosecha que asisten a la capacitación. El cuadro siguiente servirá de modelo para que los participantes elaboren su matriz de impacto dependiendo de problemas y oportunidades identificados

**Matriz de Impacto – Marco**

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados

## Matriz de Impacto - Modelo de instrucciones

### Nota para el participante

Mediante un ejercicio conjunto, los participantes y el instructor llenarán el marco de matriz presentada en esta página para crear una matriz de impacto **real** que refleje su situación y perspectivas. La elaboración de esta matriz debe hacer claridad sobre los problemas locales más importantes seleccionados con el módulo que se acaba de estudiar. Puede ser provechoso referirse al ejemplo en la página anterior. Esta matriz es la base de los compromisos que sobre manejo del cultivo y su post-cosecha se espera cumplir inmediatamente después de la capacitación o, a más tardar, en el próximo ciclo de cosecha y comercialización.

El procedimiento para su elaboración se puede resumir en seis pasos que corresponden a las cuatro columnas de la matriz, se espera que instructor y participantes:

1. Identifiquen las "situaciones problema" que se refieren a aspectos considerados en el módulo
2. Con base en una priorización, seleccionen de tres a cinco problemas **críticos**, es decir que son responsables por las pérdidas (físicas o económicas) u otras dificultades
3. Describan los principales problemas en la primera columna, con la mayor especificidad posible, en cuanto a la naturaleza del problema, su magnitud, cómo y en qué momento(s) se manifiesta, y su(s) causa(s)
4. Detallen en la segunda columna las recomendaciones (que se han expuesto en el módulo), para cada uno de los problemas principales. Las recomendaciones deben ser viables y específicas de manera que su aplicación y resultados pueden evaluarse posteriormente

5. Seleccionen uno o más “indicadores” (o parámetros) que permitan medir los cambios en la situación problema como resultado de aplicar las recomendaciones. El indicador debe ser, en lo posible, una medida cuantitativa fácil de evaluar por parte de los participantes
6. Describan el resultado esperado en términos del mejoramiento de la situación problema, señalando cuantitativamente el cambio esperado en el indicador y el plazo de tiempo en que se espera lograrlo.

## **Práctica 2.1 Índices de Madurez y Determinación de la Consistencia**

### **Objetivos**

- ✓ Determinar la consistencia o textura de la pulpa mediante el uso del penetrómetro
- ✓ Determinar la concentración de sólidos solubles mediante el uso del refractómetro.

### **Recursos necesarios**

- Canastillas plásticas
- Tabla de picar
- Cuchillo
- Toallas de papel
- Penetrómetro
- Guanábanas en diferentes estados de madurez.

*Tiempo sugerido: 1 hora*

### **Orientaciones para el instructor**

- Durante la evaluación de los diferentes grados de madurez de las frutas, los estudiantes deberán observar y anotar los cambios físicos que se presentan en los frutos a través de la utilización del penetrómetro
- El Instructor solicitará a los estudiantes formar sub-grupos y les mostrará como utilizar el aparato
- Se hará una plenaria y se analizarán los resultados de los diferentes sub-grupos.

## **Práctica 2.1 Índices de Madurez y Determinación de la Consistencia**

### **Objetivos**

- ✓ Determinar la consistencia o textura de la pulpa mediante el uso del penetrómetro
- ✓ Determinar la concentración de sólidos solubles mediante el uso del refractómetro.

### **Instrucciones para los participantes**

- Atienda en todo momento la explicación del Instructor
- Realice la selección y limpieza de la fruta
- Con el cuchillo quite la cáscara del fruto (de la parte lateral)
- Tome con la mano izquierda el fruto y con la derecha el penetrómetro
- Verifique que el penetrómetro esté calibrado en cero
- Coloque la punta del penetrómetro sobre la parte sin cáscara del fruto y ejerza presión sobre la pulpa de modo que la penetre hasta una pequeña ranura circular marcada sobre la punta
- Observe y anote la lectura que marca la aguja del aparato
- Repita el proceso tres veces y determine el promedio de lectura
- Elabore una tabla para consignar los resultados
- Analice los resultados, saque conclusiones y expóngalas en la plenaria.

## **Práctica 2.1 Índices de Madurez y Determinación de la Consistencia - Información de Retorno**

Los resultados de las prácticas se presentarán en la plenaria con base en los resultados obtenidos por los participantes durante el desarrollo de la práctica.

## Práctica 2.2 Determinación de Sólidos Solubles

### Objetivo

- ✓ Determinar el porcentaje de azúcares en los frutos maduros de guanábana a través de la determinación de sólidos solubles.

### Recursos necesarios

- Tabla de picar
- Cuchillo
- Frasco lavador
- Agua destilada
- Pitillo
- Toallas de papel
- Refractómetro (escala 0 - 30 °Brix)
- Guanábanas en diferentes grados de madurez
- Escala para corrección de sólidos solubles de acuerdo a la temperatura.

### Orientaciones para el instructor

- El instructor solicitará a los estudiantes formar sub-grupos y les mostrará cómo utilizar el refractómetro, hacer las lecturas correspondientes en la escala del aparato y cómo corregir la lectura de acuerdo con la temperatura
- Se hará una plenaria y se analizarán los resultados de los diferentes sub-grupos y de las diferentes muestras.

## Práctica 2.2 Determinación de Sólidos Solubles

### Objetivo

- ✓ Determinar el porcentaje de azúcares en los frutos maduros de guanábana a través de la determinación de sólidos solubles.

### Instrucciones para los participantes

- Tome una muestra de jugo de cada fruta seleccionada
- Con un pitillo coloque una gota de jugo sobre el prisma del refractómetro
- Observe por el ocular del refractómetro, colocándose contra la luz
- Realice la lectura en la escala del refractómetro, según explicación del instructor
- Repita el proceso anterior para las otras muestras, limpiando primero el prisma con una toalla húmeda en agua destilada y secándola luego
- Anote los resultados en un cuadro
- Analice los resultados y saque conclusiones para exponerlos en la plenaria y hacer una discusión general.

Medición de Azúcares o Sólidos Solubles con el Refractómetro	
Muestra 1	
Muestra 2	
Conclusiones:	

## **Práctica 2.2 Determinación de Sólidos Solubles Información de Retorno**

Se presentará en la sesión plenaria con base en los resultados obtenidos por los participantes durante la práctica.

El instructor se encargará de sintetizar los resultados obtenidos en el papelógrafo y al final realizará un repaso sobre los resultados.

## Práctica 2.3 Determinación de la Acidez de la Guanábana

### Objetivo

- ✓ Determinar la acidez de la guanábana por el método de titulación con fenolftaleína e hidróxido de sodio.

### Recursos necesarios

- Erlenmeyer 50ml
- Bureta
- Fenolftaleína %
- Probeta 25ml
- Soporte Universal
- NaOH 0.3N
- Beaker 50g 500 ml
- Nuez
- 12.5 g/ 1 litro de agua destilada
- Toallas de papel
- Sujetador
- Tabla % ácido cítrico
- Pinza para bureta
- Frutas.

*Tiempo sugerido: 2 horas*

### Orientaciones para el instructor

- Explique el objetivo de la práctica
- Lea al grupo las instrucciones que aparecen en la Hoja de Trabajo
- Pida que conformen grupos de cinco personas y nombren y un coordinador
- Este pendiente durante toda la práctica y resuelva inquietudes acerca de los procedimientos que están ejecutando
- En la sesión plenaria pida a los coordinadores que presenten el resultado de la práctica y haga comentarios a cerca de los mismos
- Presente la información de retorno la cual ha sido producto de la discusión realizada en la plenaria.

## Práctica 2.3 Determinación de la Acidez de la Guanábana -Hoja de Trabajo

### Objetivo

- ✓ Determinar la acidez de la guanábana por el método de titulación con fenolftaleína e hidróxido de sodio.

### Instrucciones para el participante

- Lea con cuidado el procedimiento que se presenta a continuación, si tiene alguna duda manifiéstela al instructor
- Conforme un grupo de cinco personas y nombren un coordinador quien será el encargado de tomar la información que se genere durante el desarrollo de la práctica y la presentará en la plenaria donde se discutirán los resultados y se aclararán posibles dudas.

### Hipótesis:

- Durante la maduración el contenido de ácidos de la fruta tienden a disminuir
- El grado de acidez se puede medir en volumen gastado de NaOH (hidróxido de sodio) para neutralizarlo.

### Procedimiento

- a) Tome 25 ml de cada muestra de jugo
- b) Proceda a llenar la bureta con NaOH hasta la línea de aforo (línea cero)
- c) Coloque la muestra de jugo en el erlenmeyer de 50ml
- d) Agregue 4 a 5 gotas de fenolftaleína al jugo y agite

- e) Agregue gota a gota, el NaOH, agitando la muestra y observando cuando ocurre un cambio de color
- f) Cuando cambie el color y permanezca constante ( color fucsia) suspenda la adición de NaOH y anote el Valor de NaOH consumido
- g) Determine el porcentaje de ácido cítrico en la tabla de conversión
- h) Para mayor exactitud repita dos veces la prueba
- i) Anote los resultados en la tabla y elabore un informe, incluyendo conclusiones y bibliografía.

### **Práctica 2.3 Determinación de la Acidez de la Guanábana - Información de Retorno**

El instructor debe dirigir la sesión plenaria en la que se presentarán los resultados de la práctica y con base en ellos generará preguntas para que los participantes participen en forma activa de la misma.

Al finalizar la sesión consigne la información en el papelógrafo producto del consenso del grupo.

## RESUMEN DEL MODULO 2

La cosecha es la labor más importante durante la etapa de producción de la guanábana, a partir de esta etapa se maneja la calidad que se ha obtenido durante el período de producción.

La cosecha se realiza manualmente utilizando tijera podadora para el corte del pedúnculo.

Aunque la guanábana es una fruta climatérica, lo que le permite continuar su proceso de maduración una vez se retire del árbol; debe cosecharse en el momento más cercano a la madurez fisiológica que garantice alcanzar la madurez de consumo cuando la fruta esté en el mercado.

Para determinar el punto óptimo de cosecha, es importante tener en cuenta los índices de madurez característicos de cada tipo de guanábana, que deben coincidir con el mayor tamaño de la fruta, el desarrollo del color característico de la variedad, pérdida de rigidez de las terminales estilares y mayor separación de éstos.

La mejor calidad para el consumo desde el punto de vista sensorial, ocurre al quinto día después de la cosecha, que coincide con el mayor contenido de acidez y de sólidos solubles totales.

La cosecha debe hacerse preferiblemente en horas de la mañana, protegiendo la fruta de la acción directa de los rayos solares que puedan causarle quemaduras, incremento de temperatura y deshidratación.

El empaque o recipiente que se utilice para llevar el producto del cultivo a la casa empaedora o bodega debe brindarle adecuada protección para evitar el deterioro de la calidad.



**MODULO 2**  
**ORIGINALES PARA TRASPARENCIAS**

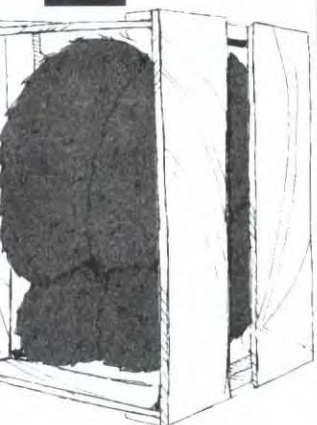


# Indices de Madurez



- Mayor separación entre los terminales estilares
- Pérdida de consistencia de los terminales estilares
- Incremento de brillo para algunos fenotipos de guanábana
- Tiempo.

# Inspección de Grados de Madurez



- ☐ Madurez fisiológica
- ☐ Madurez comercial
- ☐ Madurez de consumo.



## **Módulo**

**ALISTAMIENTO DE LA FRUTA PARA LA  
COMERCIALIZACION**

**3**

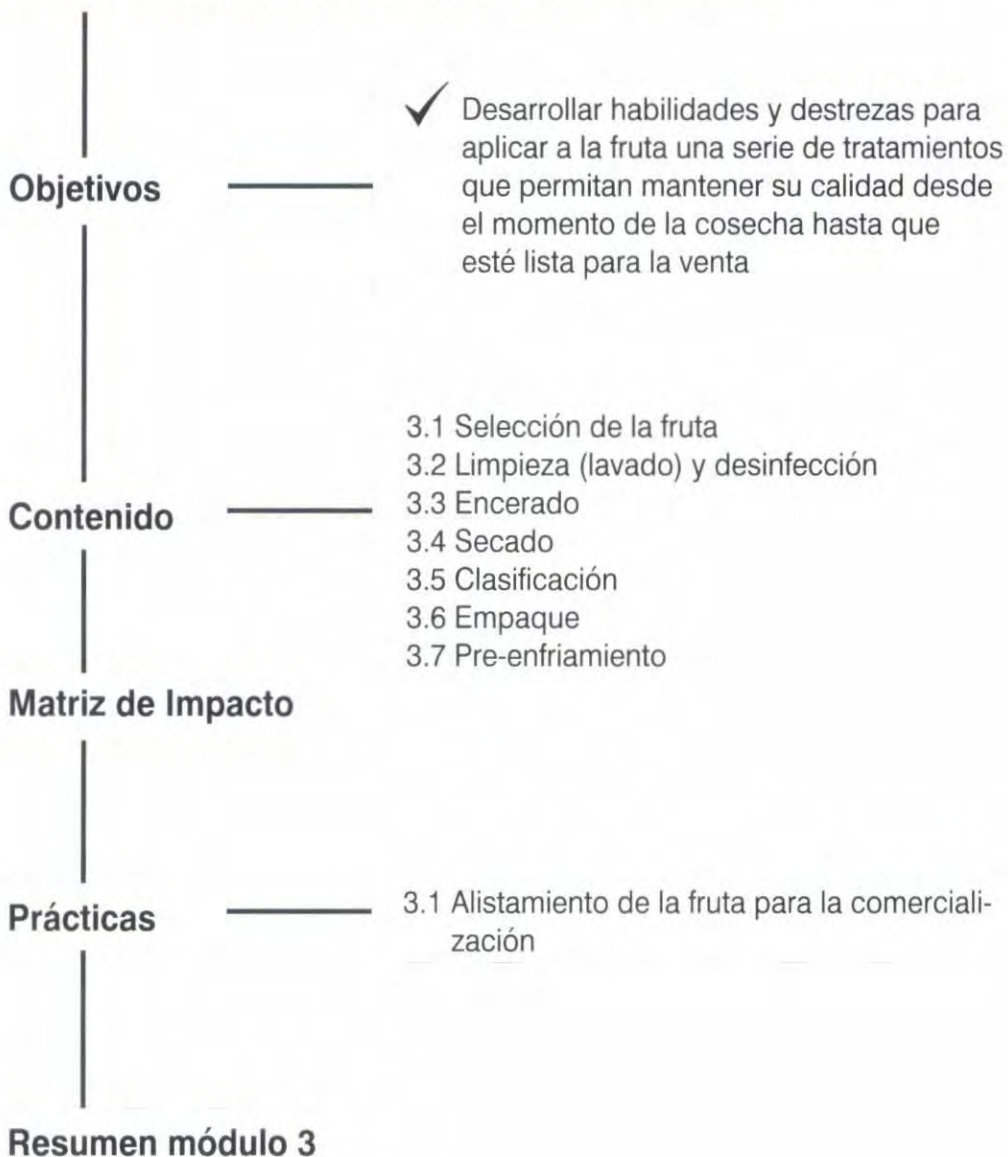


## **MODULO 3                   ALISTAMIENTO DE LA FRUTA PARA LA COMERCIALIZACION**

	<b>Página</b>
Flujograma para el estudio del módulo 3	3-4
Objetivos	3-5
Introducción	3-5
3.1 Selección de la fruta	3-6
3.2 Limpieza (lavado) y desinfección	3-6
3.3 Encerado	3-7
3.4 Secado	3-9
3.5 Clasificación	3-9
3.5.1 Criterios y normas de calidad	3-12
3.6 Empaque	3-15
3.6.1 Funciones del empaque	3-15
3.6.2 Factores considerados en la selección de un tipo de empaque	3-15
3.7 Pre-enfriamiento	3-20
3.7.1 Ventajas del enfriamiento rápido	3-21
3.7.2 Factores que afectan la velocidad de enfriamiento	3-21
3.7.3 Pre-enfriamiento con hielo	3-22
3.7.4 Pre-enfriamiento con aire forzado	3-22
Fotografías	3-24
Matriz de impacto	3-27
Práctica 3.1 Alistamiento de la fruta para la comercialización	3-31
Resumen del módulo 3	3-36
Originales para transparencias	3-39

## FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL MODULO 3

### Alistamiento de la fruta para la comercialización



## OBJETIVOS

### Terminal

- ✓ Desarrollar habilidades y destrezas para aplicar a las frutas una serie de tratamientos que permitan mantener su calidad desde el momento de la cosecha hasta que esté lista para la venta.

### Específicos

- ✓ Verificar si la fruta cumple con los requisitos mínimos de sanidad y con la calidad exigida por los compradores
- ✓ Remover materiales extraños adheridos a la fruta, que demeritan su calidad
- ✓ Aplicar algunos productos o sustancias que ayudan a controlar y prevenir el ataque de agentes patógenos que causan pudrición en la fruta durante la post-cosecha
- ✓ Secar la fruta para realizar un empaque apropiado sin el riesgo de favorecer la presencia de agentes patógenos y el deterioro del empaque
- ✓ Empacar adecuadamente la fruta para su posterior pesaje.

## INTRODUCCION

Este módulo contiene la información requerida para que el operario de a la fruta los cuidados necesarios para conservar la calidad del producto en la finca.

Se inicia con la inspección del producto para separar aquellos sanos de los afectados y luego la ejecución de los tratamientos post-cosecha y la clasificación de acuerdo con los requerimientos del mercado de destino.

Para una mejor comprensión de los temas se desarrolló un ejercicio aplicando todos los principios planteados en el módulo.

### **3.1 Selección de la fruta**

Consiste en revisar y complementar en la casa de empaque la selección de la fruta que se inició en el campo para ajustarla a los requisitos mínimos de sanidad y calidad exigidos por los compradores y consumidores finales y separar aquellas que van para el mercado de fruta fresca y las que van para la exportación de pulpa.

La selección se efectúa teniendo en cuenta las características mínimas de calidad con: integridad, sanidad, higiene, inocuidad, seguridad, potencialidad, medidas que permiten determinar la calidad inicial de la fruta, seleccionando para el mercado de fruta fresca aquellas que muestren una apariencia sana, es decir, sin perforaciones o con muy pocas (1 ó 2), sin ataque de enfermedades y sin deformaciones severas.

La operación de selección generalmente va acompañada de la clasificación, utilizando los criterios que se describen en la sección 3.5.

### **3.2 Limpieza (lavado) y desinfección**

Consiste en remover las impurezas adheridas a la superficie de la fruta, causadas por la presencia de tierra, insectos y residuos de plaguicidas, antes que el producto llegue al mercado.

Cuando a la fruta se le practica el embolsado en campo, debe retirarse la bolsa antes de iniciar el lavado. (Diapositiva/fotografía Gua D-3.1).

El agua para el lavado debe ser limpia y potable, es decir sin residuos químicos ni orgánicos que comprometan su calidad.

Cuando se manejan aguas duras, es decir con pH alto por presencia de sales, se puede agregar un regulador de pH como el ácido cítrico para que facilite el trabajo o la acción desinfectante y preventiva del fungicida que se agrega al agua para prevenir enfermedades.

El tratamiento más sencillo de la fruta es un enjuague en agua jabonosa y cepillado con cepillo de cerda suave, para retirar los materiales extraños tales como, tierra, insectos y en algunos casos líquenes, etc. (Figura 3.1). (Diapositiva/fotografía Gua D-3.2).

Cuando la fruta tiene como destino los supermercados o es transportada largas distancias, además del lavado se le hace un tratamiento con una solución yodada como el Agrodine en dosis de 2 ml/litro de agua o con fungicidas como el Tiabendazol (Mertec) a razón de 1 g/litro de agua.

La solución debe revisarse permanentemente con el fin de cambiarla cuando se torne turbia y contar con un lugar adecuado para los desechos, que no contaminen las fuentes de agua.

### **3.3 Encerado**

Las frutas y hortalizas tienen una capa fina natural de cera en su superficie la que es removida parcialmente durante el lavado. El encerado consiste en aplicar al fruto una capa artificial de cera, de espesor y consistencia adecuada, con el fin de mejorar su apariencia y reducir las pérdidas por deshidratación

Las ceras tienen diferentes formulaciones. Es posible agregarles resinas naturales o sintéticas para darle brillo a la fruta. También pueden contener emulsionantes; en este caso no es necesario secar la fruta para aplicarla, pues en la mayoría de los casos este tipo de cera se aplica mezclada con la solución fungicida y bactericidas. Cuando se trata de cera con base solvente, la superficie del producto debe estar seca.



Figura 3.1 Lavado de la guanábana utilizando cepillo de cerda suave

Esta práctica no es común en Colombia, pero podría ser una opción cuando la fruta tenga que transportarse a largas distancias y/o cuando vaya para supermercados que exijan esta clase de tratamiento.

### **3.4 Secado**

Consiste en hacer circular entre las frutas una corriente de aire fresca o tibia luego del lavado para remover el exceso de humedad. (Figura 3.2).

El exceso de humedad sobre el producto dificulta el empaque y favorece el desarrollo de agentes patógenos que causan pudrición al fruto.

Normalmente es suficiente dejar la fruta sobre la mesa de selección por corto tiempo, para que escurra y con la ayuda del viento o la brisa seque el fruto. Cuando se manejan volúmenes altos de fruta se puede ayudar al secado con ventiladores colocados en el techo de la empacadora.

### **3.5 Clasificación**

Las frutas suelen clasificarse por grados de calidad y grados de madurez, con el fin de darle uniformidad al producto y a la vez cumplir con los requerimientos del comprador.

Para el grado de madurez la fruta se selecciona con base en el color externo y la consistencia o textura de la fruta, labor que se realiza normalmente en forma manual y visual sin la ayuda de equipos.

#### **Calibrado**

La guanábana por ser una fruta de forma irregular, la selección se hace por peso, aunque también interviene la longitud en menor grados.

Los mercados en Colombia para consumo de la fruta fresca manejan básicamente cuatro categorías bajo los siguientes criterios de calidad (Diapositiva/fotografía Gua D-3.3). (Fotografía Gua F-3.1).

