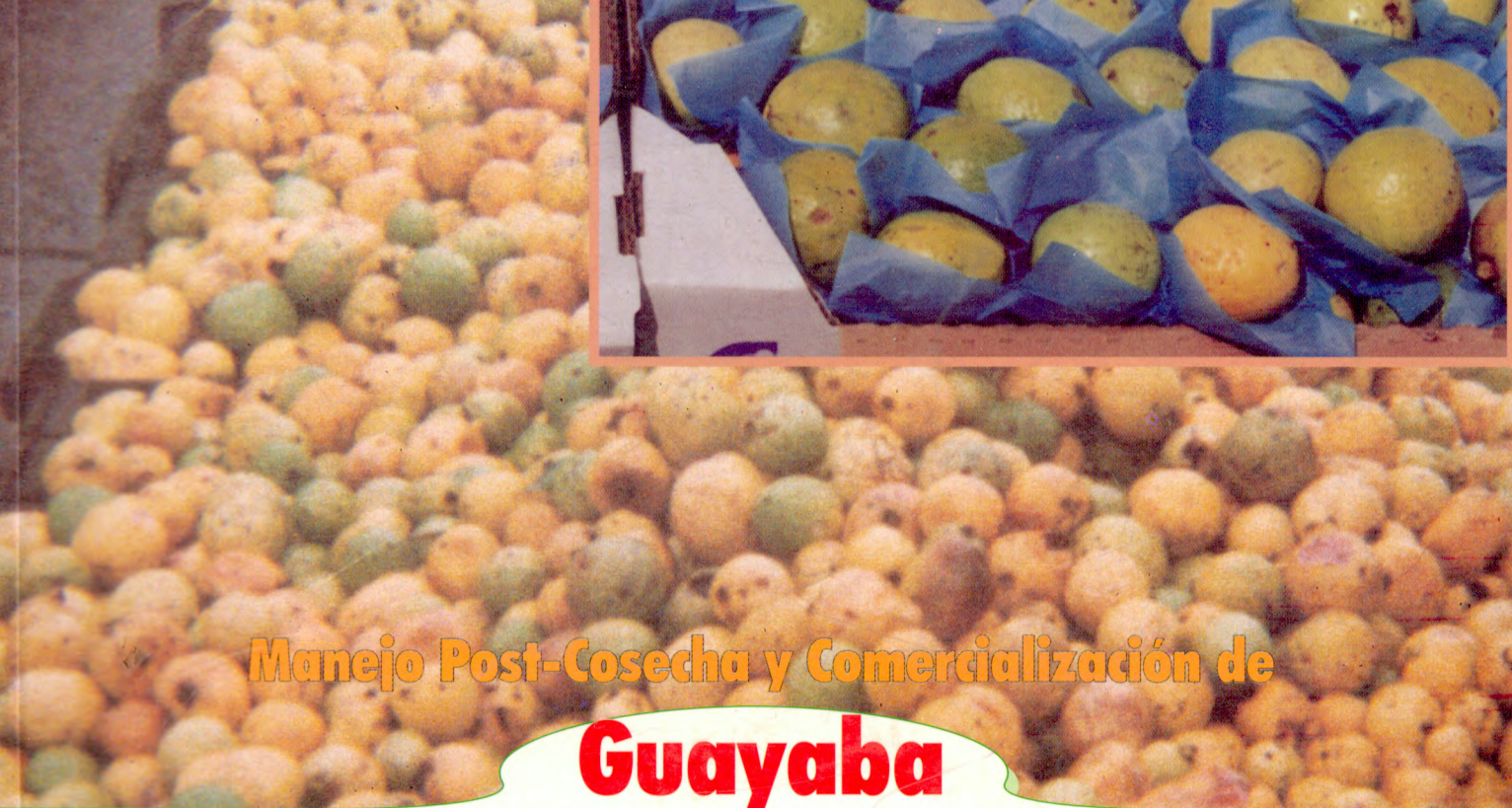


MICA



Manejo Post-Cosecha y Comercialización de

Guayaba

(Psidium guajava L.)