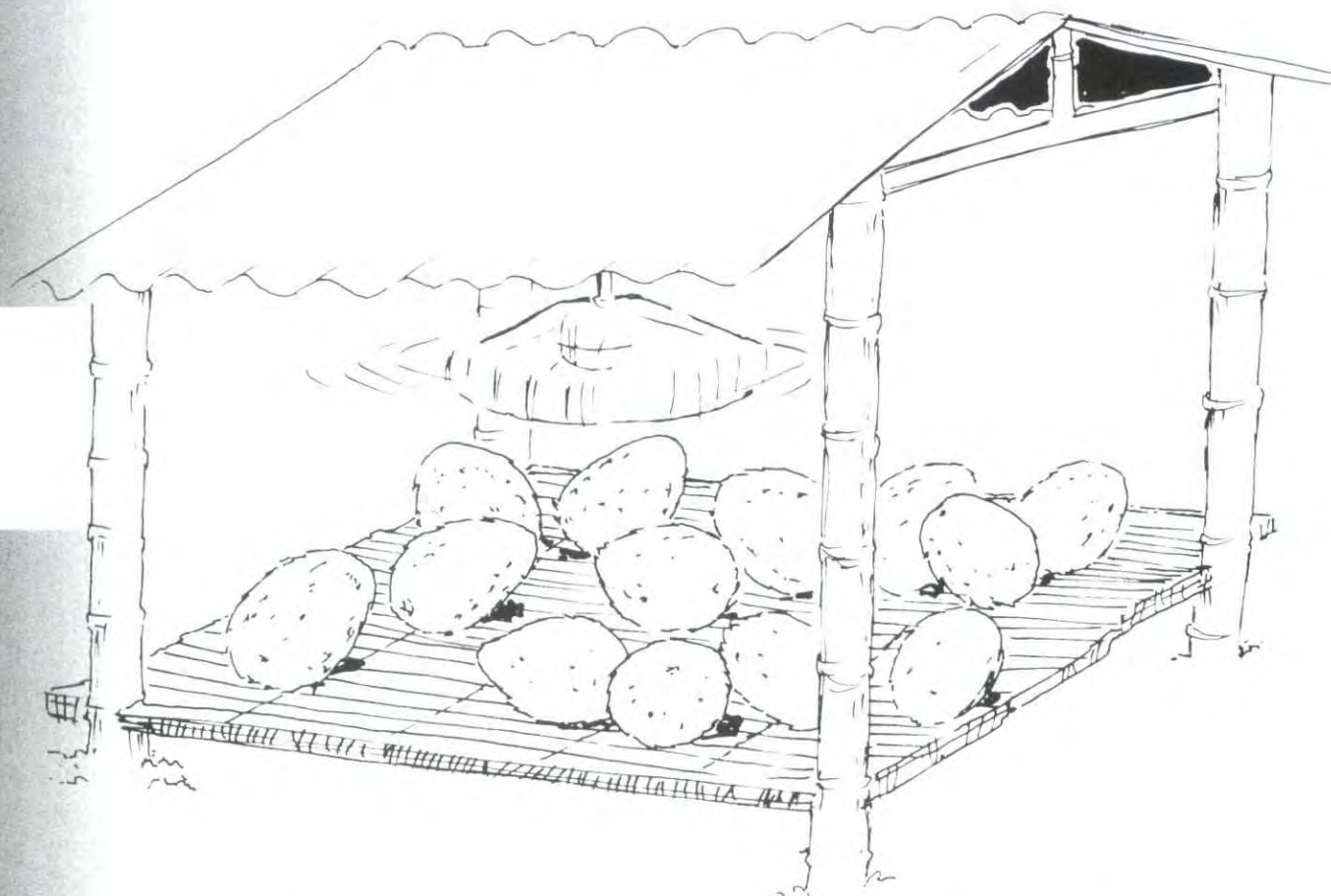


Figura 3.2 Secado de la guanábana a temperatura ambiente o mediante un ventilador

### **Selecta**

Mayores de 1 kg aspecto sano, sin deformación, textura firme, sin ninguna perforación y sin lesiones en la epidermis. (Fotografía Gua D-3.2).

### **Primera**

Mayores de 1 kg aspecto sano, se admite hasta una perforación causada por insectos, textura firme, con lesiones mínimas en la epidermis que no cubran más del 10% de la superficie de la fruta. (Fotografía Gua D-3.3).

### **Corriente o Segunda**

Mayores de 1 kg con manchas causadas por insectos, golpe de sol o enfermedad sin que cubra más del 20% del área de la fruta. También se aceptan frutas ligeramente deformadas y hasta con cuatro o cinco perforaciones causadas por insectos. (Fotografía Gua D-3.4).

### **Tercera**

Deformes, con manchas que llegan hasta el 15% del área de la fruta causadas por ataque de hongos, y con más de cinco perforaciones causadas por insectos y otros daños como heridas, magulladuras y golpe de sol. (Fotografía Gua D-3.5).

Las categorías selecta y primera tienen como destino los mercados más exigentes en calidad como los supermercados en cadena y grandes almacenes.

Las categorías corriente o segunda y tercera, tienen como destino la galerías, mercados móviles y tiendas, también para la elaboración de pulpa.

La industria consume generalmente las primeras y corrientes o segundas que les permite obtener un margen aceptable de rentabilidad, ya que las extras no se lo permiten por el alto precio en el mercado nacional.

### **3.5.1 Criterios y normas de calidad**

Los productores le dan mucha importancia al tamaño y a la sanidad. Para el mayorista, así como para el intermediario rural, además del tamaño y sanidad, son importantes el color, uniformidad y brillo sin desestimar la firmeza, que alarga la vida en almacenamiento. Para el consumidor la calidad está asociada con la apariencia, buen sabor, textura, precio y valor nutritivo, es decir, la conjugación de todos los factores que hacen parte de la calidad. (Cuadro 3.1).

#### **Los componentes de la calidad**

Son usados para evaluar el producto con relación a las especificaciones de grados o estándares, selección de programas de mejoramiento, evaluación de respuestas a varios factores ambientales y tratamientos post-cosecha.

La importancia relativa de cada componente depende del producto y su uso ya sea en fresco o procesado.

#### **Factores que afectan la calidad**

Varios son los componentes que afectan la calidad: los factores genéticos, los factores ambientales: clima, condiciones de cultivo, agroquímicos, métodos de cosecha (Ver módulo 1). En la cosecha, influyen el estado del fruto y la edad fisiológica. En los tratamientos post-cosecha influyen: los factores ambientales (humedad relativa, temperatura, composición atmosférica), métodos de manejo, tiempo entre cosecha y consumo y en general, todas las interacciones entre los factores antes mencionados.

**Cuadro 3.1 Componentes de la Calidad de las frutas antes de ser almacenadas**

<b>Factor principal</b>	<b>Componentes</b>
<b>Apariencia Visual</b>	Tamaño, peso, volumen, forma. Proporción, diámetro/profundidad, uniformidad, compactación. Color: Uniformidad, intensidad Cerosidad: Naturaleza de la cubierta protectora. Defectos: Externos, internos y morfológicos, físicos, mecánicos y patológicos, entomológicos (por insectos)
<b>Tacto</b>	Firmeza, dureza Suavidad, resistencia, jugosidad Fibrosidad
<b>Sabor</b>	Dulzura, acidez, astringencia, aroma, olores y sabores anormales o atípicos.
<b>Valor nutritivo</b>	Carbohidratos, proteínas, fibras, lípidos, vitaminas minerales.
<b>Seguridad</b>	Presencia de compuestos tóxicos contaminantes, microtoxinas, contaminación microbiana.
En los estándares de calidad de la fruta se enfatiza en el componente de la apariencia aunque en muchos casos no significa buen sabor, textura, etc. por ello es tan importante incluir otros criterios de calidad.	

**Fuente:** KADER, A.A. (1992)

### **Métodos para evaluar la calidad**

Estos métodos pueden ser destructivos u objetivos y no destructivos o subjetivos.

### **Los métodos Objetivos**

Se apoyan en la utilización de equipos que arrojan resultados precisos, porejemplo el penetrómetro que mide firmeza, el refractrómetro que mide el contenido de sólidos solubles totales, etc.

### **Los métodos Subjetivos**

Son menos precisos que los anteriores y se basan en el juzgamiento visual de acuerdo a escalas hedónicas o cartas de maduración o como resultado de las experiencias.

Entre los componentes anteriormente descritos, los más aplicados en el caso de la guanábana se describen en el Cuadro 3.2.

**Cuadro 3.2 Componentes de calidad aplicables a la guanábana**

<b>Factor principal</b>	<b>Componentes</b>
<b>Apariencia Visual</b>	Tamaño, peso, forma, color externo, cerosidad, defectos, daños por insectos, plagas y enfermedades, presencia, número y tamaño de las "tetillas".
<b>Consistencia</b>	Firmeza
<b>Sabor</b>	Dulzura, acidez, aroma
<b>Valor nutritivo</b>	Todos sus componentes
<b>Seguridad</b>	Ausencia de componentes tóxicos contaminantes, micotoxinas, etc.
<p>La función del empaque en la calidad de la guanábana tiene como objetivo preservar y proteger el fruto, además de facilitar su manipulación en cantidades apropiadas. Uno de los empaques más frecuente en la comercialización de la fruta es el que se hace en canastillas plásticas con capacidad de 15-17 kg provistos de orificios laterales. Considerado como el medio más adecuado para reducir las pérdidas por la mala manipulación. Además, participa en la labor promocional y de venta de su contenido.</p>	

**Fuente** Datos suministrados por productores y comerciantes. 1997.

### **3.6 Empaque**

La fruta tratada se coloca dentro de empaques apropiados, de acuerdo al peso y volumen de la misma.

El empaque provee una unidad que favorece el mercadeo y la distribución de los productos y tiene una influencia decisiva en su calidad post-cosecha.

#### **3.6.1 Funciones del empaque**

- Contener y proteger el producto
- Facilitar las operaciones de manejo y comercialización
- Servir de exhibidor
- Contribuir o mejorar la presentación del producto.

#### **3.6.2 Factores considerados en la selección de un tipo de empaque**

Para seleccionar un tipo de empaque debemos tener en cuenta los siguientes factores:

- Tipo de producto (textura, corteza). La guanábana es ligeramente resistente
- Pécimimiento del producto. Dura de 3 a 4 días en la cadena de comercialización
- Costo. El precio de la guanábana permite un sobre costo de empaque
- Tipo de mercado (local, distante, foráneo)
- Material de construcción (disponibilidad, adaptabilidad al producto, resistencia)

- Tipo de transporte (aéreo, marítimo, terrestre, refrigerado o no).

Entre los empaques más usados para guanábana, se conocen los siguientes:

### **Guacales de madera**

Los empaques de madera son aquellas cajas, cajones o guacales, que están constituidos completamente por madera y la unión entre los diferentes elementos se hace por medio de clavos, alambre, grapas, conectores metálicos o adhesivos, (Figura 3.3). (Diapositiva/fotografía Gua D-3.4).

Estos cumplen todas las funciones de un empaque, siendo el de mayor resistencia mecánica para tolerar el transporte y los cargues y descargues sin deteriorarse ni destruirse. No pierden su resistencia mecánica si se mojan y toleran timbres y marcas de fuego, pintura u otros y resisten la paletización.

En Colombia se emplea un guacal mediano de madera para transportar guanábanas. Se confecciona con madera de descarte de los aserraderos, con una capacidad a los 20 kg. Es muy resistente, económico, se puede reutilizar hasta 10 veces, siendo conveniente desinfectarlo entre usos, pero tiene las siguientes desventajas: alto peso vacío o muerto, rústico, presencia de bordes cortantes que pueden ocasionar daños físicos al producto al hacer contacto con superficies desuniformes.

### **Cajas de cartón**

El término "cartón" se usa para identificar una caja de cartón corrugado o de fibra prensada. Las más utilizada son las de tipo ranuradas (Slotted Containers).

La caja de cartón puede ser de pared simple o doble y está formada por tres capas, estando las dos primeras (líneas), separadas por una tercera llamada onda que constituye un medio ondulado, (Figura 3.4). (Diapositiva/fotografía Gua D-3.5). La función principal de las paredes del empaque es la de absorber los posibles golpes.

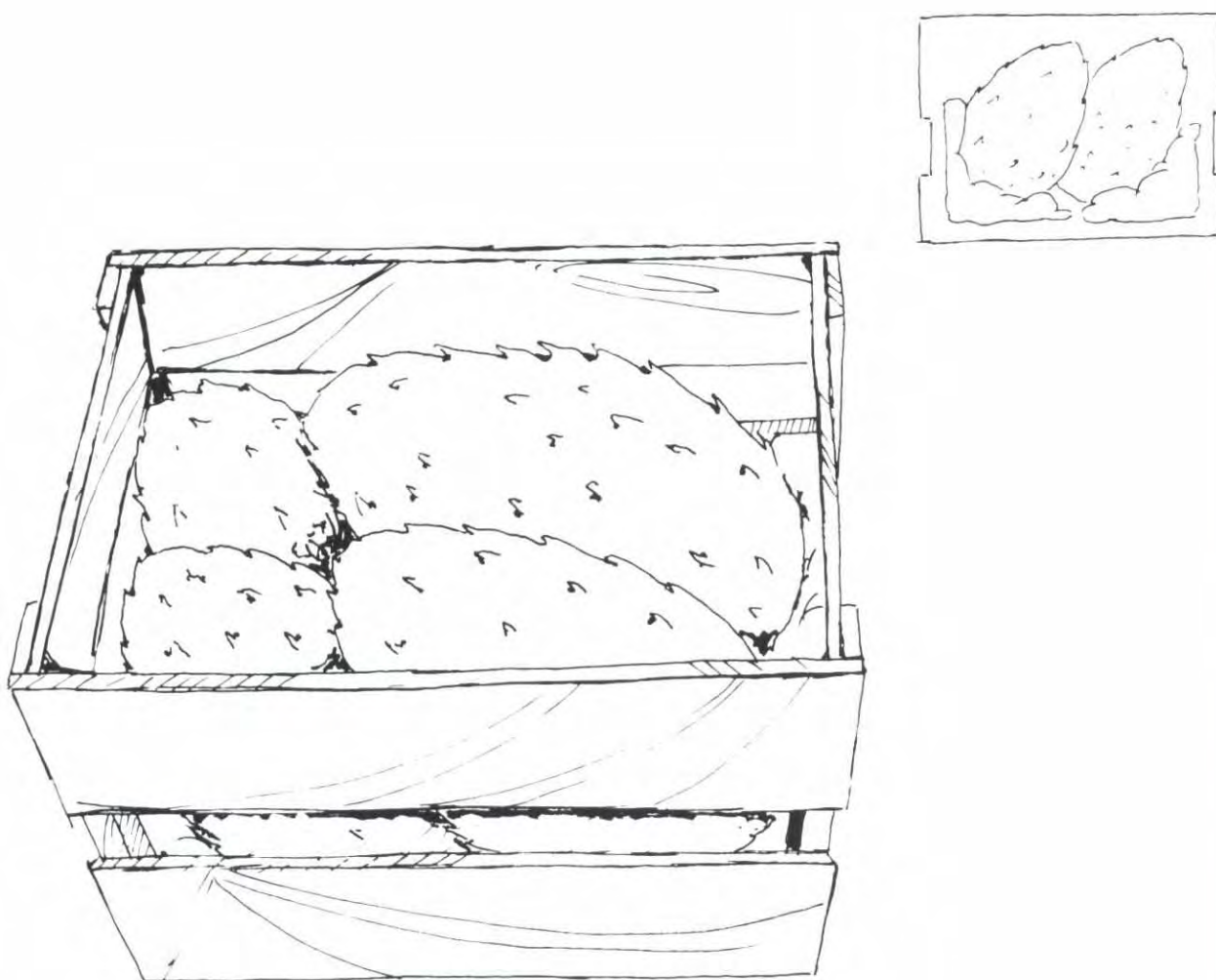
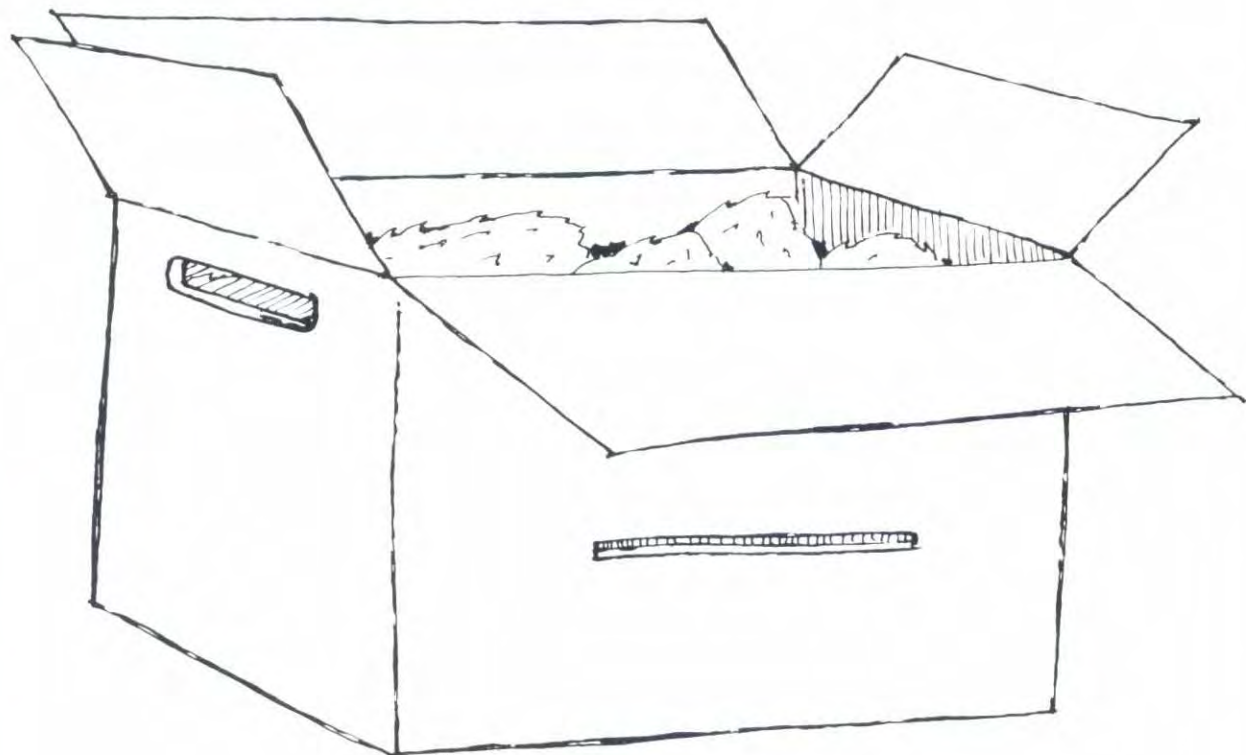


Figura 3.3 Empaque de guanábana en guacal de madera con material aislante en las esquinas inferiores. Dimensiones: largo, 55 cm, ancho 35 cm y alto 40 cm



**Figura 3.4** Empaque de guanábanas en caja de cartón

La capa ranurada se hace generalmente de una sola pieza de cartón y se adapta a muchos productos. El cierre es de suma importancia y no deben ahorrarse esfuerzos para lograrlo en forma perfecta, de lo contrario pierden su resistencia, calidad y facilita los hurtos y pérdidas. No deben ser reutilizadas pero si recicladas. Son resistentes, higiénicas, reciclables y mejoran la apariencia del producto.

Deben llevar impresas la marca e identificación del productor y/o exportador, tipo de producto, calidad, categoría, número de unidades (calibre), variedad y en algunos casos, recomendaciones sobre la temperatura y humedad relativa que debe brindárseles durante el almacenamiento. Puede cubrirse con resinas para darles mayor resistencia a la humedad.

Su alto costo relativo limita su uso en los mercados regionales, pero es exigida en el comercio internacional con otros países (Europa, Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, Japón y otros.).

Existen compañías especializadas en la confección de estos empaques y ofrecen asesoramiento en el diseño estructural y gráfico.

### **Canastillas Plásticas**

Son resistentes, durables, ligeras en peso, reutilizables, indeformables, higiénicas y representan una alternativa para empacar frutos de guanábana frescos. (Figura 3.5). (Diapositiva/fotografía Gua D-3.6; Gua D-3.7). Por su uniformidad facilitan la estiba y el apilado. Pueden venir en diferentes tamaños o confeccionarse a solicitud del cliente. Las usadas para frutas y hortalizas tienen dimensiones de: 35 x 40 x 60 cm; 44 x 34 x 24 cm.

Es recomendable proteger las canastillas del sol por que se hacen más susceptibles a las quebras o fracturas. Generalmente se usan para empacar tomates de uso industrial, cítricos, plátanos, y pueden servir para guanábanas. Su principal factor limitante es su alto costo relativo inicial. Bien protegidas pueden durar varios años, por lo que se reduce su costo por kilo transportado, pero tienen el inconveniente de que no las devuelven y se extravían.

Otra desventaja de este tipo de empaque, al igual que los guacales de madera, es el alto costo de transporte cuando se llevan vacíos y también el manejo de los inventarios, ya que se pierden con gran facilidad.

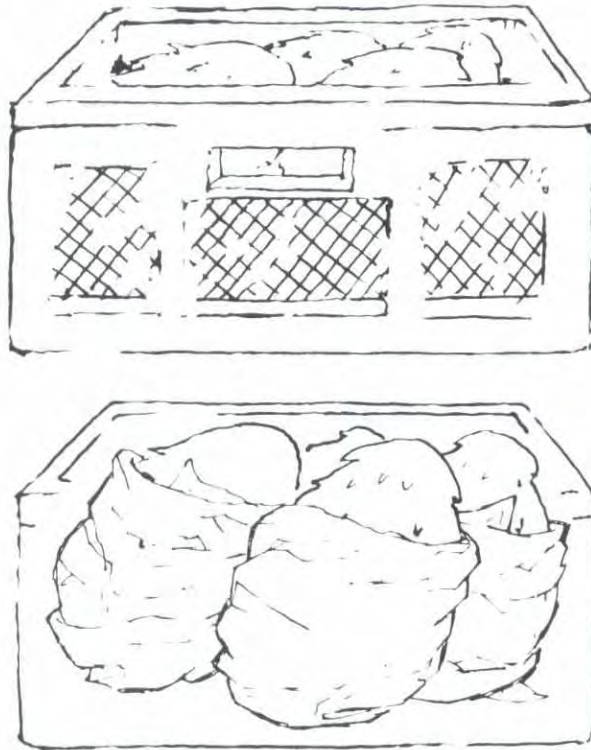


Figura 3.5 Empaque de guanábana en canastilla plástica y con envoltura de papel

### 3.7 Pre-enfriamiento

Se denomina así a la remoción del calor de campo de los productos recién cosechados, antes del envío al almacenamiento o procesamiento. Es recomendable para muchos productos perecederos dentro del contexto de una cadena de frío desde el campo hasta el punto de venta al detalle. Si no existe la cadena de frío como ocurre actualmente con la mayoría de las rutas de comercialización en Colombia, no se justifica invertir en pre-enfriamiento a el producto porque se calentaría inmediatamente después de que se le suspenda el frío, acelerándole el proceso de maduración. Bien manejado puede reducir daños y retardar pérdida de frescura y calidad. Representa el primer paso para el manejo adecuado de la temperatura.

### 3.7.1 Ventajas del enfriamiento rápido

- Inhibe el crecimiento de patógenos
- Reduce la actividad enzimática y respiratoria
- Reduce pérdidas de peso
- Reduce la producción de etileno
- Representa un método eficaz retirar al producto el calor de campo antes de trasladarlo a un almacén o transporte refrigerado (que normalmente están diseñados para mantener frío el producto y no para enfriarlo).

Existen varios métodos para pre-enfriar frutas y hortalizas. En guanábana podría ser eficaz el de inmersión del producto en agua fría y el de aire frío forzado.

El Pre-enfriamiento transfiere rápidamente el calor desde la fruta al medio de enfriamiento (agua, aire, hielo). El proceso de enfriamiento puede durar de 20 minutos a 24 horas o más, dependiendo del método y de la tecnología utilizada.

### 3.7.2 Factores que afectan la velocidad de enfriamiento

La velocidad del enfriamiento depende de:

- La accesibilidad del producto al medio de enfriamiento
- La diferencia de temperatura entre el producto y el medio de enfriamiento
- Tipo de medio de enfriamiento
- La velocidad del medio de enfriamiento.

El tiempo medio de enfriamiento es aquel requerido para reducir la diferencia de temperaturas: TP - TM (TP: Temperatura del Producto, TM: Temperatura del Medio), a la mitad. Es posible comparar la eficiencia de diferentes medios.

### **3.7.3 Pre-enfriamiento con hielo**

Es rápido y efectivo, si se hace correctamente. Puede lograrse por cascada o ducha o inmersión en agua fría, (Figura 3.6); la temperatura del agua debe estar próxima a 0 °C.

El desplazamiento del producto en el túnel de cascada o ducha o inmersión se efectuará por medio de una banda transportadora, rodillo o cualquier otro sistema, a una velocidad que permita el adecuado enfriamiento del producto, lo cual toma entre 12 y 15 minutos.

El agua que ha pasado a través del producto en la aspersion, es recogida en un depósito inferior, provisto de hielo a 0°C, para ser recirculada de nuevo mediante una bomba centrífuga.

Debe determinarse con precisión la temperatura del agua fría, la necesaria velocidad del flujo del agua a través del producto y el tiempo requerido de permanencia del producto en contacto con el agua fría.

El pre-enfriamiento por inmersión puede hacerse en tanques de capacidad variable.

Siempre es conveniente agregar al agua cloro con el fin de prevenir infecciones en cadena.

### **3.7.4 Pre-enfriamiento con aire forzado**

El enfriamiento por aire forzado puede lograrse en un local cerrado, con un equipo de refrigeración, haciendo circular el caudal de aire frío entre la masa de frutas.

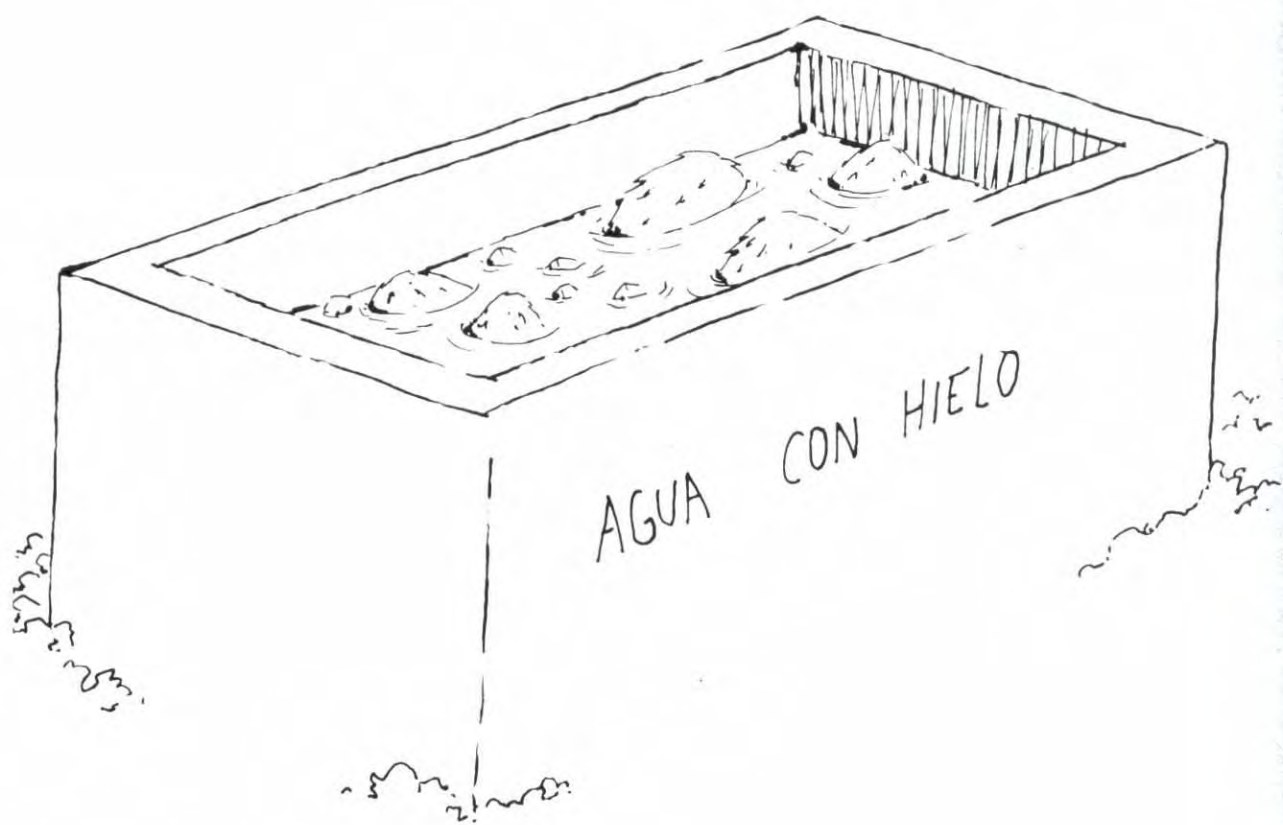


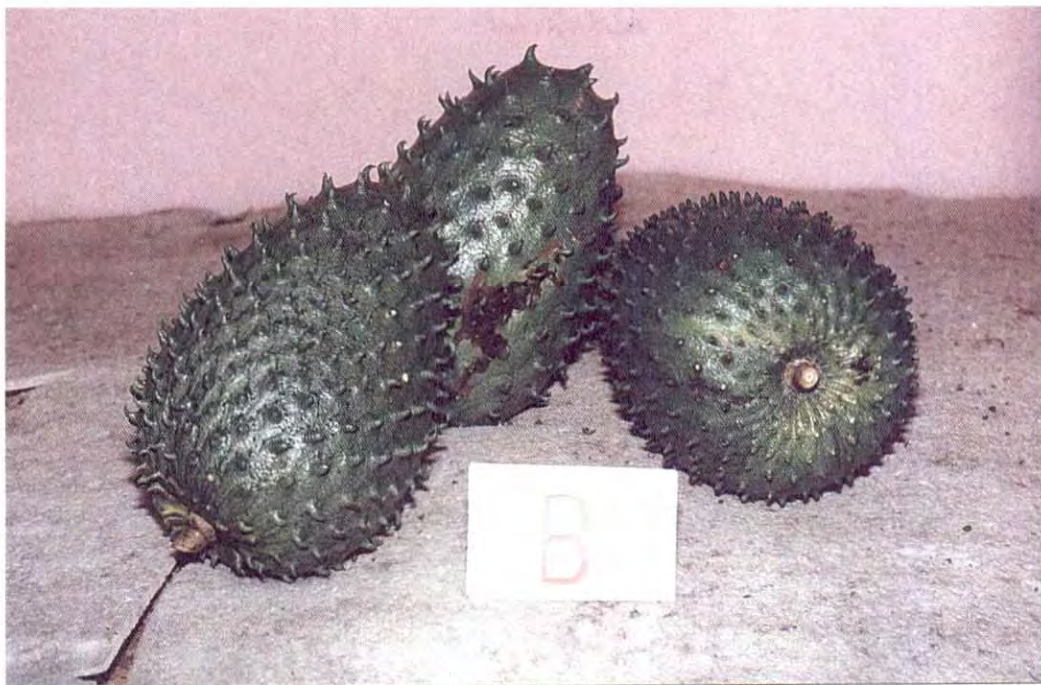
Figura 3.6 Pre-enfriamiento de la guanábana en agua con hielo



Fotografía Gua F-3.1 Clasificación de la fruta de guanábana: A = Selecta, B = Primera, C = Corriente o segunda, D = Tercera



Fotografía Gua F-3.2 Categoría selecta



Fotografía Gua F-3.3 Categoría primera



Fotografía Gua F-3.4 Categoría corriente o segunda



Fotografía Gua F-3.5      Categoría tercera

### Matriz de Impacto - Ejemplo

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados
Baja proporción (60%) de las categorías selecta y primera por mala presentación de la fruta durante la comercialización	Lavar y desinfectar la fruta	Porcentaje del producto en las categorías selecta y primera	Incrementar en un 30% la categoría selecta y primera dentro de 6 meses y prolongar en 2 días la vida de estante del producto
Desuniformidad en la clasificación. Presencia de un 15% de fruta que no corresponde a su categoría	Clasificar por categorías según el requerimiento del mercado	Porcentaje de fruta que no corresponde a la categoría seleccionada	Eliminar la presencia de frutas en la categoría incorrecta de forma inmediata
Daños mecánicos en un 80% de la fruta por efecto del empaque en costales y a granel	Adoptar el uso de empaques apropiados (canastillas y cajas de cartón)	% de daño mecánico en frutos	Reducción del 50% del daño mecánico dentro de 6 meses

#### Nota para el instructor

Este es un ejemplo que le sirve al instructor y a los participantes para elaborar una matriz **real** que se refiere a problemas locales detectados por los miembros de la cadena post-cosecha que asisten a la capacitación. El cuadro siguiente servirá de modelo para que los participantes elaboren su matriz de impacto dependiendo de los problemas y oportunidades identificados.

**Matriz de Impacto - Marco**

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados

## Matriz de Impacto - Modelo de Instrucciones

### Nota para el participante

Mediante un ejercicio conjunto, los participantes y el instructor llenarán el marco de matriz presentada en esta página para crear una matriz de impacto **real** que refleje su situación y perspectivas. La elaboración de esta matriz debe hacer claridad sobre los problemas locales más importantes seleccionados con el módulo que se acaba de estudiar. Puede ser provechoso referirse al ejemplo en la página anterior. Esta matriz es la base de los compromisos que sobre manejo del cultivo y su post-cosecha se espera cumplir inmediatamente después de la capacitación o, a más tardar, en el próximo ciclo de cosecha y comercialización.

El procedimiento para su elaboración se puede resumir en seis pasos que corresponden a las cuatro columnas de la matriz se espera que instructor y participantes:

1. Identifiquen las **situaciones problema** que se refieren a aspectos considerados en el módulo
2. Con base en una priorización, seleccionen de tres a cinco problemas **críticos**, es decir que son responsables por las pérdidas (físicas o económicas) u otras dificultades
3. Describan los principales problemas en la primera columna, con la mayor especificidad posible, en cuanto a la naturaleza del problema, su magnitud, cómo y en qué momento(s) se manifiesta, y su(s) causa(s)
4. Detallen en la segunda columna las recomendaciones (que se han expuesto en el módulo), para cada uno de los problemas principales. Las recomendaciones deben ser viables y específicas de manera que su aplicación y resultados pueden evaluarse posteriormente

5. Seleccionen uno o más **indicadores** (o parámetros) que permitan medir los cambios en la situación problema como resultado de aplicar las recomendaciones. El indicador debe ser, en lo posible, una medida cuantitativa fácil de evaluar por parte de los participantes
  
6. Describan el resultado esperado en términos del mejoramiento de la situación problema, señalando cuantitativamente el cambio esperado en el indicador y el plazo de tiempo en que se espera lograrlo.

### Práctica 3.1 Alistamiento de la Fruta para la Comercialización

#### Objetivos

- ✓ Preparar la fruta para la comercialización como fruta fresca
- ✓ Seleccionar la fruta de acuerdo a los requisitos mínimos de calidad
- ✓ Limpiar y/o lavar la fruta en una solución detergente adicionándole un fungicida
- ✓ Clasificar la fruta teniendo en cuenta los requerimientos del mercado en fresco
- ✓ Calibrar y separar por tamaño
- ✓ Secar y empaclar la fruta en un empaque apropiado.

#### Recursos necesarios

- Canastillas plásticas o cajas de cartón
- Balde plástico de 10 litros
- Tanque de cemento o tina plástica
- Agua limpia
- Cepillo con cerdas suaves
- Ventilador
- Báscula mediana de 10 kg
- Mesa para la selección y clasificación

- Guantes de caucho (dos pares por grupo)
- Detergente (hipoclorito de sodio 5%) 50 ml / grupo
- Fungicidas como Mertec o Benlate o sustancia yodada (20 ml / grupo)
- Espuma aislante
- Delantal (dos por grupo)
- Botas de caucho
- Estibas
- Gorro (dos por grupo)
- Papel periódico (no impreso y limpio) para envolver las guanábanas.

*Tiempo sugerido: 2 horas*

#### **Orientaciones para el instructor**

- Deben formarse sub-grupos de tres personas
- Indicar a los participantes la importancia de los cuidados que la fruta debe recibir antes de la comercialización
- Se discutirán las experiencias al final de la práctica y se elaborarán conclusiones.

### **Práctica 3.1 Alistamiento de la Fruta para la Comercialización Hoja de Trabajo**

#### **Objetivos**

- ✓ Preparar la fruta para la comercialización como fruta fresca
- ✓ Seleccionar la fruta de acuerdo al grado de sanidad y madurez
- ✓ Limpiar y/o lavar la fruta en una solución detergente adicionándole un fungicida
- ✓ Clasificar la fruta teniendo en cuenta los requerimientos del mercado en fresco
- ✓ Calibra y separar por tamaño
- ✓ Secar y empaquetar la fruta en un empaque apropiado.

#### **Instrucciones para el participante**

- Conforme grupos de tres personas
- Antes de iniciar la práctica lea con atención el procedimiento, si tiene alguna duda, pregunte al instructor
- Consigne toda la información que se le pide y discútala en el grupo
- Los resultados obtenidos serán presentados por el grupo en la sesión plenaria.

## Procedimiento

En grupo de tres personas, realicen las siguientes operaciones:

- De la fruta disponible para la práctica, inspeccione y seleccione aquellas aptas para continuar el proceso de alistamiento
- En un recipiente (tanque o tina) prepare una solución de agua detergente
- Colóquese unos guantes de caucho para manipular las frutas
- Sumerja las frutas que tienen la superficie sucia con manchas, algunas plagas como cochinillas, residuos de pesticidas y restréguelas suavemente con un cepillo de cerdas suaves, hasta que retire los residuos adheridos
- Prepare una solución a base de Thiabendazol en proporción de 1 a 2 ml/litro de agua
- Saque la fruta de la solución de lavado e introdúzcala en la solución con el fungicida por espacio de 7 - 8 minutos
- Saque la fruta, y colóquela sobre una mesa con espuma para que escurra y se seque
- Suministre aire mediante un ventilador, para que el proceso de secado sea más rápido
- Clasifique por categorías o calibre y empaque de acuerdo a los requerimientos del mercado.

### **Práctica 3.1 Alistamiento de la Fruta para la Comercialización Información de Retorno**

- Confronten con los otros grupos los resultados de la práctica
- Sustenten de acuerdo al mercado, las categorías que tuvieron en cuenta para la selección y clasificación de la fruta
- Recuerde al grupo momentos importantes durante la práctica y pida que cuenten su experiencia sobre diversos puntos, por ejemplo, el aspecto presenta el producto después de que ha sido lavado y desinfectado, las ventajas y desventajas de este sistema, etc
- Proponga situaciones para que ellos con base en la experiencia vivida encuentren soluciones.

### RESUMEN DEL MODULO 3

Tan pronto se cosecha la fruta debe recibir una serie de tratamientos que permiten prepararla para que continúe en la cadena de comercialización conservando la calidad lograda hasta el momento de la cosecha, faciliten el proceso de mercadeo y prolonguen la vida útil del producto en mostrador.

El proceso se inicia con la inspección del grado de madurez y la selección inicial de la fruta para determinar el estado de sanidad y requerimientos mínimos de calidad exigidos por los compradores, bien sea para consumo en fresco o para la extracción de la pulpa.

El tamaño, peso, grado de madurez y sanidad de la fruta son los criterios más importantes para clasificarla en las cuatro categorías que se manejan para el mercado del consumo fresco.

La selección y clasificación se realizan de manera visual y manual, es decir, subjetiva, y está expuesta a los errores propios de la percepción humana. Para una mayor precisión en la cuantificación de los criterios de calidad se debe apoyar en el uso de equipos sencillos como el Penetrómetro, para determinar la consistencia o resistencia y el Refractómetro para determinar sólidos solubles o grados Brix.

Para una mejor presentación y conservación del producto es importante una buena limpieza que puede realizarse sumergiendo la fruta en una solución de agua y detergente y luego en una solución con un fungicida para el control y prevención de agentes patógenos; también se debe usar cepillo de cerda suave cuando la situación así lo amerite.

El secado contribuye a conservar el empaque y el producto sano, con métodos muy sencillos como ventiladores en el área de clasificación.

El empaque juega papel vital en la conservación del producto y facilita las operaciones de comercialización. Los más utilizados son la canastilla plástica y el guacal de madera.

A pesar de que en Colombia no existen las condiciones para manejar la fruta dentro de la cadena de frío, es importante mantenerla lo más fresca que posible utilizando métodos y prácticas sencillas como:

- Uso de sombrío natural para acomodar la fruta cosechada mientras se transporta a la casa de empaque
- Uso de excavaciones en el suelo o cuevas que mantienen una temperatura por debajo de la ambiental. Allí se puede guardar temporalmente la fruta mientras se despacha al mercado
- Uso de ventilación natural, construyendo ramadas en lugares con buena circulación de aire fresco.



**MODULO 3**  
**ORIGINALES PARA TRANSPARENCIAS**



# Alistamiento de la fruta para comercialización



La selección y clasificación se hacen:

- Visualmente: Color, aroma, textura
- Manualmente: Cuantificación de los criterios de calidad apoyándose en el uso de equipos sencillos tales como:  
Refractómetro: Sólidos, solunles o grados Brix  
Penetrómetro: Resistencia

# Alistamiento de la fruta para comercialización



En el alistamiento se realizan tratamientos que permiten preparar las frutas para:

- Inspección de grado de madurez y la selección inicial de la fruta.
- Tamaño, peso y sanidad de la fruta son los criterios más importantes para clasificarla según el mercado.

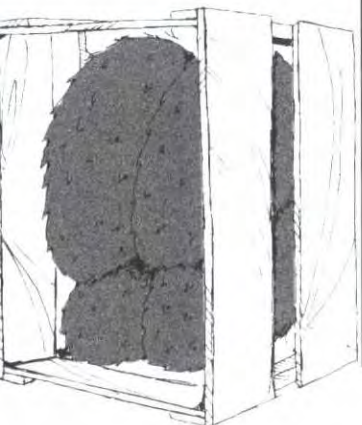
# Encerado



## Funciones:

- Disminuir la deshidratación.
- Devolver el brillo natural.
- Mejorar la presentación.

# Alistamiento de la fruta para comercialización



El secado contribuye a:

- Conservación del empaque.
- Conservar el producto sano.

Por lo tanto facilita las operaciones en la comercialización

# Alistamiento de la fruta para comercialización



Para lograr una buena prevención de agentes patógenos en el campo realice:

Una limpieza sumergiendo la fruta en una solución de agua e hipoclorito, cepillando suavemente cuando la solución lo amerite.

# Calibrado



- Por peso.
- Por tamaño (longitud y diámetro)

# Categorías



- Extra.
- Primera
- Corriente o segunda
- Tercera

# Funciones del empaque



- Contener y proteger el producto.
- Facilitar las operaciones de manejo y comercialización.
- Servir de exhibidor.
- Contribuir a mejorar la presentación del producto.

# Tipos de empaques



- Guacales de madera.
- Cajas de cartón.
- Canastilla plástica.

# Pre-Enfriamiento



Remoción del calor de campo

## Tipos de pre-enfriamiento

- Pre-enfriamiento en agua con hielo.
- Pre-enfriamiento con aire forzado.