DFID

321m 1998

Carlos Julio Gélvez Torres

Festivos de
pre-cesp que
en la cose

Cosecha de la
guayaba

Alistamiento
la guayaba para
mercado

Almacenamiento
transporte

El mercado de
la guayaba

Obtención de pl
de la guayaba

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA - IICA
AGENCIA DE COOPERACION EN COLOMBIA
CARRERA 30 CALLE 45 CIUDAD UNIVERSITARIA - CONMUTADOR
BOGOTA, COLOMBIA
FAX: (57-1) 220 7001 - 220 7002 - 220 7003 - 220 7004 - A.A. 14592
TEL: 220 7000

634.4216
G321m
1998

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

9

**Manejo Post-Cosecha y Comercialización
de Guayaba
(*Psidium guajava* L.)**

Carlos Julio Gélvez Torres



DFID

C.G.
579
SACHAPEH-1
MAR 28
MEN-7472

INSTITUTO
BIBLIOTECA
Bogotá - Colombia

Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Guayaba (*Psidium guajava* L.)

9

Autor:

Carlos Julio Gélvez Torres, Ing. Alim

Asesoría Técnica:

Andy Medicott, B. Sc., Ph.D.
Gavin McGillivray, B. A., M.Sc
Fernando Gallo Pérez, Ing. Alim.
Anabelle 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 Velásquez, Publ.
Luis Fernando Trujillo, 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, reconociendo la fuente de la siguiente manera:

GELVEZ T. CARLOS JULIO. 1998. Manejo post-cosecha y comercialización de Guayaba (*Psidium guajava* L.). Serie de paquetes de capacitación sobre manejo post-cosecha de frutas y hortalizas No. 9. 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. 380p.

Este documento se publica en dos versiones en Español:

1. En pasta de argolla con 40 diapositivas, 8 fotografías y CD - ROM
2. En libro con CD - ROM donde las diapositivas aparecen como fotografías
ISBN:958-15-0023-5

1. Guayaba (*Psidium guajava* L.) 2. Guayaba - Pre-cosecha - Cosecha - Post-Cosecha. 3. Guayaba - Alistamiento - Almacenamiento - Transporte. 4. Guayaba - Mercadeo - Industrialización. 5. Capacitación. I. Carlos Julio Gélvez Torres. 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 SANTANDER

Hernando Corzo Jaimes	Director Regional
Eduardo Rodríguez García	Jefe Centro
Leopoldo Florez Portillo	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
Rocio Cuervo D.	Producción de textos
Jorge Gallego L.	

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

**SERIE DE PAQUETES DE CAPACITACION
1998**

No.	Nombre de Paquete de Capacitación
1	Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Arracacha (<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr)
2	Manejo Post-Cosecha del Banano Criollo (<i>Musa</i> spp. Grupo AAA)
3	Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Cebolla de rama (<i>Allium fistulosum</i> L.)
4	Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Coliflor (<i>Brassica oleracea</i> L. var. Botrytis)
5	Manejo Post-Cosecha y Comercialización del Durazno (<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.)
6	Manejo Post-Cosecha de Espinaca (<i>Spinacia oleraceae</i> L.)
7	Manejo Post-Cosecha de Granadilla (<i>Passiflora ligularis</i> A. Juss)
8	Manejo Post-Cosecha de Guanábana (<i>Anona muricata</i> L.)
9	Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.)
10	Manejo Post-Cosecha del Higo (<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.). Miller)
11	Manejo Post-Cosecha del Lulo (<i>Solanum quitoense</i> Lam)
12	Manejo Post-Cosecha de Mora (<i>Rubus glaucus</i> Benth)
13	Manejo Post-Cosecha de Naranja (<i>Citrus sinensis</i> Osbeck)
14	Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Piña (<i>Ananas comosus</i> L. Meer)
15	Manejo Post-Cosecha y Comercialización del Plátano (<i>Musa</i> spp. Grupo AAB)
16	Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz)

ENTIDADES PATROCINADORAS

Entidades que desarrollan y elaboran el paquete:

SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
NRI	Instituto de Recursos Naturales del Reino Unido

Entidades que financiaron la publicación del paquete:

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

TABLA DE ACRONIMOS

CAISA	Centro de Atención Integral al Sector Agropecuario
CASA	Centro de Atención al Sector Agropecuario
CINPA	Centro Nacional de Investigación para la Panela
CORPOICA	Corporación Colombia de Investigación Agropecuaria
DFID	Department for International Development
HIMAT	Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de tierras
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICBF	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
IIT	Instituto de Investigación Tecnológicas
NRI	Natural Resources Institute
ONGs	Organizaciones no gubernamentales
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
UIS	Universidad Industrial de Santander
UMATA	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria
URPA	Unidad Regional de Planeación Agropecuaria

TABLA DE ABREVIATURAS

cm	Centímetros
CM³	Centímetro cúbico
CO₂	Anhídrido Carbónico o Gas Carbónico
g	Gramo(s)
H.R	Humedad Relativa
ha	Hectárea
Has	Hectáreas
kg	Kilogramo
kgf	Kilogramos fuerza
m	Metro
ml	Mililitro
mm	Milímetros
msnm	Metros sobre el nivel del mar
O₂	Oxígeno molecular
ppm	Partes por millón
tm	Temperatura del medio
ton	Tonelada
tp	Temperatura del producto

TABLA DE CONTENIDO

	Página
I. Agradecimientos	1
II. Introducción	2
III. Programa de capacitación post-cosecha	3
IV. Resumen del estudio de caso sobre guayaba	8
V. Cómo utilizar el presente paquete	12
VI. Flujograma para el estudio del paquete	15
VII. Dinámica de grupo	16
VIII. Exploración de expectativas	16
IX. Exploración inicial de conocimientos	18
X. Exploración inicial de conocimiento - Información de retorno	22
XI. Descripción de la audiencia	24
XII. Objetivos del paquete	25
XIII. Aspectos generales de la guayaba	27

MODULO 1. FACTORES DE PRE-COSECHA QUE INCIDEN EN LA POST-COSECHA

1.1 Variedades	1-6
1.2 Propagación	1-7
1.3 Manejo de plagas y enfermedades	1-7
Matriz de impacto	1-15
Práctica 1.1 Manejo de la mosca de la fruta	1-19
Práctica 1.2 Poda	1-24
Practica 1.3 Reproducción de plantas de guayaba	1-29
Resumen del módulo 1	1-34
Originales para transparencias	1-35

MODULO 2. COSECHA DE LA GUAYABA

2.1 Factores fisiológicos	2-6
2.2 Indices de cosecha	2-8
2.3 La cosecha	2-14

2.4	Recolección de frutos	2-15
	Fotografía	2-21
	Matriz de impacto	2-22
	Práctica 2.1 Ordenar frutos de acuerdo a la tabla de color	2-26
	Práctica 2.2 Medición de la consistencia	2-31
	Practica 2.3 Medición de los sólidos solubles totales	2-37
	Práctica 2.4 Medición de la acidez y el pH	2-43
	Resumen del módulo 2	2-49
	Originales para transparencias	2-51
 MODULO 3. ALISTAMIENTO DE LA GUAYABA PARA EL MERCADO		
3.1	Alistamiento de la guayaba	3-6
	Fotografías	3-25
	Matriz de impacto	3-26
	Práctica 3.1 Lavado y desinfección	3-30
	Practica 3.2 Alistamiento para el mercado, selección y clasificación	3-35
	Práctica 3.3 Empaque	3-42
	Resumen del módulo 3	3-47
	Originales para transparencias	3-49
 MODULO 4. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE		
4.1	Temperatura	4-6
4.2	Humedad relativa	4-7
4.3	Ventilación	4-7
4.4	Estructura de almacenamiento	4-8
4.5	Almacenamiento refrigerado	4-10
4.6	Transporte	4-12
	Matriz de impacto	4-14
	práctica 4.1 Transpiración	4-18
	Práctica 4.2 Respiración	4-23
	Resumen del módulo 4	4-30
	Originales para transparencias	4-31

MODULO 5. EL MERCADO DE LA GUAYABA

5.1	Epocas de cosecha	5-6
5.2	Volúmenes de producción	5-6
5.3	Intermediario local	5-7
5.4	Precio del producto	5-8
5.5	Mercado actual en Colombia	5-8
5.6	Investigación del mercado	5-9
	Matriz de impacto	5-14
	Práctica 5.1 Costos de producción para la comercialización	5-18
	Práctica 5.2 Investigación de mercado	5-22
	Resumen del módulo 5	5-26
	Originales para transparencias	5-27

MODULO 6. OBTENCION DE PULPA DE LA GUAYABA

6.1	Descripción del proceso de obtención de pulpa	6-6
6.2	Obtención de otros productos a partir de la guayaba	6-11
	Fotografías	6-12
	Matriz de impacto	6-14
	Práctica 6.1 Obtención de pulpa de guayaba	6-18
	Resumen del módulo 6	6-26
	Originales para transparencias	6-27

TABLA DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Evaluación final de conocimientos	A-4
Anexo 2. Evaluación del evento	A-10
Anexo 3. Evaluación del desempeño del instructor	A-14
Anexo 4. Detalles de los Centros SENA que ofrecen capacitación post-cosecha	A-16
Anexo 5. Términos empleados en el paquete	A-17
Anexo 6. Bibliografía	A-18
Anexo 7. Tabla de Diapositivas/fotografías	A-23
Anexo 8. CD - ROM con la información del paquete	A-25