## **Módulo**

### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LA GUANABANA**

# 4

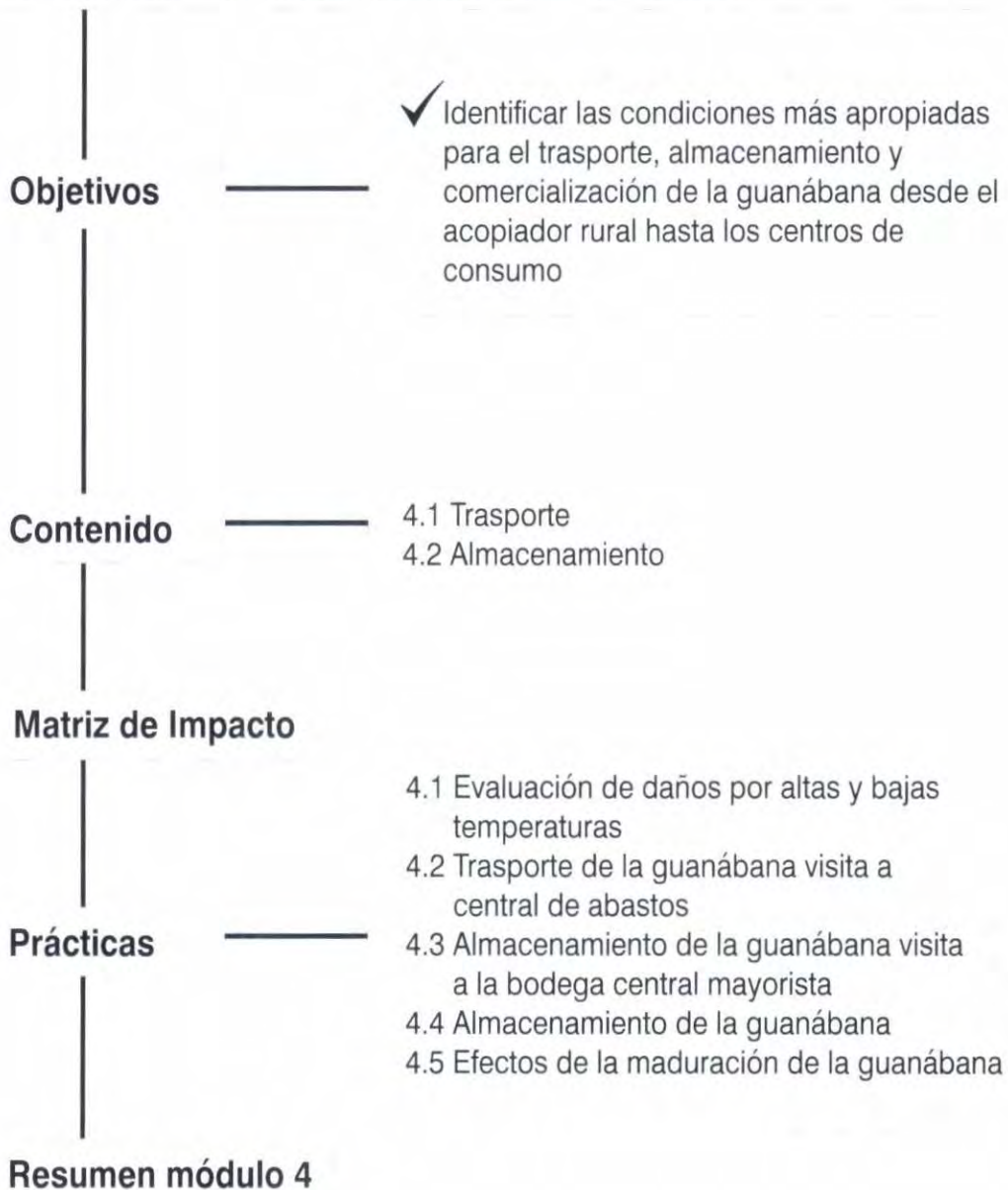


## MODULO 4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LA GUANABANA

	Página
Flujograma para el estudio del módulo 4	4-4
Objetivos	4-5
Introducción	4-5
4.1 Transporte	4-6
4.1.1 Función del transporte	4-6
4.1.2 Tipos de transporte	4-8
4.1.3 Sistema de transporte de la guanábana	4-10
4.1.4 Condiciones de transporte desde la finca a los centros de consumo	4-11
4.2. Almacenamiento	4-14
4.2.1 Manejo de la temperatura	4-14
4.2.2 Manejo de la humedad relativa	4-15
4.2.3 Almacenamiento no refrigerado	4-17
4.2.4 Almacenamiento refrigerado	4-17
4.2.5 Almacenamiento en atmósferas modificadas	4-18
Fotografías	4-19
Matriz de impacto	4-21
Práctica 4.1 Evaluación de daños por altas y bajas temperaturas	4-25
Práctica 4.2 Transporte de la guanábana - visita a central de abastos	4-31
Práctica 4.3 Almacenamiento de la guanábana visita a la bodega central mayorista	4-38
Práctica 4.4 Efectos de la maduración de la guanábana	4-45
Resumen del módulo 4	4-52
Originales para transparencias	4-53

## FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL MODULO 4

### Trasporte y Almacenamiento de la Guanábana



## OBJETIVOS

### Terminal

- ✓ Identificar las condiciones mas apropiadas para el transporte, almacenamiento y comercialización de la guanábana desde el acopiador rural hasta los centros de consumo.

### Específicos

- ✓ Identificar las condiciones básicas de almacenamiento y el transporte dentro del proceso de comercialización de la guanábana, tanto para mercado fresco como para el mercadeo de productos procesados
- ✓ Observar el proceso de maduración de la guanábana en el almacenamiento, para responder oportunamente a la demanda del mercado
- ✓ Realizar una visita a un centro de abastecimiento de productos con el fin de establecer la procedencia, características y factores determinantes del daño por condiciones no adecuadas de transporte.

## INTRODUCCION

Este módulo contiene la información básica sobre las condiciones y características del transporte y almacenamiento de la guanábana desde la finca o el acopiador rural hasta las centrales de consumo.

Se plantean ejercicios y prácticas que servirán a los participantes al curso a identificar ventajas y desventajas, problemas y soluciones a situaciones que se presentan cotidianamente en el transporte y almacenamiento de la guanábana.

## **4.1 Transporte**

El transporte es un importante eslabón en el manejo, almacenamiento y distribución de la fruta. Se inicia en los centros de acopio rurales y continúa en toda la cadena de distribución hasta el consumidor final. Puede realizarse por el hombre, en bestias, vehículos automotores, barco, ferrocarril y aviones. El transporte en la finca se describe en la sección de empaque y transporte en la finca, correspondiente al módulo 2 de este paquete.

### **4.1.1 Función del transporte**

El transporte es una función de las de mayor trascendencia en el proceso de mercadeo y agrega valor al producto al hacer posible el traslado desde la finca a los centros de distribución, es decir, ésta función transfiere los bienes de un lugar en el cual abundan a otro en donde escasean.

El mayor problema para el productor consiste en trasladar el producto desde la finca al centro de acopio de donde es llevado al mercado mayorista etc., en esta forma, mediante el transporte, se concentran en los mercados al por mayor y después se distribuyen al consumidor.

Los diferentes medios y métodos de transporte deben reunir las siguientes condiciones:

- Tratamientos básicos
- Manejo adecuado de la carga
- Evitar demoras innecesarias
- Realizar la carga y el descargue cuidadosamente
- Usar empaques adecuados
- Mantenimiento del vehículo en buenas condiciones

- Evitar temperaturas muy altas o bajas para el producto durante el transporte
- Evitar la emisión y la acción de los gases de los vehículos automotores
- Evitar la contaminación por residuos químicos de otros productos.

Es conveniente por tanto, tener en consideración estos factores, ya que determinan la calidad de los productos transportados.

El transporte debe cumplir los siguientes requisitos: entrega rápida y oportuna, y condiciones adecuadas para conservar la calidad del producto, el cual está relacionado con el tipo de empaque.

Se debe considerar también el transporte como un sistema único, pues su éxito implica el control en cada paso, donde cada uno de ellos depende del anterior.

Existen varios factores que inciden en la elección de un adecuado sistema de transporte:

- Tiempo y distancia del mercado
- Variedad, tipo y naturaleza del producto
- Tratamientos previos (pre-enfriamiento, fumigación, encerado, uso de agroquímicos)
- Tipo de empaque y métodos de manejo del producto
- Método de transporte y condiciones de viaje
- Distribución
- Precio del producto
- Costo del transporte

- Perecimiento del producto
- Disponibilidad de transporte
- Cantidad del producto a transportar
- Temperatura de almacenamiento y humedad relativa recomendada
- Requerimientos del comprador en cuanto a condiciones en que debe entregarse el producto
- Condiciones climáticas en los puntos de origen y destino.

Es importante destacar que la máxima vida del producto se mantiene transportándolo rápidamente al consumidor. Además, durante la cosecha y el empaque hay varios factores que pueden afectar la respuesta fisiológica del producto durante el transporte: madurez al cosechar, daños mecánicos, temperatura y humedad al cosechar, y el tiempo entre cosecha y pre-enfriamiento.

#### **4.1.2 Tipos de transporte**

La fruta se puede transportar de acuerdo con las siguientes opciones disponibles:

- Transporte hombre - animal
- Transporte por carretera
- Transporte ferroviario
- Transporte fluvial (canoas, botes)
- Transporte marítimo (barco)
- Transporte aéreo.

### **Transporte hombre - animal**

El transporte realizado a cortas distancias o en regiones montañosas de difícil acceso o donde no existen carreteras, lo realiza el hombre conjuntamente con el animal (caballo, buey o mula).

### **Transporte por carreteras**

Permite gran flexibilidad de la operación pudiéndose movilizar volúmenes grandes y pequeños. Es adecuado donde existe una buena red de carreteras. Es el mas usado en Colombia, donde se utilizan diferentes tipos de vehículos como: carretillas, bicicletas, camperos, camionetas, camiones, etc.).

Para el transporte de la guanábana es aconsejable usar vehículos con carpa preferiblemente de color blanco, que permite reflejar la luz y evita la captación de calor.

En el caso del transporte refrigerado, y conjuntamente con otros productos se debe tener en cuenta una adecuada circulación del aire y un equipo de registro de temperatura y humedad relativa.

Se recomienda transportar la fruta en horas de la noche, aprovechando que la temperatura baja.

Algunos almacenes de cadena transportan la fruta en vehículos refrigerados junto con otros productos que sean compatibles y que permitan recuperar el costo de la operación.

El transporte automotor carga y descarga a cualquier hora, además puede cargar pequeños volúmenes; pero cuando no está especializado, por líneas de productos, resulta mas costoso y de mayor riesgo.

### **Transporte aéreo**

Si bien es el mas costoso, en términos de presencia en el mercado puede ser el mas eficiente; por consiguiente se debe evaluar la relación costo-beneficio. Se recomienda para mercados exclusivos y volúmenes reducidos. Las desventajas del transporte aéreo son:



- Alto costo/kilo
- Discontinuidad de vuelos debido al mal tiempo
- Falta de responsabilidad en empresas de carga
- Grandes distancias del centro de producción al terminal aéreo
- Cantidad de carga mínima para vuelos tipo “charter”.

#### **4.1.3 Sistema de transporte de la guanábana**

##### **A granel**

En algunas regiones y cuando la fruta tiene como destino mercados poco exigentes en calidad como galerías, mercados móviles y tiendas de barrio, es transportada en camionetas y camiones sin empaque de ninguna naturaleza, es decir a granel. La fruta se acomoda acostada y se arruma hasta alcanzar la capacidad del vehículo de 1 a 3 ton. (Diapositiva/fotografía Gua F-4.1).

Este sistema permite transportar mayores volúmenes de fruta, pero causa daños mecánico a la fruta debido al roce de una con otras y a las superficies del camión, además del peso de las capas superiores sobre las inferiores, la ventilación del vehículo durante el transporte. Todos estos factores contribuyen de una u otra forma al deterioro de la calidad y por consiguiente reduce la vida útil de la fruta en estantes, además de que baja el precio de venta.

##### **Canastilla plástica, cajas de cartón y guacales de madera**

El producto se empaqueta como se describió en el Módulo 2 sección 2.3, para posteriormente ser arrumado en el vehículo dejando espacio suficiente para que el aire circule. (Fotografía Gua F 4.1). Cuando se utiliza canastilla plástica o cajas de cartón, éstas se arruman una sobre otra paradas, con los guacales se arruman igual pero acostados.

Dentro de este segundo sistema las cajas de cartón y las canastillas plásticas son las que brindan mayor protección a la fruta conservando su calidad. Se debe tener en cuenta la relación costo beneficio para seleccionar el tipo de empaque y es por esto que la caja de cartón se utiliza para los mercados mas exigentes que garantizan la inversión ya que este empaque no es retornable. (Fotografía Gua F-4.2).

#### **4.1.4 Condiciones de transporte desde la finca a los centros de consumo**

El transporte se realiza utilizando diversos medios: mula, camión, camperos, camioneta, ferrocarril. En el cuadro 4.1, se describen las características del transporte que permiten cumplir en forma eficiente y propiciar una comercialización adecuada del producto, dadas sus características de fruto climatérico analizadas en el capítulo 2.1 Indices de madurez, y percedero que generen fácil deterioro.

Es difícil cumplir con todas estas especificaciones expuestas, sin embargo, en muchas regiones, se han mejorado las carreteras y los medios de transporte.

Así como el transporte agrega utilidad al producto, el tiempo empleado en el mismo es un factor que actúa negativamente en los costos, en los riesgos por daños, en el deterioro del producto y en la oportunidad de venta. Por ello es necesario tener conocimiento acerca de las características particulares de cada tipo de transporte.

En la Figura 4.1, se observa el diagrama de movimiento de la guanábana en un sistema de mercadeo tradicional

**Cuadro 4.1 Condiciones que debe reunir el transporte de la guanábana**

	<b>Condiciones</b>
<b>Rapidez</b>	Esta condición es muy importante ella depende del medio de transporte y de la cercanía del acopiador rural a los centros de consumo.
<b>Regularidad</b>	Al igual que la anterior, cuando se trata de un producto como la guanábana que no puede almacenarse durante mucho tiempo. Es definitivo el establecimiento de una distribución sistemática.
<b>Volumen</b>	Debe guardar relación entre el tamaño y capacidad del vehículo con el volumen de fruta a transportar.
<b>Costo</b>	Este factor debe ser razonable, pues de lo contrario incrementa el valor final de la fruta pagada por el consumidor.
<b>Especializado</b>	Debe satisfacer las necesidades del mercado y también las del producto.

Fuente E: López, M. 1997

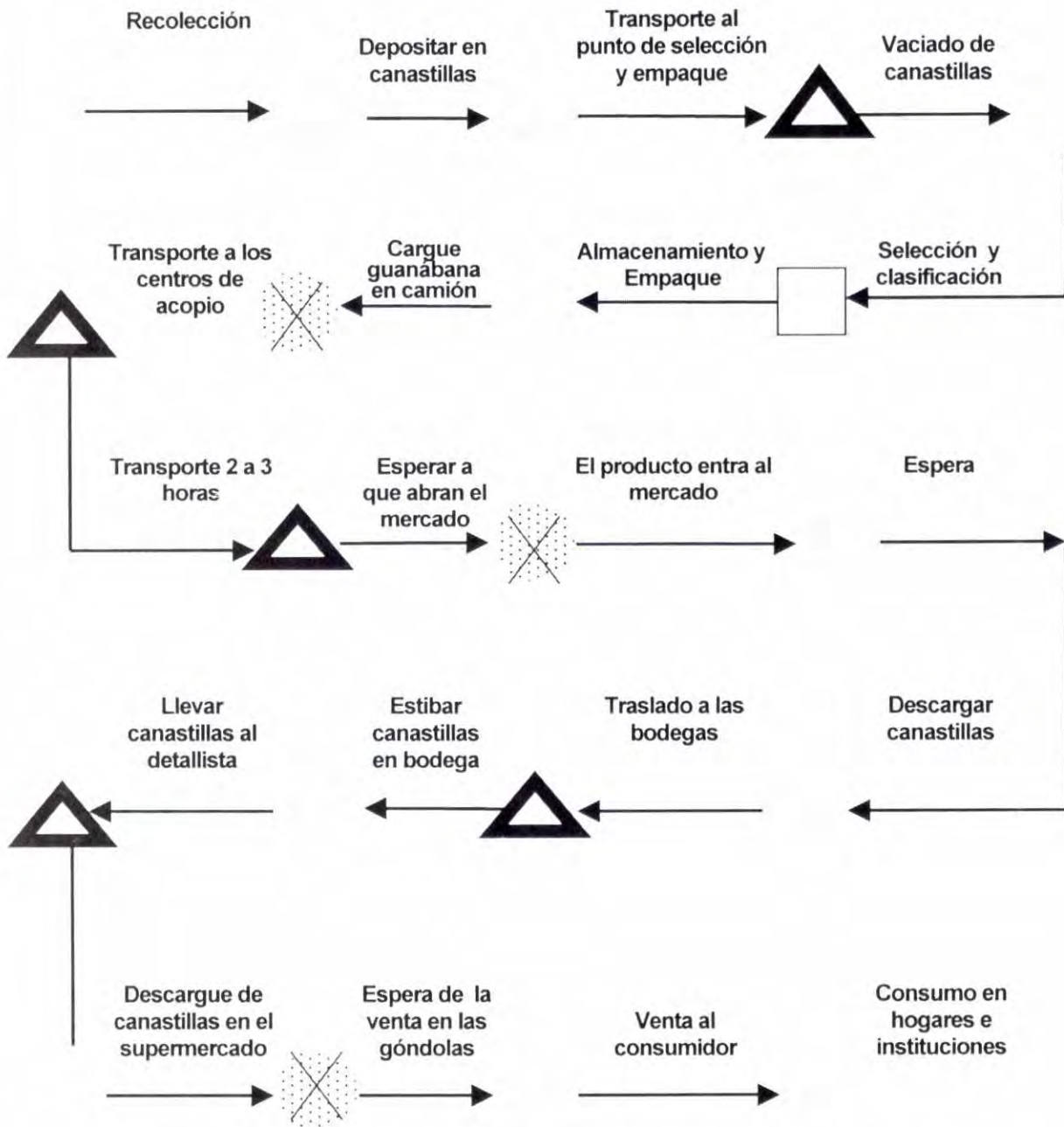


Figura 4.1 Movimiento de la Guanábana en un sistema de mercadeo tradicional. Valle del Cauca, 1997. (Adaptado de la Gra, 1993)

## 4.2 Almacenamiento

La guanábana en almacenamiento tiene un comportamiento complejo como consecuencia de su carácter climatérico y de su gran susceptibilidad a cualquier variación de temperatura, humedad relativa o de la composición del aire que las circunda. Con el tiempo se han encontrado diversos principios y desarrollado diferentes procedimientos físicos, químicos y biológicos para la conservación y el manejo de la fruta.

### 4.2.1 Manejo de la temperatura

El control de la temperatura representa el principal instrumento para preservar la vida del producto. Todo lo que se realice posteriormente será complementario.

En el campo, el manejo adecuado de la temperatura debe comenzar con proteger el producto de la acción directa de los rayos solares y preferiblemente una rápida remoción de calor del campo a través del pre-enfriamiento (anteriormente descrito en el módulo de alistamiento de la fruta para la comercialización), cuando el producto se va a transportar dentro de una cadena de frío. De todas maneras es muy importante, mantener lo mas bajo posible la temperatura de la guanábana.

A bajas temperaturas (aproximadamente 12 °C) la respiración y madurez del fruto se reducen, lo que ocasiona un incremento de la vida útil. Como precaución no se deben utilizar temperaturas menores a 12 °C, porque se corre el riesgo de causar daño por frío a las guanábanas, que ocasiona el pardeamiento interno. Aunque la pulpa se puede congelar previo tratamiento para su conservación.

Los puntos de distribución comercial como centros o bodegas de acopio de las cadenas de supermercados y en general, de los almacenes, deben estar dotados de cuartos fríos que cumplan las especificaciones de la norma para este producto, bien contruidos y adecuadamente equipados; para ello se debe incluir:

- Buen aislamiento (fibra de vidrio, poliuretanos, etc.)
- Piso firme que facilite el cargue y descargue

- Buena ubicación de las puertas; es conveniente usar el sistema de doble puerta frontal o en otros casos, usar cortinas de polietileno que sirven como barrera
- Distribución efectiva del aire refrigerado
- Controles sensibles, bien ubicados
- Unidad de refrigeración con suficiente capacidad.

Para la verificación y registro es conveniente usar la temperatura del producto antes que la del ambiente. Los vehículos para el transporte refrigerado deberán ser enfriados antes del ingreso de la carga.

Para la lectura actual de la temperatura pueden usarse termómetros de máxima y mínima, que permiten medir la temperatura mas alta y mas baja en un período determinado.

El termohigrógrafo es un instrumento que permite registrar la temperatura y la humedad relativa, de un día hasta una semana.

#### **4.2.2 Manejo de la humedad relativa**

La humedad relativa (HR) es la cantidad relativa de vapor de agua presente en el aire, expresada en porcentaje y referida a la cantidad máxima de humedad que puede contener el aire a una determinada temperatura.

El control de la humedad relativa es de gran importancia, debido a que el ambiente con baja humedad relativa (es decir seco) facilitará la salida del agua del fruto ocasionando pérdida de turgencia, apariencia y calidad del producto. Por el contrario, un ambiente con alta HR contribuirá a mantener el fruto turgente, con una buena apariencia y calidad.

Valores de humedad relativa muy altos, cercanos al 100%, favorecen el desarrollo de los hongos, mientras que el a 90% resulta un valor adecuado para almacenar guanábana.

La humedad relativa del ambiente se puede medir con instrumentos llamados higrómetros, que tienen la capacidad de dilatar o contraer un material sólido, que generalmente es cabello humano; al absorber o desprender humedad, reporta dichos cambios en una escala graduada. Los termohigrógrafos, además de registrar la temperatura, registran la humedad relativa por un lapso de 1 ó 2 días, hasta una semana.

La humedad relativa influye en:

- Pérdida de turgencia (pérdida de agua del fruto)
- Desarrollo de infecciones, cuando la HR es alta, mayor del 85%
- Desarrollo de desórdenes fisiológicos y desuniformidad de maduración, cuando la HR es muy baja
- La condensación de humedad sobre el producto (no la HR del ambiente) puede acelerar el desarrollo del proceso infeccioso, y por lo tanto debe evitarse.

Para el control de la HR debe procederse así:

- Regular el movimiento del aire con respecto a la carga almacenada
- Adición de agua al piso del almacén
- Adición de vapor al aire por medio de nebulizadores o humidificadores
- Evitar la exposición del producto, al resto de la carga almacenada
- Aplicar cera cuando el mercado así lo requiera, para evitar deshidratación.

#### 4.2.3 Almacenamiento no refrigerado

Por ser la guanábana una fruta altamente perecedera y además climatérica, generalmente no se almacena por períodos prolongados cuando se va a consumir como fruta fresca.

El almacenamiento a temperatura ambiente en Colombia para la zona cálida, ocurre a temperaturas de 25 - 27 °C, bajo estas circunstancias y habiéndose cosechado en su punto óptimo de madurez fisiológica, tiene una vida útil de 5 - 6 días con buena calidad tanto en textura, sabor, aroma y color. (Diapositiva/fotografía Gua D-4.3). (Fotografía Gua F-4.3).