TABLA DE FIGURAS

	Página
INICIO	
Figura 1. El fruto y sus partes	28
Figura 2. Zonas productoras de guayaba en Colombia	33
MODULO 1	
Figura 1.1 Propagación de la guayaba por acodo aéreo	1-8
Figura 1.2 Embolse de la guayaba y poda de renovación	1-10
Figura 1.3 Manejo de trampas para atrapar mosca <i>Anastrepha</i> sp.	1-13
MODULO 2	
Figura 2.1 Curvas de CO ₂ y producción de etileno	2-8
Figura 2.2 Pérdida de consistencia durante el proceso de maduración	2-10
Figura 2.3 Comportamiento de los sólidos solubles totales (SST) durante el proceso de maduración	2-11
Figura 2.4 Acidez de la guayaba en el proceso de maduración	2-13
Figura 2.5 Comportamiento del ácido ascórbico durante el proceso demaduración	2-13
Figura 2.6 Recolección de frutos en la parte superior del árbol	2-18
Figura 2.7 Transporte de guayaba al sitio de acopio	2-19
MODULO 3	
Figura 3.1 Centro de acopio con recursos de la región	3-8
Figura 3.2 Lavado de la fruta	3-14
Figura 3.3 Fruta empacada en caja plástica	3-23
MODULO 4	
Figura 4.1 Montaje para el análisis de respiración	4-9
Figura 4.2 Estructura de almacenamiento	4-11

		Página
MODULO 5		
Figura 5.1	Organigrama del mercado actual en Colombia	5-9
MODULO 6		
Figura 6.1	Adecuación y lavado de la guayaba	6-8

TABLA DE CUADROS

		Página
INICIO		
Cuadro 1.	Composición química de la guayaba	30
Cuadro 2.	Principales características de variedades de guayaba seleccionadas en la Hoya del Río Suárez, Santander (Colombia)	32
MODULO 2		
Cuadro 2.1	Características físicoquímicas de la guayaba en estado maduro en diferentes departamentos de Colombia	2-6
Cuadro 2.2	Características del color de la guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	2-9
MODULO 5		
Cuadro 5.1	Departamentos productores de guayaba en Colombia y volúmenes de productividad	5-7

TABLA DIAPOSITIVAS/FOTOGRAFIAS

Gua D 2.1 Entiéndase así:

Gua	=	Guayaba
D	=	Diapositiva
2	=	Módulo correspondiente
1	=	Número de secuencia de las diapositivas para ese módulo

Módulo 1. Factores de pre-cosecha que inciden en la post-cosecha

Gua D-1.1	Variedad roja S 962
Gua D-1.2	Variedad palmira ICA 1
Gua D-1.3	Variedad agria
Gua D-1.4	Variedad victoria
Gua D-1.5	Aplicación de enraizador en la herida
Gua D-1.6	Aplicación de musgo
Gua D-1.7	Cubrir el musgo con plástico
Gua D-1.8	Emisión de raíces
Gua D-1.9	Plántula en la bolsa
Gua D-1.10	Mosca de la fruta
Gua D-1.11	Embolsado de frutos
Gua D-1.12	Efecto del embolsado en la fruta
Gua D-1.13	Manejo de trampas
Gua D-1.14	Filtrado para observar moscas
Gua D-1.15	Estilo de trampa plástica
Gua D-1.16	Daño por hongos
Gua D-1.17	Fruto con daño por insectos
Gua D-1.18	Arbol podado

Módulo 2. Cosecha de la guayaba

Gua D-2.1	Frutos maduros para cosecha
Gua D-2.2	Fruto verde variedad regional

Gua D-2.3	Fruto pintón variedad regional
Gua D-2.4	Fruto maduro variedad regional
Gua D-2.5	Gráfica sobre variación del color
Gua D-2.6	Frutos verdes, pintones y maduros
Gua D-2.7	Penetrómetro
Gua D-2.8	Tabla de consistencia variedad ICA roja
Gua D-2.9	Gráfica sobre sólidos solubles
Gua D-2.10	Gráfica sobre acidez
Gua D-2.11	Frutos para cosecha

Módulo 3. Alistamiento de la guayaba para el mercado

Gua D-3.1	Frutos en cajas para mercado
Gua D-3.2	Frutos en canastilla plástica
Gua D-3.3	Caja de cartón con ventilación
Gua D-3.4	Frutos en caja de cartón