#### 4.2.4 Almacenamiento refrigerado

Son pocos los trabajos que se han realizado para prolongar la vida de almacenamiento de la guanábana.

- Cuando la fruta haya alcanzado su madurez fisiológica debe almacenar a 13 °C, lo que permite conservar el producto por espacio de 12 días sin daños físico-químicos que alteren su calidad. La menor temperatura de almacenamiento es de 5 °C para un máximo de 5 días para un máximo de 5 días en frutos maduros). Temperaturas de 0 °C durante 3 días es suficiente para causar daños a la fruta como el desarrollo de sabores desagradables, la pulpa se vuelve cremosa y de color oscura.
- Se afecta la dulzura, por tanto es más recomendable almacenar frutos de madurez fisiológica a 15 °C por un máximo de 8 días y no debe olvidarse que el fruto es susceptible al daño por frío (chilling injury).

En regiones en donde no es posible la refrigeración es conveniente el uso de absorbentes de etileno, especialmente el permanganato de potasio ( $\text{KMnO}_4$ ) que neutraliza la acción del etileno.

#### 4.2.5 Almacenamiento en atmósferas modificadas

**La atmósfera modificada:** (A.M.) Técnicamente implica la adición, remoción o cambio de gases, lo cual genera una composición atmosférica diferente a la que normalmente existe en el aire. Los niveles de  $\text{CO}_2$  son mayores y los de  $\text{O}_2$  inferiores a los que se encuentran en una atmósfera normal. ( 78%  $\text{N}_2$ , 21%  $\text{O}_2$ , 0.03%  $\text{CO}_2$ ). En este punto los niveles de  $\text{CO}_2$  y  $\text{O}_2$  no son controlados.

El principio de atmósfera modificada, se aplica cuando empacamos la guanábana bajo condiciones de refrigeración o en recintos cerrados.

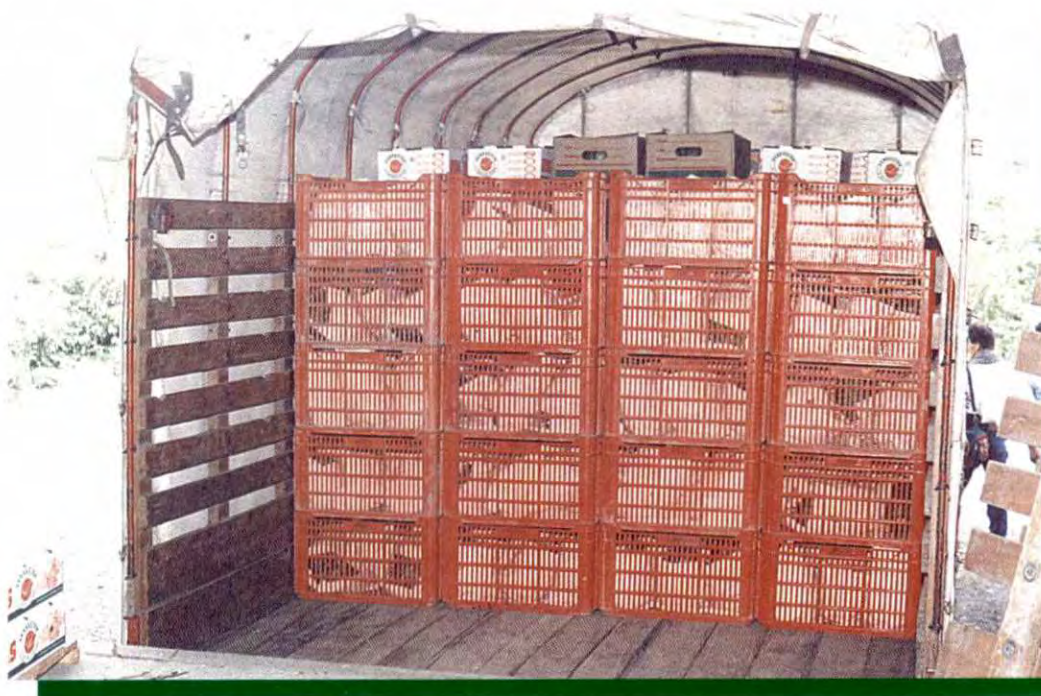
**La atmósfera controlada:** (A.C.) Es un sistema de almacenamiento en una atmósfera diferente a la que tiene el aire en condiciones normales. La concentración de  $\text{O}_2$  es inferior y la de  $\text{CO}_2$  superior. Esta concentración debe ser estrictamente controlada.

Si se almacena el fruto bajo estas condiciones se retardan los procesos fisiológicos de respiración, maduración y actividad metabólica. Una baja concentración de  $\text{O}_2$  limita el proceso de oxidación de respiración y el  $\text{CO}_2$  efectúa un papel importante en la carbonización y descarboxidación. Cuando el proceso de respiración es reducido la energía disponible para la maduración es limitada.

Esta técnica no se aplica en Colombia, pero podría ser una alternativa para prolongar la vida útil de la guanábana, especialmente si se desea exportar fresca.



Fotografía Gua F-4.1 Transporte de la guanábana a granel



Fotografía Gua F-4.2 Transporte de la guanábana en canastilla plástica



**Fotografía Gua F-4.3** Almacenamiento de la fruta a temperatura ambiental

### Matriz de Impacto - Ejemplo

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados
Deterioro del 50% de la fruta durante el transporte a granel con destino a las centrales mayoristas y centros de consumo	Transportar la fruta en empaques apropiados	Porcentaje de fruta deteriorada al arribo a las centrales mayoristas y centros de consumo	Disminuir el 50% de la fruta deteriorada por este concepto en los próximos 12 meses
Sobre-maduración del 20% de la fruta al incrementarse la temperatura durante el transporte	Acondicionar vehículos con carpas claras y viajar en horas de la noche	Porcentaje de pérdida de fruta sobre-madura al arribo a su destino	Disminuir en un 50% las pérdidas por sobre-maduración en el transporte dentro de 6 meses
Pérdida de calidad en un 20% de las frutas durante el almacenamiento y venta	Manejo del producto bajo o condiciones de baja temperatura.	Porcentaje de pérdidas de fruta almacenada	Disminuir en un 50% las pérdidas por almacenamiento y venta dentro de 12 meses

### Nota para el instructor

Este es un ejemplo que le sirve al instructor y a los participantes para elaborar una matriz **real** que se refiere a problemas locales detectados por los miembros de la cadena post-cosecha que asisten a la capacitación. El cuadro siguiente servirá de modelo para que los participantes elaboren su matriz de impacto dependiendo de los problemas y oportunidades identificados.

**Matriz de Impacto - Marco**

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados

## Matriz de Impacto - Modelo de Instrucciones

### Nota para el participante

Mediante un ejercicio conjunto, los participantes y el instructor llenarán el marco de matriz presentada en esta página para crear una matriz de impacto **real** que refleje su situación y perspectivas. La elaboración de esta matriz debe hacer claridad sobre los problemas locales más importantes seleccionados con el módulo que se acaba de estudiar. Puede ser provechoso referirse al ejemplo en la página anterior. Esta matriz es la base de los compromisos que sobre manejo del cultivo y su post-cosecha se espera cumplir inmediatamente después de la capacitación o, a más tardar, en el próximo ciclo de cosecha y comercialización.

El procedimiento para su elaboración se puede resumir en seis pasos que corresponden a las cuatro columnas de la matriz, se espera que instructor y participantes:

1. Identifiquen las **situaciones problema** que se refieren a aspectos considerados en el módulo
2. Con base en una priorización, seleccionen de tres a cinco problemas **críticos**, es decir que son responsables por las pérdidas (físicas o económicas) u otras dificultades
3. Describan los principales problemas en la primera columna, con la mayor especificidad posible, en cuanto a la naturaleza del problema, su magnitud, cómo y en qué momento(s) se manifiesta, y su(s) causa(s)
4. Detallen en la segunda columna las recomendaciones (que se han expuesto en el módulo), para cada uno de los problemas principales. Las recomendaciones deben ser viables y específicas de manera que su aplicación y resultados pueden evaluarse posteriormente

5. Seleccionen uno o más **indicadores** (o parámetros) que permitan medir los cambios en la situación problema como resultado de aplicar las recomendaciones. El indicador debe ser, en lo posible, una medida cuantitativa fácil de evaluar por parte de los participantes
6. Describan el resultado esperado en términos del mejoramiento de la situación problema, señalando cuantitativamente el cambio esperado en el indicador y el plazo de tiempo en que se espera lograrlo.

## Práctica 4.1 Evaluación de Daños por Altas y Bajas Temperaturas

### Objetivo

- ✓ Evaluar y caracterizar los daños que pueden presentarse en frutos de guanábana al exponerlos a condiciones de altas y bajas temperaturas.

### Recursos necesarios

- Un termómetro de -10 a +50 °C
- Frutos de guanábana de excelente calidad (14 por grupo)
- Refrigerador común o nevera a 10 °C
- Refrigerador común o nevera a 5 °C
- Refrigerador o congelador a 0 °C.

### Orientaciones para el instructor

- Presente el objetivo de la práctica
- Pida que conformen grupos máximo de cinco personas y que nombren un coordinador
- Entregue la Hoja de trabajo y si surge alguna duda aclárela
- Explique uno a uno los pasos que van a desarrollar durante la práctica
- Pida que diligencien en su totalidad la Hoja de Trabajo
- Al finalizar la práctica organice una sesión plenaria en la que los participantes expondrán sus experiencias y al finalizar consigne en el papelógrado las respuestas obtenidas producto del consenso general.

## Práctica 4.1 Evaluación de Daños por Altas y Bajas Temperaturas Hoja de Trabajo

### Objetivo

- ✓ Evaluar y caracterizar los daños que pueden presentarse en frutos de guanábana al exponerlos a condiciones de altas y bajas temperaturas.

### Instrucciones para el participante

- Conforme un grupo con 5 personas y nombren un coordinador
- Lea con cuidado la Hoja e Trabajo
- Interprete y explique lo observado
- Diligencie la Hoja de Trabajo.

### Procedimiento

1. Coloque dos frutos en madurez fisiológica y dos frutos inmaduros fisiológica-mente, bajo las siguientes condiciones:

	Condición	Tiempo
1	Exposición directa al sol	1 hora
2	Exposición directa al sol	2 hora
3	Exposición directa al sol	3 hora
4	10 °C	8 horas
5	Refrigerado	8 horas
6	0 °C	8 horas
7	Ambiente	8 horas

Posteriormente, transfiera los frutos a temperatura ambiente.

a. Evalúe y registre el daño externo de la fruta

---

---

---

---

---

---

b. Describa el daño observado en la pulpa

---

---

---

---

---

---

c. Para registrar los daños existentes en las frutas utilice la siguiente tabla



### Procedimiento

Posible uso práctico: Con esta demostración se puede indicar a los productores y comercializadores los riesgos que se corren al exponer los frutos a temperaturas no recomendadas.

El deterioro es: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Las prácticas más importantes para controlarlo son: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El principal agente causante de pérdidas en guanábana es: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El daño por frío es : \_\_\_\_\_

-----

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El daño de las guanábanas por el sol se manifiesta por: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **Práctica 4.1 Evaluación de Daños por Altas y Bajas Temperaturas Información de Retorno**

Los participantes una vez reunidos en la sesión plenaria, presentarán los resultados obtenidos durante el desarrollo de la práctica y discutirán a cerca de las posibles soluciones a situaciones encontradas.

El instructor escuchará los comentarios y hará aportes acordes a cada situación. Al finalizar realizará una síntesis de las apreciaciones surgidas durante la sesión.

## Práctica 4.2 Transporte de la Guanábana - Visita a Central de Abastos

### Objetivo

- ✓ Identificar las variables que rigen el transporte desde el acopiador rural a los centros de consumo, destacando una actitud positiva hacia la toma de datos que permitirán plantear conclusiones y recomendaciones al sub-sector.

### Recursos necesarios

- Fotocopias del formato e instrucciones
- Una tabla para apoyar
- Papel y lápiz
- Mercado-Potencial (escenario).

*Tiempo sugerido: 3 horas*

### Orientaciones para el instructor

Cada participante, en grupos de cinco personas diligenciará la encuesta presentada en el formato C, entrevistando en lo posible al transportador del producto.

El participante encontrará que él no sólo transporta guanábana sino otro tipo de productos perecederos y/o en el mejor de los casos, encontrará exclusivamente el transportador a granel de la fruta. Sin embargo, se recomienda hacer énfasis en las características que se refieren al transporte de la misma.

Una vez diligenciada la encuesta los participantes en sesión plenaria y con su colaboración tabularán los datos utilizando medidas de tendencia central (Media aritmética x Desviación) con el propósito de establecer gráficos de control y con ello fundamentar las conclusiones y recomendaciones.

## **Práctica 4.2 Transporte de la Guanábana - Visita a Central de Abastos**

### **Objetivo**

- ✓ Identificar las variables que rigen el transporte desde el acopiador rural a los centros de consumo, destacando una actitud positiva hacia la toma de datos que permitirán plantear conclusiones y recomendaciones al sub-sector.

### **Instrucciones para los participantes**

- Conforme grupos de cinco personas y nombre un coordinador
- Lea la Hoja de trabajo con atención, si tiene dudas aclárelas con el instructor
- Diligencie la hoja de trabajo
- Es sesión plenaria exponga los resultados obtenidos durante la práctica.

## Práctica 4.2 Transporte de la Guanábana - Visita a Central de Abastos - Hoja de Trabajo

### Encuesta para el Transportador Mayorista y Detallista (Formato C)

Promueva un ambiente amigable con el transportador antes de iniciar la encuesta, evite preguntas cuya respuesta se puede obtener con simple observación.

Nombre: \_\_\_\_\_

Procedencia: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza para mercadear los productos?

Camión \_\_\_\_\_ Camioneta \_\_\_\_\_ Campero \_\_\_\_\_ Zorra \_\_\_\_\_

Con carpa \_\_\_\_\_ Furgoneta \_\_\_\_\_ Camión refrigerado \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

2. ¿Usted cómo se considera dentro de la comercialización?

Mayorista \_\_\_\_\_ Intermediario \_\_\_\_\_ Acopiador Intermedio \_\_\_\_\_

Detallista \_\_\_\_\_ Productor \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es la procedencia de la guanábana que usted transporta?

a) Del Valle del Cauca \_\_\_\_\_ De qué zona(s) \_\_\_\_\_

b) Del Huila \_\_\_\_\_ De qué zona(s) \_\_\_\_\_

c) De otros Departamentos \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

d) De otro país \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

4. ¿Si la fruta proviene de otro país exprese cuáles son las ventajas para el transportador?

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

¿Quién la compra?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿En qué tipo de empaque transporta la guanábana?

a) Canastilla plástica con orificios \_\_\_\_\_

b) Canastilla plástica y envuelta en periódico \_\_\_\_\_

c) Guacal \_\_\_\_\_

d) Costal \_\_\_\_\_

e) En guacal y envuelta en periódico \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es el precio por kilo en la finca?

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

7. ¿Cuál es el precio de venta por kilo al siguiente intermediario?

a. \_\_\_\_\_ b. \_\_\_\_\_ c. \_\_\_\_\_

8. ¿De qué factores dependen los numerales 6 y 7?

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

d. \_\_\_\_\_

9. ¿Con qué grado de maduración recibe usted la fruta para transportarla ?

a. Verde \_\_\_\_\_ b. Pintona \_\_\_\_\_ c. Madura \_\_\_\_\_

10. ¿Conoce usted qué operaciones practican a la fruta antes de que usted la transporte?

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

d. \_\_\_\_\_

**! Muchas Gracias por su información !**

**NOTA:** El instructor deberá acompañarlos en la visita. El tamaño de la muestra dependerá del tamaño del universo y del canal de comercialización a analizar.

### Práctica 4.2 Transporte de la Guanábana - Visita a Central de Abastos - Información de Retorno

Transporte de la guanábana desde el acopiador rural al Centro de consumo  
Durante esta investigación el participante evidenciará:

- Tipo de transporte
- Procedencia del producto
- Características del transporte
- Fijación de precios de compra y venta
- Factores determinantes o condiciones del transportador
- Tipos de empaques utilizados
- Inconvenientes mas frecuentes en el transporte de la fruta.

**Numero total de encuestados:** 40 N = 40

1. Tabulación primera pregunta

- a) Transporte en camión 15
- b) Transporte en camioneta 12
- c) Furgoneta 3
- d) Camión con carpa 10

**e) Total encuestados** 40 Los otros ítems no se respondieron

Hallar  $X =$   $Xi / N$  datos =

$$X = \frac{15+12+3+10+.....}{40}$$

Para averiguar qué porcentaje corresponde a transporte en camión, se procede:

$$40 \Rightarrow 100$$

$$5 \Rightarrow X$$

$$X = \frac{15 \times 100}{40}$$

$X = 37.5\%$  Quiere decir que el 37.5% de la guanábana es transportada en camión.

2. En este caso usted puede realizar un gráfico de pastel o de barras que le permite visualizar fácilmente los resultados para el análisis

3. Tabulación y graficación de la segunda pregunta

40 encuestados	100%	Mayoristas	20
20	X	Detallistas	4
		Productor	6
$X = \frac{100 \times 20}{40} \times 100 = 50\%$		Acopiador	?
		Intermediario	8
		Intermediario	<u>2</u>
<b>Total</b>			<b>40</b>

De la misma manera se trabaja con los otros puntos.

### **Práctica 4.3 Almacenamiento de la Guanábana - Visita a la Bodega Central Mayorista**

#### **Objetivos**

Los participantes durante este ejercicio tendrán la opción de:

- ✓ Despertar una actitud positiva hacia las condiciones básicas de almacenamiento de la guanábana y relacionado con la calidad de la misma en los centros de acopio rurales o centros de consumo
- ✓ Identificar las variables que puedan afectar adversamente la calidad de la fruta, su vida útil comercial y el precio teniendo especialmente en cuenta su carácter climatérico
- ✓ Conocer técnicas de manejo durante el almacenamiento que permita mantener la calidad de la fruta durante el almacenamiento temporal o estacional, evitando ataques de tipo microbiológicos, reacciones químicas no deseadas por el uso inadecuado de temperatura, tiempo y humedad relativa.

#### **Recursos necesarios**

- Infraestructura de almacenamiento que posea la central mayorista
- Fruta almacenada
- Termómetro
- Termohidrógrafo
- Hoja de trabajo.

*Tiempo sugerido: 4 horas*

### **Orientaciones para el instructor**

En grupo los participantes utilizarán la técnica de la observación directa, y entrevista, para la recolección primaria de los datos que aparecen en la hoja de trabajo anexa. Evaluando el sitio de almacenamiento, las condiciones de temperatura, tiempo y nivel de rotación del producto, humedad relativa, técnicas o procedimientos manuales o mecánicos que se realizan a la fruta para conservar su vida comercial así como las operaciones previas al almacenamiento.

## **Práctica 4.3 Almacenamiento de la Guanábana - Visita a la Bodega Central Mayorista**

### **Objetivos**

Los participantes durante este ejercicio tendrán la opción de:

- ✓ Despertar una actitud positiva hacia las condiciones básicas de almacenamiento de la guanábana y relacionado con la calidad de la misma en los centros de acopio rurales o centros de consumo
- ✓ Identificar las variables que puedan afectar adversamente la calidad de la fruta, su vida útil comercial y el precio teniendo especialmente en cuenta su carácter climatérico
- ✓ Conocer técnicas de manejo durante el almacenamiento que permita mantener la calidad de la fruta durante el almacenamiento temporal o estacional, evitando ataques de tipo microbiológicos, reacciones químicas no deseadas por el uso inadecuado de temperatura, tiempo y humedad relativa.

### **Instrucciones para el participante**

- Conforme grupos de cinco personas y nombre un coordinador
- Lea la Hoja de Trabajo y desarrolle la con los compañeros de grupo durante la visita a la central mayorista.

### Práctica 4.3 Almacenamiento de la Guanábana - Visita a la Bodega Central Mayorista - Hoja de Trabajo

De acuerdo a la observación directa anote:

1. Tipo de almacenamiento marque con una X

a) Temporal \_\_\_\_\_

b) Estacional \_\_\_\_\_

Explique por qué

---

---

---

(Fundamente la respuesta con la teoría suministrada en el módulo 4.1)

2. Describa las condiciones de almacenamiento de la guanábana en la bodega respecto a:

● Lugar en bodega \_\_\_\_\_

● Temperatura \_\_\_\_\_

● Humedad relativa \_\_\_\_\_

● Tipo de empaque \_\_\_\_\_

● Capacidad en kg \_\_\_\_\_

● Tiempo de rotación \_\_\_\_\_

● Si ocurre en cámaras describa el proceso:

---

---

---

---

---

---

3. Marque de 1 a 9 de acuerdo al orden, las operaciones que se realizan a la guanábana en la bodega:

- |                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | Recepción                                     | 2 |
| <input type="checkbox"/> | Estandarización                               | 3 |
| <input type="checkbox"/> | Maduración                                    | 4 |
| <input type="checkbox"/> | Pesaje  | 9 |
| <input type="checkbox"/> | Selección                                     | 1 |
| <input type="checkbox"/> | Clasificación                                 | 6 |
| <input type="checkbox"/> | Transporte en bandas                          | 7 |
| <input type="checkbox"/> | Ubicación a temperatura ambiente              | 8 |
| <input type="checkbox"/> | Distribución a los supermercados de la ciudad | 5 |

4. De acuerdo a los siguientes parámetros subraye cuales son los que se manejan en la bodega para seleccionar la fruta que se va a comercializar.

- ( ) Tamaño
- ( ) °Brix
- ( ) Color
- ( ) Brillo
- ( ) Peso
- ( ) Daños mecánicos
- ( ) Antracnosis (daños por insectos)
- ( ) Grado de madurez
- ( ) Acidez.

**NOTA:** En el ejercicio No.2 se debe calcular la vida útil comercial bajo el efecto de la maduración para lo cual es necesario apoyarse en la Figura 2.1. del capítulo de cosecha.

### **Práctica 4.3 Almacenamiento de la Guanábana - Visita a la Bodega Central Mayorista - Información de Retorno**

Durante esta visita los participantes analizan los resultados de las observaciones directas y se consignan en el formato A para discutir:

- Tipo de almacenamiento teniendo en cuenta variables
- Condiciones del almacenamiento antes de ser enviadas a los centros de consumo
- Operaciones que realizan en el centro o bodega de la cadena de supermercados
- En qué consisten los criterios de calidad para esa cadena de supermercados
- Investigar si se presenta la maduración espontánea de la fruta o bien por inducción con un madurante (ej: Ethrel).

## Práctica 4.4 Efectos de la Maduración de la Guanábana

### Objetivo

- ✓ Conocer los efectos que causa la maduración de la guanábana mediante el uso de ethrel y sometida a un almacenamiento de 8 - 10 días. (Se pueden utilizar muestras previamente tratadas, antes de la práctica)
- ✓ Valorar las características sensoriales y físico-químicas de la fruta utilizando la tabla de datos anexa
- ✓ Realizar las mediciones físico-químicas de pH, sólidos solubles totales, acidez, consistencia y con dichos resultados estimar vida útil comercial.

### Recursos necesarios

- Guanábanas con el mismo grado de madurez fisiológica
- Potenciómetro
- Refractómetro para medir °Brix
- Ethrel o carburo
- Hoja de Trabajo por participante
- Papelógrafo
- Marcadores.

*Tiempo sugerido: 3 horas*

### **Orientaciones para el instructor**

- Pida a los participantes que conformen grupos y nombren un relator
- Entregue la Hoja de Trabajo y lea con ellos el procedimiento en forma detallada Si existe alguna duda al respecto aclárela
- Al finalizar la práctica realice una sesión plenaria y pida que todos los participantes hagan sus aportes para obtener mejores resultados en la información de retorno.

## **Práctica 4.4 Efectos de la Maduración de la Guanábana - Hoja de Trabajo**

### **Objetivos**

- ✓ Conocer los efectos que causa la maduración artificial de la guanábana mediante el uso de ethrel y sometida a un almacenamiento de 8 - 10 días. (Se pueden utilizar muestras previamente tratadas, antes de la práctica)
- ✓ Valorar las características organolépticas y físico-químicas de la fruta utilizando la tabla de datos anexa
- ✓ Realizar las mediciones físico-químicas de pH, azúcares, acidez/pH, °Brix y con dichos resultados estimar vida útil comercial.

### **Instrucciones para el participantes**

Siga las recomendaciones que el instructor presentó, lea con atención el procedimiento para la elaboración de esta práctica y proceda a realizarla.

### **Procedimiento**

1. Seleccione 20 kg de guanábana por cada grupo de trabajo, (para lograr este ejercicio se puede pedir apoyo a la bodega del supermercado o en el centro de acopio). Al seleccionar la fruta tenga en cuenta que no presente daños mecánicos ni por enfermedades (Antracnosis), y con el mismo grado de madurez fisiológica "jecho" es decir, que cumpla con los parámetros de calidad de la empresa.
2. De los 20 kg de fruta, tome 10 kg para testigo y 10 kg para continuar el proceso
3. La preparación de la mezcla puede hacerse en un balde o recipiente, una cava de inmersión o una canastilla sin orificios

4. Sumerja las unidades de fruta seleccionada (10 kg) en una solución de 10 litros de agua y 20 ppm de Ethrel durante 15 minutos
5. Con un ventilador o con un lienzo limpio seque la fruta o déjela escurrir libremente. Tiempo 3 minutos
6. Empaque la fruta en canastillas plásticas con orificios (6 - 10 unidades) dependiendo el tamaño de la fruta y almacénela por 10 días a una temperatura de 18 a 20 °C. Anotar observaciones en la tabla de datos
7. Almacene el testigo 10 kg bajo las mismas condiciones de temperatura y humedad relativas que el tratamiento.

**NOTA:** Este tratamiento se puede realizar aplicando el ethrel rociado o asperjado y en la misma concentración de 20 ppm, durante 10 minutos.

**Convenciones:** T = (testigo)    PT = (producto tratado)

Guanábana		Características Organolépticas				Observaciones
T	PT	Consistencia	Sabor	Textura	Color	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Convenciones: T = (testigo)    PT = (producto tratado)

Guanábana		Características Físico-químicas			
T	PT	Pérdida peso	%	%	Relación:
		X	Azúcar	Acido	Azúcar/Ácido %
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

## **Práctica 4.4 Efectos de la Maduración de la Guanábana In formación de Retorno**

En este ejercicio se debe instruir acerca del uso de los instrumentos de medición de características físico-químicas; por ello se debe proveer de los instrumentos mencionados arriba y se incluyen los datos en la tabla del formato 1 y 2.

## RESUMEN DEL MODULO 4

En el almacenamiento de la fruta se debe tener en cuenta el tiempo. Se considera almacenamiento temporal aquel que se realiza en el acopio rural por horas o por días. Este ayuda a regular la oferta y mejora los niveles económicos.

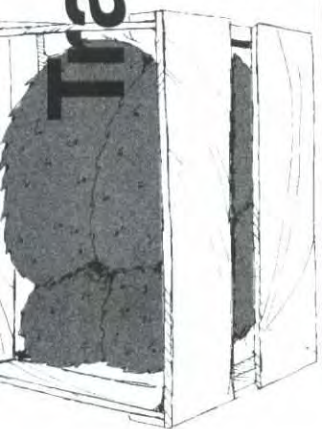
El almacenamiento estacional tiene como objetivo conservar la calidad de la fruta excedente de cosechas y ajustarla a la demanda a través del tiempo. Esto se logra con los diferentes métodos como el de refrigerado, A.M. y A.C., cuyas características se han enunciado y que deben tenerse en cuenta para una mayor del fruto manteniendo su calidad antes del consumo.

Se aconseja seleccionar, clasificar, lavar y desinfectar con base a los criterios de calidad del comprador, cuidando de manera especial el empaque para el traslado y la comercialización, teniendo en cuenta de no someter la fruta a temperaturas inferiores a 12 °C.

**MODULO 4**  
**ORIGINALES PARA TRANSPARENCIAS**



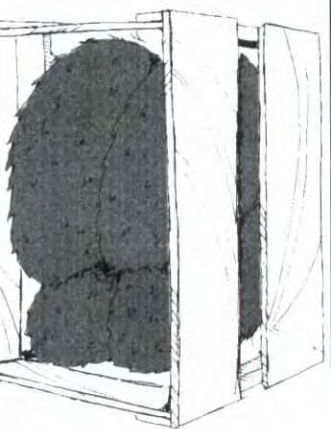
# Transporte y almacenamiento de la guanábana



## Función del transporte:

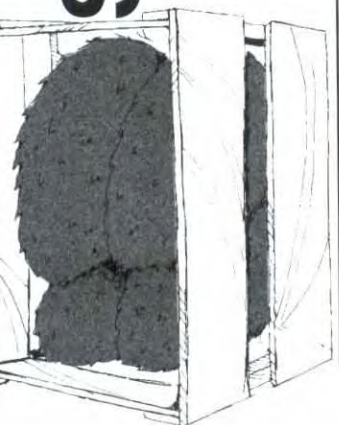
- Ubicar el producto en los centros de distribución y consumo.
- Agregar valor.

# Tipos de transporte para la guanábana



- Transporte hombre - animal.
- Transporte por carretera.
- Transporte en canoa.
- Transporte aéreo.

# Sistema de Transporte de la guanábana



- A granel.
- En canastilla plástica caja de cartón y guacal de madera.



# Requerimientos del Transporte de la guanábana

## Condiciones

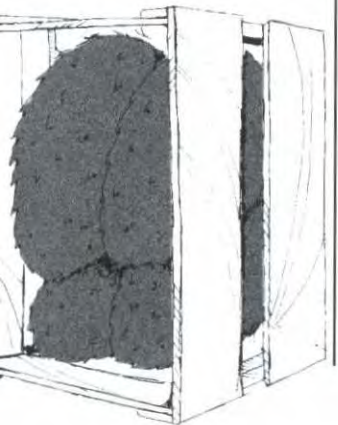
**Rapidez** Esta condición es muy importante, ella depende del medio de transporte y de la cercanía del acopiador rural a los centros de consumo.

**Regularidad** Al igual que la anterior, cuando se trata de un producto como la guanábana que no puede almacenarse durante mucho tiempo. Es definitivo el establecimiento de una distribución sistemática.

**Volumen** Debe guardar relación entre el tamaño y capacidad del vehículo con el volumen de fruta a transportar.

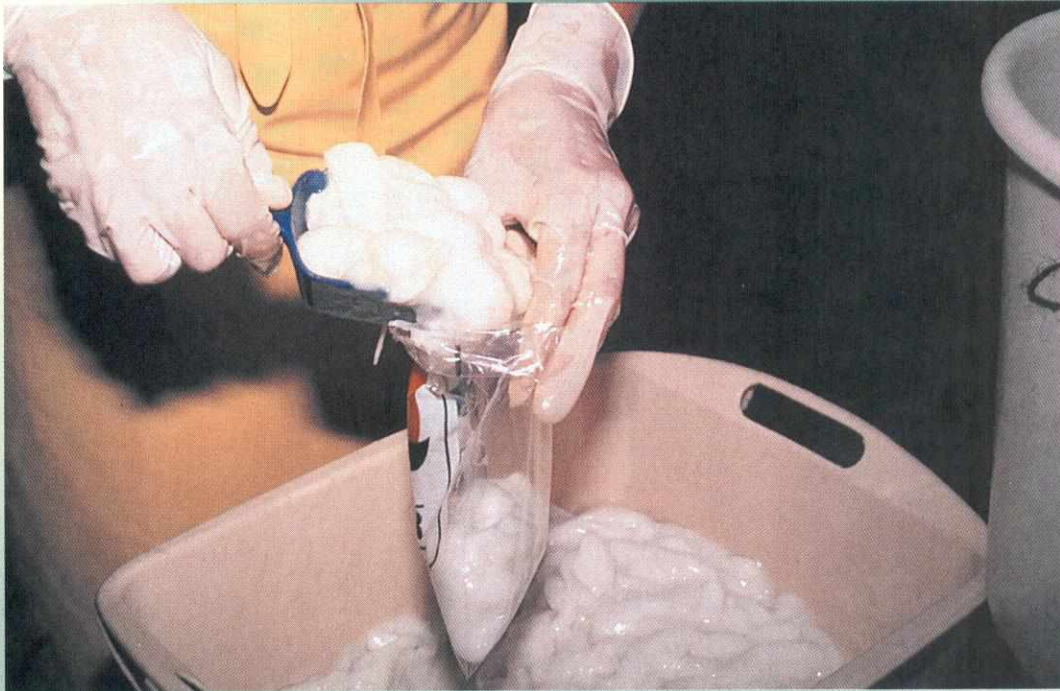
**Costo** Este factor debe ser razonable, pues de lo contrario incrementa el valor final de la fruta pagada por el Consumidor.

**Especializado** Debe satisfacer las necesidades del mercado y también las del producto



# Almacenamiento

- Manejo de la temperatura.
- Manejo de la humedad relativa (HR).
- Almacenamiento refrigerado.
- Atmósfera modificada (AM).
- Atmósfera controlada (AC)



# Módulo

TRANSFORMACION DE LA GUANABANA

# 5

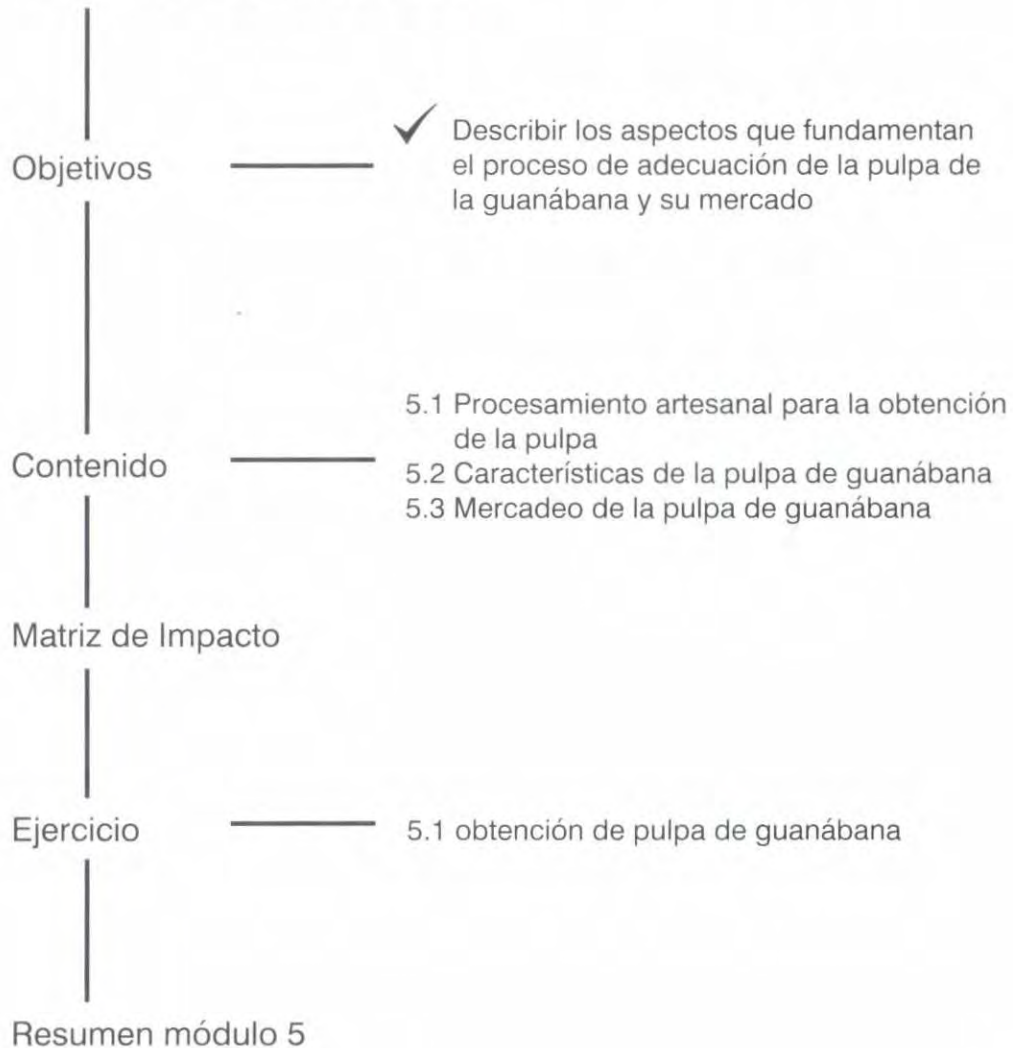


## MODULO 5 TRANSFORMACION DE LA GUANABANA

	Página
Flujograma para el estudio del módulo	5-4
Objetivos	5-5
Introducción	5-5
5.1 Procesamiento artesanal de la guanábana para la obtención de la pulpa	5-7
5.1.1 Recibo de la guanábana	5-7
5.1.2 Pesaje de la fruta	5-7
5.1.3 Lavado y desinfección	5-7
5.1.4 Secado	5-7
5.1.5 Inspección de los grados de madurez y sólidos solubles	5-7
5.1.6 Despulpado y acidulado	5-8
5.1.7 Pesaje y empacado	5-8
5.1.8 El sellado	5-8
5.1.9 Almacenamiento de la pulpa	5-9
5.1.10 Transporte hacia los mercados	5-9
5.2 Características de la pulpa de guanábana	5-9
5.3 Mercado para la pulpa de guanábana	5-9
Fotografía	5-11
Matriz de impacto	5-12
Prácticas 5.1 Obtención de la pulpa de guanábana	5-16
Resumen del módulo 5	5-21
Originales para transparencias	5-23

## FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL MODULO 5

Transformación de la Guanábana



## OBJETIVOS

### Objetivo

- ✓ Describir los aspectos que fundamentan el proceso de adecuación de la pulpa de la guanábana y su mercado
- ✓ Efectuar la labor de adecuación de la fruta.

### Específicos

- ✓ Describir el proceso artesanal de obtención de pulpa de guanábana para la industria o para consumo inmediato en la elaboración de jugos, postres, etc.
- ✓ Conocer las características que debe reunir la guanábana para la obtención de la pulpa
- ✓ Conocer la importancia de la pulpa de guanábana y el mercado de la misma
- ✓ Obtener pulpa de guanábana para el consumo inmediato o para uso Industrial.

## INTRODUCCION

Hasta 1980 en Colombia no se procesaban pulpas de fruta. Los estudios iniciales se realizaron como objetivo de tesis en Santafé de Bogotá y otras investigaciones en el Valle del Cauca. Los primeros en esta transformación fueron Jugos SAS y Grajales Hermanos. Los objetivos iniciales se basaban en la necesidad de tener fruta fresca todo el año, procesándola y conservándola congelada aprovechando algunas épocas de cosecha.

Hay épocas del año en donde la producción de guanábana es alta (abril - mayo) y otras en que es casi nula (junio - septiembre), para las condiciones del Valle del Cauca. Durante el período de cosecha, es posible conseguir fruta de buena calidad y a precio estable.

Las pulpas congeladas han permitido contar con disponibilidad de frutas aún en épocas fuera de cosecha; así se conserva un alimento perecedero, que en otras condiciones requiere uso inmediato. Mientras esté congelada se dispone de un año para cuando el consumidor decida usarla, no es la fruta la que determina el tiempo de uso.

En 1997 en Colombia existen alrededor de cien fábricas de pulpas produciendo diferentes tipos de calidades y presentaciones, y participando en el mercado nacional e internacional.

### **Definiciones**

#### *Pulpa de Fruta*

Producto pastoso no diluido, concentrado, no fermentado, el cual es obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de las frutas frescas.

La transformación primaria de la pulpa de guanábana en un proceso en frío permanente, que tiene como propósito:

- Prolongar la vida útil de la fruta
- Mejorar el producto
- Aumentar el consumo
- Regular los precios
- Aprovechar la materia prima
- Agregar valor.

## **5.1 Procesamiento artesanal de la guanábana para la obtención de la pulpa <sup>15-1)</sup>**

La pulpa debe someterse al proceso que se describe a continuación.

### **5.1.1 Recibo de la guanábana**

Proveniente del campo, que trae una temperatura superior a los 20 °C

### **5.1.2 Pesaje de la fruta**

Operación unitaria que trae como propósito conocer la cantidad de producto e iniciar el proceso de mercadeo.

### **5.1.3 Lavado y desinfección**

Sumergirla en agua jabonosa con hipoclorito de sodio, en proporción del 1 al 2%, durante 3 ó 5 minutos, para eliminar limpiar las frutas sucias y microorganismos presentes en la corteza, proveniente del campo y que pueden continuar haciendo daño a la pulpa o a la fruta que se lleva a maduración. Para un tratamiento más eficaz se utiliza fungicidas como Mertec 1 cm<sup>3</sup> / l de agua.

### **5.1.4 Secado**

La fruta es colocada sobre mesas o en canastilla plásticas para ponerla a secar en condiciones medio ambientales. Se puede colocar un ventilador para acelerar el proceso.

### **5.1.5 Inspección de los grados de madurez y sólidos solubles**

Se utiliza el refractómetro para determinar si la fruta presenta el contenido de °Brix o de azúcares exigidos para el proceso, y cuyo valor debe oscilar entre los 14 y 16 °Brix. También se utiliza el penetrómetro para determinar su consistencia.

La fruta que no se encuentre madura se dejan en cámaras de maduración a temperatura ambiente entre (22 a 23 °C), durante 2 ó 3 días. La fruta debe rotarse durante el proceso. (Diapositiva/fotografía Gua D-5.1).

#### **5.1.6 Despulpado y acidulado**

Este proceso requiere de personal capacitado y se deben tener en cuenta algunas condiciones mínimas como el uso de vestuario apropiado, tapabocas, bata larga con mangas y guantes.

El proceso se inicia con la remoción de la cáscara de la fruta, eliminando también las partes de la fruta deterioradas; (Diapositiva/fotografía Gua D-5.2; Gua D-5.3); luego se le quita la semilla cuando la fruta va directamente al consumidor final. (Diapositiva/ fotografía Gua D-5.4). La industria acepta la pulpa con semilla. Estas operaciones se realizan manualmente y dentro del menor tiempo posible para evitar el pardecimiento u oxidación de la pulpa. Para evitar la oxidación se agrega a la pulpa una solución azucarada, ácido ascórbico o ácido cítrico como acidulante y como conservantes, o ácido benzóico y sus sales. (Diapositiva/fotografía Gua D-5.5; Gua D-5.6).

#### **5.1.7 Pesaje y empaclado**

Dependiendo del tipo de mercado o tienda el empaque debe hacerse en bolsas de polietileno opacas preferiblemente, para que la luz no afecte el producto deteriorando sus vitaminas y minerales. El empaclado debe realizarse con la mayor asepsia posible, acatando las normas de higiene y sanidad propias de un producto alimentario. (Diapositiva/fotografía Gua D-5.7).

#### **5.1.8 El sellado**

Se realiza con máquinas manuales que trabajan a base de calor a través de una banda de teflón que oprime el polietileno; debe tenerse en cuenta la rapidez y el límite de sellado para no quemar la bolsa. (Diapositiva/fotografía Gua D-5.8).

Las bolsas con pulpa se deben colocar dentro de canastillas con orificios para que el aire circule. (Diapositiva/fotografía Gua D-5.9).

#### 5.1.9 Almacenamiento de la pulpa

La pulpa se almacena en cuartos fríos con temperaturas que oscilen entre -15 °C y -23 °C que permite congelar la pulpa y guardarla hasta por un año, sin que se deteriore su calidad. (Diapositiva/fotografía Gua D-5.10) y (Fotografía Gua F-5.1).

#### 5.1.10 Transporte hacia los mercados

Debe realizarse en vehículos provistos de refrigeración para evitar que se descongele la pulpa.

### 5.2 Características de la pulpa de guanábana

pH entre 3.8 a 4.0

Sólidos solubles 14 y 16 °Brix

Acidez titulable (ácido cítrico) entre 0.8 a 2.0.

### 5.3 Mercados para la pulpa de guanábana

Vale la pena destacar que el mercadeo actual de este tipo de pulpa, consiste en proveer a pequeños, medianos y grandes procesadores, para la elaboración posterior de jugos, helados, mermeladas, néctares, y a consumidores directos para la elaboración de jugo casero y postres entre otros. Su conservación por medio del frío es muy importante puesto que a través del manejo de las temperaturas bajas se inhibe el pardeamiento que es considerado el punto crítico en el proceso.

Igualmente se destaca la diferencia de este tipo de transformación primaria de la fruta en comparación con la pulpa de tipo industrial que requiere un proceso más complejo bajo controles o estándares muy rigurosos.

La pulpa se comercializa bajo las siguientes presentaciones y precios:

<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio(*)</b>
Bolsa	150 g	350
Bolsa	250 g	720
Bolsa	1 kg	1.350
Bolsa	5 kg	5.800
Tambor	60 l	76.400
Tambor	55 gal	240.000



*Fotografía Gua D-5.1 Almacenamiento de la pulpa en congelador*

### Matriz de Impacto - Ejemplo

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados
Pérdida del 50% de la fruta que no se acepta en el mercado de fruta fresca	Aprovechar frutas que han sufrido deterioro parcial de su calidad, para la elaboración de pulpa	Porcentaje de pulpa de buena calidad. Porcentaje de fruta de rechazo procesada	Aprovechar el 80% de la fruta de rechazo como fruta fresca, dentro de 6 meses
Oxidación del 80% de la pulpa al momento del empaque	Manejo apropiado del proceso y especialmente aplicación de un antioxidante	Porcentaje de fruta no oxidada	Aumentar la calidad de la pulpa, disminuyendo 70% la oxidación dentro de 3 meses. Disminuir en un 80% la fruta oxidada dentro de 3 meses

### Nota para el instructor

Este es un ejemplo que le sirve al instructor y a los participantes para elaborar una matriz **real** que se refiere a problemas locales detectados por los miembros de la cadena post-cosecha que asisten a la capacitación. El cuadro siguiente servirá de modelo para que los participantes elaboren su matriz de impacto dependiendo de sus problemas y oportunidades identificados

**Matriz de Impacto - Marco**

Problema	Recomendación	Indicador	Resultados Esperados

## Matriz de Impacto - Modelo de Instrucciones

### Nota para el participante

Mediante un ejercicio conjunto, los participantes y el instructor llenarán el marco de matriz presentada en esta página para crear una matriz de impacto **real** que refleje su situación y perspectivas. La elaboración de esta matriz debe hacer claridad sobre los problemas locales más importantes seleccionados con el módulo que se acaba de estudiar. Puede ser provechoso referirse al ejemplo en la página anterior. Esta matriz es la base de los compromisos que sobre manejo del cultivo y su post-cosecha se espera cumplir inmediatamente después de la capacitación o, a más tardar, en el próximo ciclo de cosecha y comercialización.

El procedimiento para su elaboración se puede resumir en seis pasos que corresponden a las cuatro columnas de la matriz, se espera que instructor y participantes:

1. Identifiquen las **situaciones problema** que se refieren a aspectos considerados en el módulo
2. Con base en una priorización, seleccionen de tres a cinco problemas **críticos**, es decir que son responsables por las pérdidas (físicas o económicas) u otras dificultades
3. Describan los principales problemas en la primera columna, con la mayor especificidad posible, en cuanto a la naturaleza del problema, su magnitud, cómo y en qué momento(s) se manifiesta, y su(s) causa(s)
4. Detallen en la segunda columna las recomendaciones (que se han expuesto en el módulo), para cada uno de los problemas principales. Las recomendaciones deben ser viables y específicas de manera que su aplicación y resultados pueden evaluarse posteriormente

5. Seleccionen uno o más **indicadores** (o parámetros) que permitan medir los cambios en la situación problema como resultado de aplicar las recomendaciones. El indicador debe ser, en lo posible, una medida cuantitativa fácil de evaluar por parte de los participantes
6. Describan el resultado esperado en términos del mejoramiento de la situación problema, señalando cuantitativamente el cambio esperado en el indicador y el plazo de tiempo en que se espera lograrlo.

## Práctica 5.1 Obtención de la Pulpa de Guanábana

### Objetivos

- ✓ Procesar pulpa de guanábana de una manera eficiente, obteniendo un producto de buena calidad
- ✓ Tomar las medidas de higiene y seguridad indicada en el módulo
- ✓ Poner en práctica la información técnica contenida en el módulo
- ✓ Seleccionar la fruta que reúna las condiciones exigidas para el proceso de despulpado. (°Brix).

### Recursos necesarios

- Guanábanas (2 por grupo)
- Refractómetro
- Congelador
- Balanza gramera
- Mesa para el despulpado
- Cubierta en acero inoxidable
- Canastilla plástica
- Tanque de cemento o tina plástica
- Agua limpia
- Cepillo de cerda suave

- Bolsas plásticas para empacar
- Desinfectante como hipoclorito de sodio
- Cuchillos
- Balde plástico
- Bandejas inoxidables
- Guantes, tapabocas, delantal, bota de caucho
- Sustancia acidificante (ácido cítrico 10 g /grupo)
- Sustancia antioxidante (ácido ascórbico 10 g /grupo).

#### **Orientaciones para el instructor**

- Disponga de un lugar apropiado para hacer la práctica
- Prepare todos los materiales necesarios
- La medida de los sólidos solubles utilizando el refractómetro debe ser exacta
- Verifique todas las medidas de asepsia recomendadas
- Seleccione, lave y retire la semilla a la fruta
- Esté seguro que los procesos de empaque y de congelación se hagan correctamente
- Divida el grupo en sub-grupos de 3 - 4 estudiantes cada uno.

### **Práctica 5.1 Obtención de la Pulpa de Guanábana - Hoja de Trabajo**

#### **Objetivos**

- ✓ Procesar pulpa de guanábana de una manera eficiente, obteniendo un producto de buena calidad
- ✓ Tomar las medidas de higiene y seguridad indicada en el módulo
- ✓ Poner en práctica la información técnica contenida en el módulo
- ✓ Seleccionar la fruta que reúna las condiciones exigidas para el proceso de despulpado. (°Brix).

#### **Instrucciones para el participante**

1. Inspeccione y seleccione por grado de sanidad, las frutas aptas para iniciar el proceso
2. Inspeccione visualmente y por tacto, el grado de madurez
3. Utilice el refractómetro para comprobar el valor de °Brix, que no debe ser inferior a 14
4. Colóquese guantes de caucho para manipular la fruta
5. En una tina prepare una solución con hipoclorito de sodio en proporción de 1 al 2%
6. Sumerja la fruta durante 3 ó 5 minutos y en caso de persistir la suciedad (tierra, insectos, etc.) estregue la cáscara con cepillo suave
7. Seque la fruta sobre la mesa o en canastillas limpias a temperatura ambiente

8. Pele la fruta, retirándole la cáscara con la mano o con un cuchillo
9. Separe las partes de la fruta dañadas por plagas y enfermedades, entre otros
10. Proceda a separar la semilla de la pulpa, manualmente
11. Adicione el acidulante, antioxidante y conservante en dosis recomendada
12. Empaque en las bolsas de polietileno
13. Pese de acuerdo con la presentación y selle la bolsa
14. Coloque la bolsa dentro de canastillas con orificios
15. Coloque las canastillas con la pulpa dentro del congelador, a temperaturas de 0 a 4 °C.

### **Práctica 5.1 Obtención de la Pulpa de Guanábana -informacion de Retorno**

- Discuta con los otros grupos el proceso
- Discuta con el Instructor las dificultades encontradas
- Elabore sus propias conclusiones y estime si es posible su aplicación.

## RESUMEN DEL MODULO 5

El mercado de la pulpa cada vez está tomando mayor importancia ya que la fruta esta disponible permanentemente en presentaciones diferentes y a precios favorables para los consumidores. También el productor y/o procesador esta aprovechando aquellas frutas que hayan sufrido daños parciales en su calidad. Muchos productores encuentran en este mercado una alternativa para su producción. También les permite dar valor agregado al producto y obtener mayores ingresos.

Existen diferentes canales de comercialización como por ejemplo el productor que procesa y vende directamente al consumidor cuando los volúmenes son relativamente bajos o cuando procesa y vende en tiendas, restaurantes y supermercados. En estos casos la pulpa tiene como finalidad principal el consumo fresco, bien sea en jugos, postres, dulces u otras formas de preparación.

Otro canal de comercialización para los procesadores pequeños y grandes, lo constituyen la industria que utilizan la pulpa como materia prima para elaborar mermeladas, jugos, néctares y otras conservas.

Dentro del proceso de elaboración de la pulpa, el lavado y la desinfección de la fruta son básicas para brindar condiciones de higiene al proceso y además, evitar que agentes patógenos que provienen del campo continúen deteriorando el producto durante el proceso de maduración y en su estado de pulpa.

La mejor calidad organoléptica y química de la guanábana para la elaboración de pulpa, se consigue cuando su grado de madurez se encuentra entre 14 y 16 grados Brix, lo cual se puede medir usando el refractómetro.

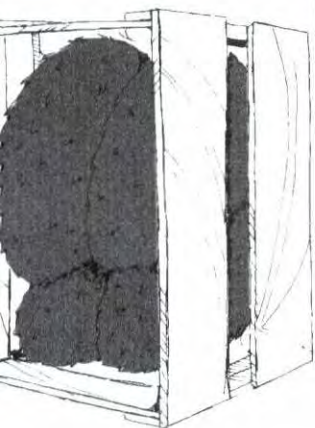
Son también importantes el uso de sustancias acidulantes como el ácido cítrico que evitan que la pulpa se oxide y sustancias conservantes como el ácido ascórbico que ayudan a mantener la calidad. Una vez empacada, la pulpa debe llevarse a congelación para su almacenamiento, y a partir de allí debe manejarse bajo tales condiciones para la conservación que puede prolongarse hasta por un año (según experiencias de varios procesadores en el Valle del Cauca).



**MODULO 5**  
**ORIGINALES PARA TRANSPARENCIAS**

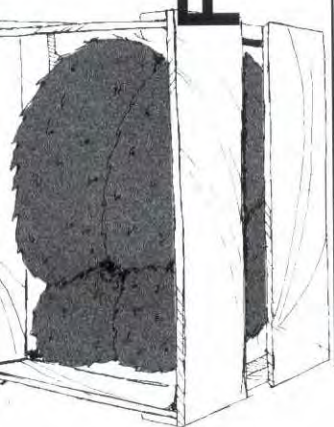


# Transformación de la Guanábana



## Objetivos

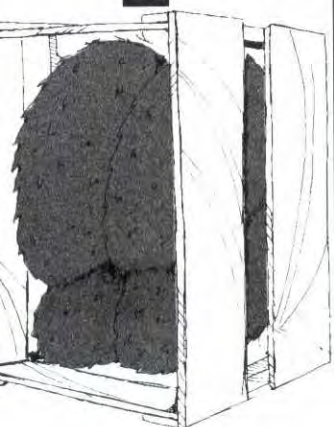
- Prolongar la vida útil de la fruta
- Mejorar el producto
- Aumentar el consumo
- Regular precios
- Aprovechar la materia prima
- Aprovechar frutas que han sido parcialmente deterioradas
- Agregar valor.



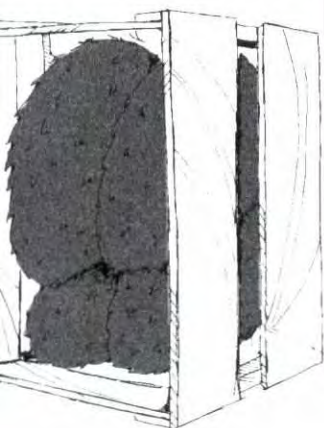
## Factores de Deterioro de la Pulpa

- Microorganismos (*Botrytis* sp. y *Alternaria* sp.)
- Reacciones químicas y enzimáticas (pardeamientos)
- Reacciones químicas producidas por microorganismos
- Daño mecánico (empaquete, mal sellamiento, etc.)
- Factores ambientales (rompimiento de la cadena de frío).

## Procesamiento Artesanal de la Guanábana para Obtención de Pulpa



- Recibo de la guanábana
- Pesaje de la fruta
- Lavado y desinfección
- Secado
- Inspección de grados de madurez y sólidos solubles
- Despulpado y acidulada
- Pesaje y empacado
- Sellado
- Colocación
- Almacenamiento de la pulpa
- Transporte hacia los mercados.



## Características de la Pulpa de Guanábana

pH entre 3,8 - 4,0

°Brix entre 14 y 16

Acidez titulable (ácido cítrico) 0,8 a 2,0



## Mercados para la Pulpa de Guanábana



### Consumo directo

Jugos  
Postres  
Helados, etc.



### Industria

Jugos  
Néctares  
Mermeladas

## ANEXOS



## LISTA DE ANEXOS

	<b>Página</b>
Anexo 1. Evaluación final de conocimientos – Información de retorno	A-4
Anexo 2. Evaluación del evento	A-12
Anexo 3. Evaluación del desempeño del instructor	A-13
Anexo 4. Detalles de los Centros del SENA que ofrecen capacitación post-cosecha	A-15
Anexo 5. Términos empleados en el paquete	A-16
Anexo 6. Bibliografía	A-18
Anexo 7. Descripción de diapositivas/fotografías	A-23
Anexo 8. CD - ROM con la información del paquete	A-25

## **ANEXO 1. EVALUACION FINAL DE CONOCIMIENTOS INFORMACION DE RETORNO**

### **Orientación para el instructor**

A continuación se encuentra una serie de preguntas que tienen relación con el contenido técnico del Paquete de capacitación. Al contestar las preguntas los participantes tendrán la oportunidad de explorar los conocimientos acerca de los temas desarrollados.

Una vez el participante haya contestado el cuestionario, el instructor dará las respuestas correctas y explicará con más detalle el por qué de cada una.

Al finalizar el estudio del Paquete de capacitación, esta evaluación se comparará con los resultados de la exploración inicial. Así se podrán medir los logros alcanzados por el grupo.

## Evaluación Final de Conocimientos

### Instrucciones para el participante

Este cuestionario le ayudará a conocer cuánto sabe acerca de temas tratados en este paquete de capacitación.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. Una de las plagas más importantes que ataca la fruta en el cultivo y causa grandes pérdidas de calidad es:
  - a) Escamas del fruto
  - b) Avispa perforadora del fruto
  - c) Acaros del fruto
  - d) Chinche de encaje.
  
2. Antes de aplicar un producto para el control de plagas y enfermedades se debe tener en cuenta:
  - a) Seleccionar productos muy tóxicos
  - b) Evaluar el nivel económico del daño
  - c) Que la temperatura no sea muy alta
  - d) Adicionar un adherente.
  
3. El etileno es:
  - a) Un regulador de la maduración [ ]

- b) Un gas [ ]
  - c) Un hidrocarburo [ ]
  - d) Todos los anteriores [ ]
4. Durante la maduración de la guanábana:
- a) El pH                            1) baja [ ]    2) sube [ ]    3) quedan igual [ ]
  - b) Los sólidos solubles    1) baja [ ]    2) sube [ ]    3) quedan igual [ ]
  - c) La textura (fuerza)    1) baja [ ]    2) sube [ ]
5. Para acelerar el proceso de maduración en guanábana, se debe:
- \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_
6. Lo más importante para retardar el proceso de maduración en guanábana es:
- \_\_\_\_\_
7. El  $\text{KMnO}_4$ : Permanganato de potasio
- a) Neutraliza el efecto del etileno [ ]
  - b) Aumenta el efecto del etileno [ ]
  - c) No lo afecta [ ]

8. Cuando el fruto de guanábana está listo para cosecharse muestra los siguientes cambios externos:

---

---

9. La cosecha de guanábana se hace:

a) Mecanizada [ ]

b) Manual [ ]

10. Para no dañar los frutos de guanábana deberá cortarse con \_\_\_\_\_

11. Para tener mejor acceso a los frutos que están ubicados en la parte superior del árbol, es conveniente usar: \_\_\_\_\_

12. Pre-enfriamiento es:

a) Remoción rápida del calor de campo [ ]

b) Enfriamiento lento [ ]

c) Enfriamiento con viento [ ]

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

---

---

13. Las bajas temperaturas:

a) Inhiben el crecimiento de patógenos [ ]

- b) Reduce la respiración [ ]
- c) Reduce la producción de etileno [ ]
- d) Todas las anteriores [ ]
- e) el a) y el b) [ ]

14. Todos los frutos se pre-enfrían en el mismo tiempo:

- a) Cierto [ ]
- b) Falso [ ]

¿Por qué?

---

---

---

15. El pre-enfriamiento por agua fría o con hielo es:

- a) Rápido y efectivo [ ]
- b) Lento [ ]
- c) Daña los frutos [ ]

16. Los defectos externos

- a) Demeritan la calidad [ ]
- b) No afectan la calidad [ ]

17. La textura o consistencia se puede medir con:

a) Penetrómetro [ ]

b) Refractómetro [ ]

c) Potenciómetro [ ]

18. La acidez baja a medida que el fruto madura:

a) Cierto [ ]

b) Falso [ ]

19. ¿El transporte refrigerado es recomendable para la guanábana?

a) Cierto [ ]

b) Falso [ ]

¿Por qué?

---

---

20. El transporte aéreo de la guanábana tiene como principal limitante:

---

---

21. A temperaturas menores de 12 °C los frutos de guanábana le ocurre:

---

---

22. Atmósferas modificada y controladas son:

- a) Iguales [ ]
- b) Diferentes [ ]

¿Por qué?

---

---

---

23. Entre los objetivos de la elaboración de pulpa se encuentran:

- a) Agregar valor al producto [ ]
- b) Aprovechar eficientemente la producción [ ]
- c) Disminuir costos de producción [ ]
- d) Todos los anteriores [ ]
- e) El a) y el b) [ ]

24. El contenido promedio de °Brix para una buena pulpa es de:

- a) 10-12 [ ]
- b) 14-16 [ ]
- c) 16-18 [ ]

### Evaluación Final de Conocimientos - Información de Retorno

1. b
2. b
3. d
4. a    baja  
b    suben  
c    baja
5. Incrementar temperatura y aplicar etileno
6. Bajar temperatura
7. a
8. a
9. c
10. Generalmente mayor brillo, mayor tamaño, mayor separación entre los terminales estilares.
11. b
12. Tijera
13. Escalera
14. a
15. d
16. b
17. a
18. a
19. a
20. a
21. a
22. El alto costo
23. Daño por frío
24. c
25. d
26. b

## ANEXO 2. EVALUACION DEL EVENTO

Esta prueba se ha diseñado para conocer su opinión sobre diversos aspectos de la organización y desarrollo de taller, con el ánimo de mejorarlo hacia el futuro. Por tanto agradeceremos la sinceridad de sus respuestas.

Marque con una X en la casilla correspondiente y totalice:

Aspectos a evaluar	Escala educativa				Total
	Excelente (3)	Bueno (2)	Regular (1)	Malo (0)	
1.1 Los objetivos llenaron sus expectativas?					
2.1 ¿Los contenidos llenaron los requisitos de aprendizaje que esperaba?					
3.0 Evaluación de la metodología empleada					
3.1 Charla y/o conferencia					
3.2 Practicas en el campo					
3.3 Tablas					
3.4 Guías o instructivos para realizar la práctica					
3.5 Tablas evaluativas					
3.6 Trabajos de grupo					
Lo aprendido es aplicable a sus labores?					
Cómo considera la organización de esta unidad?					
<i>Gran total</i>					
<i>Gran total:</i>					
<i>Promedio:</i>					
<i>Observaciones y sugerencias:</i>					
_____					
_____					
_____					
_____					

### ANEXO 3. EVALUACION DEL DESEMPEÑO DEL INSTRUCTOR <sup>1</sup>

Nombre del instructor:

\_\_\_\_\_

A continuación aparece una serie de juicios que describen comportamientos que pudo o no haber demostrado el instructor. Le rogamos que exprese sus opiniones sobre el instructor mencionado arriba; marque una X frente a cada uno de los juicios que según su criterio lo describen.

Marque la X en la columna "SI" cuando usted esté seguro de que ese comportamiento estuvo presente en la conducta del instructor. Marque NA (No Aplica) cuando no lo haya podido observar, o cuando no esté seguro de haberlo observado.

	SI	NO
<b>1. Organización y claridad</b>	[ ]	[ ]
● Presenta las ideas claramente	[ ]	[ ]
● Es preciso al formular un concepto	[ ]	[ ]
● Explica la metodología de trabajo	[ ]	[ ]
● Coloca el énfasis donde es adecuado	[ ]	[ ]
● Resume y presenta buenos ejemplos e ilustraciones	[ ]	[ ]
<b>2. Motivación</b>		
● Estimula la participación	[ ]	[ ]
● Muestra seguridad en sí mismo	[ ]	[ ]
● Se muestra dinámico ante los participantes	[ ]	[ ]
● Mantiene el mismo entusiasmo en el grupo	[ ]	[ ]
● Hace invitaciones a la acción del participante	[ ]	[ ]

<sup>1</sup> Zapata, V. 1992

	SI	NO
<b>3. Dominio del tema</b>		
● Es preciso	[ ]	[ ]
● Dirige a los estudiantes hacia el empleo de información útil	[ ]	[ ]
● Responde las preguntas de la audiencia con facilidad	[ ]	[ ]
<b>4. Habilidades de interacciones</b>		
● Orienta a los asistentes para que participen	[ ]	[ ]
● Usa estrategias (chistes o comentarios) para descongelar la audiencia	[ ]	[ ]
● Mantiene su atención en la en forma permanente	[ ]	[ ]
● Se dirige a cada participante por su nombre propio	[ ]	[ ]
● Muestra aprecio y respeto por los participantes	[ ]	[ ]
<b>5. Dirección de la práctica</b>		
● Prepara adecuadamente el sitio de las practicas	[ ]	[ ]
● Demuestra paso a paso la manera de realizar la práctica	[ ]	[ ]
● Supervisa atentamente la practica de cada uno	[ ]	[ ]
● Creo que aprendí a través de esta practica	[ ]	[ ]

**ANEXO 4. DETALLES DE LOS CENTROS SENA QUE OFRECEN CAPACITACION POST-COSECHA**

Regional	Centro	Dirección	Teléfono	Fax
1	Antioquia La Salada	Municipio de Caldas, Km.5 al sur, Carretera Principal, La Salada - Antioquia	(94) 2780480/5767	(94) 2784455
2	Antioquia Oriente	Casa de la Convención Rionegro, Cr 48 49-52, A.A. 559, Rionegro - Antioquia	(94) 2710994/5311856	(94) 2715155
3	Atlántico CAISA de Barranquilla	Carrera 43 42-40, Barranquilla	(953) 409829/790125/510799	(953) 790126
4	Bogotá-Cundinamarca Mosquera	Km. 7 Vía a Mosquera - Cundinamarca	(91) 8277250/51/53	(91) 2674183/674143
5	Bogotá-Cundinamarca Occidente	Calle 2 13-03, Villeta, Cundinamarca	(91) 8444305	(91) 8444305
6	Bolívar Tenera	Carretera de Turbaco, después de Cervecería Aguila, Bolívar	(956) 641338/647997/643236	(956) 643188
7	Boyacá CAISA Sogamoso	Km. 4 Vía Sogamoso - Belencito, Boyacá	(987) 703231/32	(987) 706138
8	Caldas CAISA Manizales	Km. 10 Vía al Magdalena, Manizales	(968) 748444	(968) 748201/748350
9	Cauca CAISA Popayán	Calle 4a 2-80, A.A. 623, Popayán	(928) 247710/247412/247678	(928) 247710/247678
10	Cesar CAISA Valledupar	Km. 7 Salida La Paz, A.A. 340, Valledupar	(955) 717092/6398/6882	(955) 716918
11	Seccional Florencia Agropecuaria de Florencia	Km. 3 Vía al Aeropuerto, Florencia	(988) 356773/355723/355894	(988) 354234
12	Huila La Angostura	Carretera Campoalegre Vía al Sur, Km.39, Neiva	(988) 746613/746970, (93) 3231787	(93) 3231787
13	Magdalena Agropecuaria de Gaira	Km. 5 Vía a Gaira, A.A. 549, Santa Marta	(954) 227656	(954) 229052
14	Meta-Orinoquia El Hachón y Los Naranjos	Km. 1 Vía a Acacias, Meta	(986) 634476/7779/80	(986) 635728
15	Nariño Multiseccional de Pasto	Cl 22 11E 05, Vía Oriente, Pasto	(927) 212946/211804/219768	(927) 219120
16	Norte de Santander CAISA Cúcuta	SENA, Barrio Pescadero, Cúcuta	(975) 792150	(975) 780996
17	Quindío Centro Agroindustrial	SENA, Vía a San Juan, A.A. 695, Armenia	(967) 496213/494999	(967) 496213/496812
18	Risaralda Centro Agropecuario de Pereira	Carrera 8 entre Calles 26 y 27, Pereira	(963) 261212	(963) 261646
19	Seccional San Andrés Multiseccional San Andrés	Avenida Francisco Newball, San Andrés	(981) 123066	(981) 125624
20	Santander CAISA Guatiguará	Vía a Piedecuesta, Santander	(976) 561718/1719/1808	(976) 561807
21	Tolima CAISAT Espinal	Km. 5 Vía Espinal-Ibagué, Tolima	(982) 487560	(982) 480006
22	Valle Centro Agropecuario de Buga	Variante Tuluá-Buga, Valle	(922) 281416/281238/ 280836/ 281238	(922) 273296
24	Valle Centro de Comercio y Servicios	Calle 52 Bisterra Central de Tuluá, Km. 2, Valle	(922) 244921/244922/244330	(922) 249464
23	Valle CLEM	Carretera Central de Tuluá, Km. 2, Valle	(922) 244921/244922/244330	(922) 249464

## ANEXO 5. TERMINOS EMPLEADOS EN EL PAQUETE

### **Bejuco**

Planta silvestre alargada, cilíndrica y trepadora.

### **Costal**

Empaque de fibra natural (cabuya).

### **Canastas**

Empaque generalmente de forma cilíndrica fabricado con bejuco.

### **Fique**

Planta perenne, pertenece a la familia de los cactus, sirve de sus hojas se extrae la cabuya.

### **Edáficos**

Relativo a la flora, fauna y características fisico-químicas del suelo.

### **Elongación**

Prolongación de yemas terminales.

### **Erizo**

Estado de desarrollo de la fruta posterior al "fósforo", caracterizado por un erizamiento y crecimiento acelerado de la fruta.

### **Estrés**

Estímulo o sucesión de estímulos que rompen el proceso normal del organismo. Ejemplo, estrés por altas temperaturas.

### **Fósforo**

Estado inicial de desarrollo del botón floral que inicia con un diámetro entre 1 y 2 mm.

**Frutillo**

Estado inicial de desarrollo del fruto que comienza con la caída de estambres, su diámetro oscila entre 0,5 y 1,2 cm y la longitud 0,5 y 3 cm. El fruto permanece como en estado de latencia, su crecimiento es muy lento.

**Jecho o hecho**

Estado de desarrollo de la fruta, cuando se inicia la maduración y se caracteriza por la consistencia dura pero menos que en el estado viche y existe una mayor separación de los terminales estilares en la zona apical y peduncular de la fruta. Generalmente la fruta pasa de un color verde brillante a un verde mate.

**Lóculo**

Cavidad que contiene una semilla en un ovario o fruta.

**Migajosa**

Característica física del suelo que permite buena permeabilidad y oxigenación del mismo.

**Plaguicida**

Conjunto de productos químicos utilizados en la agricultura para controlar plagas y enfermedades.

**Tetillas**

Terminales estilares de la fruta, cuando está en los primeros estados de desarrollo se encuentran muy juntas y cuando alcanza su madurez de cosecha se separan.

**Transpiración**

Pérdida de agua en forma de gas de las células de la fruta.

**Viche**

Estado de desarrollo de la fruta, caracterizada por encontrarse verde, presenta un alto grado de dureza, el color es verde brillante y en la zona apical de la fruta, los terminales estilares o tetillas se encuentran muy junta.

## ANEXO 6. BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía citada

- Agricultura Tropical. 1996. 33(4): 97-101.
- Biale, J.B.; Barcus, D.E. 1970. Respiration patterns in tropical fruits of the Amazon basin. /Trop. SCI. Pp. 93-104.
- Corporación Colombiana Internacional. 1997. Documento para el aseguramiento de la calidad de frutas durante la comercialización en fresco. Bogotá.
- Escobar, W.J.; Sánchez, L.1992. Fruticultura colombiana guanábano, en: manual de asistencia técnica N°57 del ICA Colombia. 100p.
- Flores, A. 1995. Manejo post-cosecha de guanábana. Memorias en manuscrito. SENA Regional Tolima, abril 3 al 12 de 1995. Espinal, Colombia.
- Fourque, A. 1992. Famílie des anonacees, genre Annona, en: Especies Frutierees D'amerique Tropiccal Fruits. 27(1): 62-72pp.
- Guzmán, A. F. 1980. Citado por Escobar, W.; Sánchez, L. en: Manual de asistencia técnica N° 57 del ICA. Fruticultura Colombiana Guanábano. 1992.
- Guzmán, F. 1988. La guanábana revisión bibliográfica en fruticultura tropical. 2 ed. Palmira, Colombia.
- Kader, A.A. 1992. Technical editor. Post-harvest technology of horticultural crops. University of California, Division of Agriculture & Natural Resources. Agricultural Information & Publications, University of California, Davis CA 95616-8511, USA. 296p.
- La Gra, J. (1993). Una metodología de evaluación de cadenas agroalimentarias para la identificación de problemas y proyectos (MECA) Instituto Interameri-

- cano de Cooperación para la Agricultura, Instituto para la post-cosecha de productos perecederos, Oficina de la ASEAN para el manejo de alimentos. Facultad de Agricultura, Universidad de Idaho, USA. 237p.
- López, M. 1997. Manejo Post-cosecha de la Guanábana en Cali. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero de Alimentos. Universidad del Sur de Bogotá, UNISUR.
- Lowe, J. 1996. Guía para el docente. Manual para la capacitación en manejo post-cosecha de frutas y hortalizas - Estrategias - Planeación. Convenio SENA - Reino Unido, Programa Post-Cosecha, Centro Agroindustrial, SENA Regional Quindío, A.A. 695, Armenia, Quindío, Colombia. 96p.
- McGillivray, G.B. 1998. Análisis económico e investigación de mercados para Proyectos hortofrutícolas. Programa Nacional del SENA de Capacitación en Manejo Post-Cosecha y Comercialización de frutas y hortalizas, Convenio SENA - Reino Unido, Centro Agroindustrial, SENA Regional Quindío, A.A. 695, Armenia, Quindío, Colombia. Editorial FUDESCO. 688p.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 1996. Consolidado de la Oficina de Información y Estadística. Bogotá.
- Natural Resources Institute. NRI. 1996. Manual para el aseguramiento de la calidad de las exportaciones hortofrutícolas, Partes I y II. Chatham, UK: Natural Resources Institute. ISBN 0-85954-457-S
- Natural Resources Institute. NRI. 1997. Manual para el aseguramiento de la calidad de las exportaciones hortofrutícolas, paquete de actualización. Chatham, UK: Natural Resources Institute.
- Paul, R. E. 1982. Postharvest variation in composition of soursop (*Annona muricata* L.), fruit in relation to respiration and ethylene production. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107(4): pp. 582-585.

- Thompson, A.K. 1998. Tecnología post-cosecha de frutas y hortalizas. Convenio SENA - Reino Unido, Programa Post-Cosecha, Centro Agroindustrial, SENA Regional Quindío, Armenia, Quindío, Colombia. 292p.
- Zapata S., V. 1992. Manual para formación de capacitadores. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, Cali, Colombia. 159p.
- Zárate, R. 1981. Principales problemas fitosanitarios del guanábano (*Annona muricata* L.) y medidas preliminares de control, *en*: Producción de Frutales en el Valle del Cauca. Colombia. pp. 83-90.

### **Bibliografía consultada**

- Brown, M. (1981). Presupuesto de fincas - del análisis del ingreso de la finca al análisis de proyectos agrícolas. Banco Mundial. 142p.
- FAO (1985). Prevención de pérdidas de alimentos post-cosecha: Manual de capacitación. Colección FAO. Capacitación No. 10.
- Gallo P. F. (1997). Manual de fisiología, patología post-cosecha y control de calidad de frutas y hortalizas, 2 ed. Convenio SENA - Reino Unido, Programa Post-Cosecha, Centro Agroindustrial del SENA, A.A. 695. Tel/fax (967) 496213. Armenia, Quindío, Colombia. 406p.
- Hardenburg, R.E. et al. (1988). Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencia de floristería y viveros. Traducción del US Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 66, por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 150p.
- Kitinoja, L.; Kader A. A. (1994). Small-scale post-harvest handling practices - a manual for horticultural crops. University of California, Division of Agriculture & Natural Resources Agricultural Information & publications, University of California, USA 200p.
- Lowe, J. (1996). Guía para el docente- Manual para la capacitación en manejo post-cosecha de frutas y hortalizas- Estrategias - Planeación. Convenio SENA - Reino Unido, Programa Post-Cosecha, Centro Agroindustrial, SENA Regional Quindío. Armenia, Quindío, Colombia. 96p.
- McGregor, B.M. (1987). Manual de transporte de productos tropicales Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Oficina de Transporte, Manual de Agricultura 668, USA. 148p.

- Medlicott, A.; Salgado, T.; Aguilar, H. (1994). Manual, los beneficios y el uso de la tecnología post-cosecha - frutas y vegetales. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola - FHIA. San Pedro Sula, Honduras. 199p.
- Namesny, A. (1993). Post-recolección de hortalizas, volumen I. Ediciones de Horticultura, S.L. España. 330p.
- Snowdon, A.L. (1990). Colour atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables .Pub. Wolfe Scientific Ltd. Vol. 1: 302p. Oxford Inglaterra.
- Snowdon, A.L. (1991). Colour atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables .Pub. Wolfe Scientific Ltd. Vol. 2: 416p. Oxford Inglaterra.
- Vigliolo, M.I.; Calot, L.I.; (1982). Hortalizas. Enfermedades en Post-Cosecha. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.
- Wills, R.B.H.; et al. (1989). Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas post-recolección. Editorial Acribia, Royo 23, Zaragoza, España. 195p.

## ANEXO 7. DESCRIPCION DE DIAPOSITIVAS / FOTOGRAFIAS

Gua D-2.1 Entiéndase así:

- Gua = Guanábana
- D = Diapositiva
- 2 = Módulo correspondiente
- 1 = Número de secuencia de las diapositivas para ese módulo

### Módulo 1

- Gua D-1.1 Pupas y adultos de la polilla de la fruta *Cerconeta annonella*
- Gua D-1.2 Adultos de la avispa *Bephratelloides* y fruta atacada
- Gua D-1.3 Tratamiento de los erizos antes de embolsar
- Gua D-1.4 Proceso de embolse del erizo
- Gua D-1.5 Fruta de guanábana embolsada
- Gua D-1.6 Fruta de guanábana atacado por antracnosis

### Módulo 2

- Gua D-2.1 Frutos de guanábana inmaduros y maduros
- Gua D-2.2 Inspección manual de consistencia de la fruta
- Gua D-2.3 Inspección dactilar de la consistencia de la fruta
- Gua D-2.4 Cosecha de la fruta de guanábana, utilizando tijera podadora
- Gua D-2.5 Desinfección de la tijera
- Gua D-2.6 Transporte de la fruta en canastilla plástica y remolque
- Gua D-2.7 Transporte de la fruta en canasto
- Gua D-2.8 Descargue de la fruta en la ramada de campo
- Gua D-2.9 Acomodo de la fruta sobre la mesa de selección

### Módulo 3

- Gua D-3.1 Separación de la bolsa que cubre la fruta
- Gua D-3.2 Lavado y desinfección de la fruta en solución jabonosa más fungicida
- Gua D-3.3 Selección y clasificación de la fruta de guanábana
- Gua D-3.4 Empaque de la fruta en guacal de madera

- Gua D-3.5 Empaque de la fruta en caja de cartón
- Gua D-3.6 Empaque de la fruta en canastilla plástica
- Gua D-3.7 Diferentes tipos de canastillas plásticas

#### **Módulo 4**

- Gua D-4.1 Transporte de la guanábana a granel
- Gua D-4.2 Transporte de la guanábana en canastilla plástica
- Gua D-4.3 Almacenamiento de la guanábana a temperatura ambiente

#### **Módulo 5**

- Gua D-5.1 Cámara de maduración para guanábana
- Gua D-5.2 Fruta de guanábana lista para proceso
- Gua D-5.3 Proceso de pelado de la fruta
- Gua D-5.4 Separación de la semilla
- Gua D-5.5 Adición de acidulantes y conservantes
- Gua D-5.6 Adición de acidulantes y conservantes
- Gua D-5.7 Empacado de la pulpa
- Gua D-5.8 Sellado de la bolsa
- Gua D-5.9 Colocación de las bolsas en canastillas plásticas
- Gua D-5.10 Almacenamiento de la pulpa en congeladores

## ANEXO 8. CD - ROM CON LA INFORMACION DEL PAQUETE



Gua D-1.1 Pupas y adultos de la polilla de la fruta *Cerconeta annonella*



Gua D-1.2 Adultos de la avispa *Bephratelloides* y fruta atacada



Gua D-1.3 Tratamiento de los erizos antes de embolsar



Gua D-1.4 Proceso de embolsado del erizo



Gua D-1.5 Fruta de guanábana embolsada



Gua D-1.6 Fruta de guanábana atacado por antracnosis



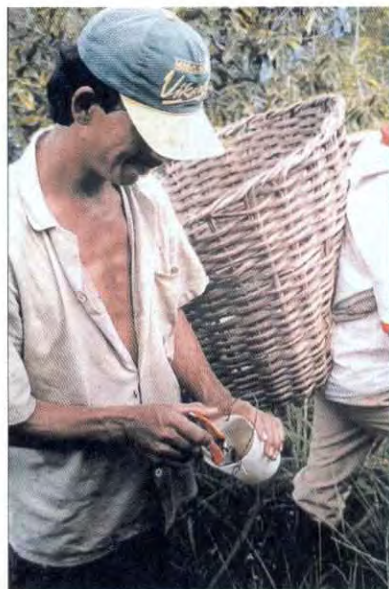
Gua D-2.1 Frutos de guanábana inmaduros y maduros



Gua D-2.2 Inspección manual de consistencia de la fruta



Gua D-2.3 Inspección dactilar de la consistencia de la fruta



Gua D-2.5 Desinfección de la tijera



Gua D-2.4 Cosecha de la fruta de guanábana, utilizando tijera podadora



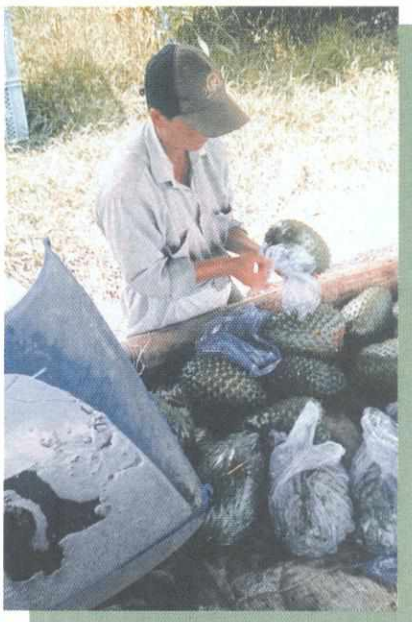
Gua D-2.6 Transporte de la fruta en canastilla plástica y remolque



Gua D-2.7 Transporte de la fruta en canasto



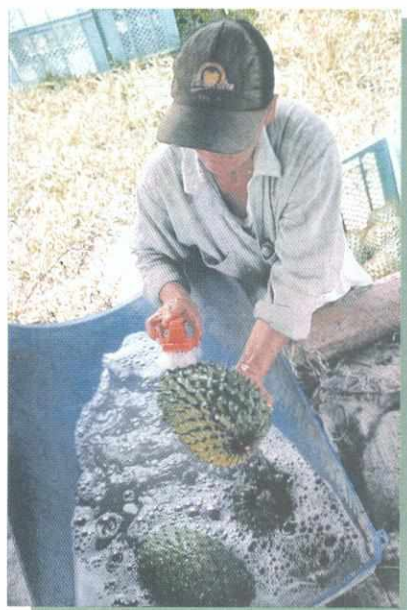
Gua D-2.8 Descargue de la fruta en la ramada de campo



Gua D-3.1 Separación de la bolsa que cubre la fruta



Gua D-2.9 Acomodo de la fruta sobre la mesa de selección



Gua D-3.2 Lavado y desinfección de la fruta en solución jabonosa más fungicida



Gua D-3.3 Selección y clasificación de la fruta de guanábana



Gua D-3.4 Empaque de la fruta en guacal de madera



Gua D-3.5 Empaque de la fruta en caja de cartón



Gua D-3.6 Empaque de la fruta en canastilla plástica



Gua D-3.7 Diferentes tipos de canastillas plásticas



Gua D-4.1 Transporte de la guanábana a granel



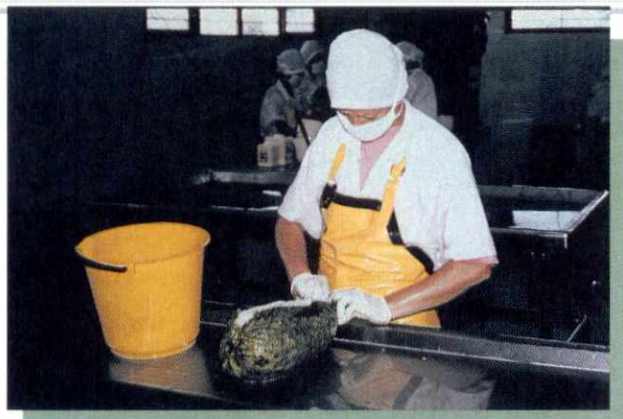
Gua D-4.2 Transporte de la guanábana en canastilla plástica



Gua D-4.3 Almacenamiento de la guanábana a temperatura ambiente



Gua D-5.1 Cámara de maduración para guanábana



Gua D-5.2 Fruta de guanábana lista para proceso



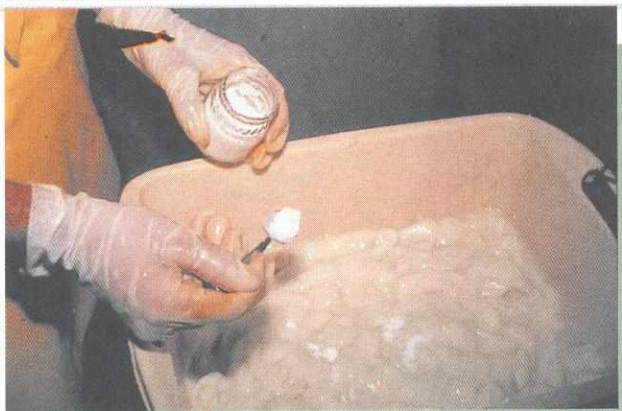
Gua D-5.3 Proceso de pelado de la fruta



Gua D-5.4 Separación de la semilla



Gua D-5.5 Adición de acidulantes y conservantes



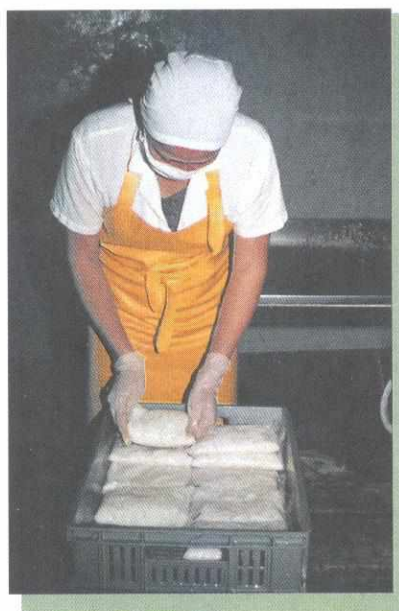
Gua D-5.6 Adición de acidulantes y conservantes



Gua D-5.7 Empacado de la pulpa



Gua D-5.8 Sellado de la bolsa



Gua D-5.9 Colocación de las bolsas en canastillas plásticas

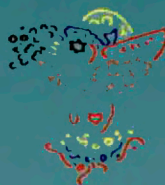


Gua D-5.10 Almacenamiento de la pulpa en congeladores

# Manejo Post-Cosecha y Comercialización de

# Guanábana

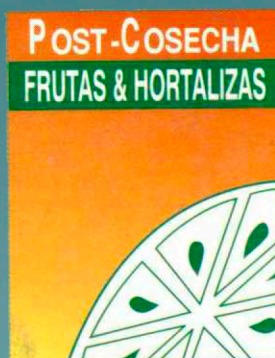
(*Annona muricata* L.)



CORPORACION COLOMBIA INTERNACIONAL



CICALSA S.A.



CONVENIO  
SENA / REINO UNIDO



ICONTEC

INSTITUTO COLOMBIANO DE  
NORMAS TECNICAS Y CERIFICACION



COMITE DE CAFETEROS  
DEL QUINDIO

Al servicio de la comunidad..!



LE DA MUCHO MAS

FONDO NACIONAL DE  
FOMENTO HORTIFRUTICOLA



PROEXPORT  
COLOMBIA



ISBN: 958-15-0024-3