Módulo 4. Almacenamiento y transporte

Gua D-4.1	Gráfica sobre el etileno en almacenaje
Gua D-4.2	Materiales para construir almacenamiento
Gua D-4.3	Mular para el transporte

Módulo 5. El mercado de la guayaba

Gua D-5.1	Frutos en caja para comercializar
-----------	-----------------------------------

Módulo 6. Obtención de pulpa de la guayaba

Gua D-6.1	Despulpado de fruta
Gua D-6.2	Pulpa en bolsa
Gua D-6.3	Productos de la guayaba

TABLA DE FOTOGRAFIAS

		Página
Gua F 2.1	Entiéndase así:	
Gua =	Guayaba	
F =	Fotografía	
2 =	Módulo correspondiente	
1 =	Número de secuencia de las fotografías para ese módulo	

Módulo 2. Cosecha de la guayaba

Gua F-2.1	Tabla de color	2-21
-----------	----------------	------

Módulo 3. Alistamiento de la guayaba para el mercado

Gua F-3.1	Fruta empacada en caja de cartón	3-25
Gua F-3.2	Fruta empacada en caja plástica	3-25

Módulo 6. Obtención de pulpa de la guayaba

Gua F-6.1	Muestra de pulpa en bolsa	6-12
Gua F-6.2	Despulpado de fruta	6-13

I. AGRADECIMIENTOS

La elaboración del paquete de capacitación en manejo post-cosecha de la guayaba, fue posible por la participación activa de muchas personas e instituciones a quienes deseo agradecer de manera especial.

La dirección del Centro de Atención Integral de Santander (CAISA), Santander, responsable de su elaboración por facilitar los medios necesarios; a los funcionarios de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) CIMPA, dirigidos por el doctor Cesar Villamizar, por la información suministrada y su valiosa experiencia; a los funcionarios de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) de Vélez, Santander, en especial al señor Germán Vanegas; a los productores e industriales de la vereda Los Guayabos del municipio de Vélez por su valiosa información.

Al Convenio SENA - Reino Unido por intermedio de sus coordinadores, doctores Gavin McGillivray y Jesús María Pedraza, por su apoyo y asesoría permanentes; al doctor Vicente Zapata por su asesoría metodológica, al grupo de asesores científicos, metodológicos, productores y diagramadores quienes mejoraron la presentación y contenidos del paquete de capacitación.

Finalmente mi agradecimiento al grupo de docentes post-cosecha, quienes con sus valiosos aportes hicieron posible la consolidación de este paquete.

II. INTRODUCCION

En los tres últimos años el Convenio SENA Reino Unido a nivel nacional (Colombia), con el objeto de difundir metodologías de aprendizaje, de aplicación a cualquier nivel ya sea productor, comerciante o técnico, ha venido diseñando módulos de capacitación en el manejo post-cosecha de diferentes especies agrícolas. Correspondió al departamento de Santander la elaboración del paquete para el manejo post-cosecha y comercialización de la guayaba, teniendo en cuenta que es este una de los productos autóctonos en esta zona del país, donde la fruta es destinada a la distribución como un producto para consumo fresco y a su procesamiento.

Aunque existen en el país extensionistas que propenden por el desarrollo comercial de los frutales, muchos de ellos no han tenido la oportunidad de actualizarse específicamente en el manejo post-cosecha por lo cual, el flujo de sus enseñanzas no cumple un objetivo realmente satisfactorio.

El presente paquete constituye un herramienta clave para la capacitación; la misma estuvo asesorada por personal altamente calificado y se constituye en instrumento dinámico de utilidad para los capacitadores quienes podrán hacer ajustes en caso necesario.

El cultivo de la guayaba en Colombia abarca 3.000 ha aproximadamente, en 1997.

En su aspecto nutritivo, es la guayaba rica en vitamina A y C y contiene minerales como fósforo y calcio. Esta es una fruta muy apetecida ya sea para consumo directo o para procesamiento de bocadillos, jaleas, mermeladas, néctares, cascós, jugos y compotas.

Se calcula que en las regiones de Vélez, Barbosa y Moniquirá, el volumen anual para procesamiento es de 80.000 ton para producir bocadillo.

Se tiene la tendencia a creer que el guayabo es un cultivo silvestre, sin mucha importancia, cuando en realidad es muy valioso si se tienen en cuenta los parámetros descritos. Sin duda, resulta imprescindible la capacitación de los

agricultores no sólo en técnicas de cultivo sino en el manejo de técnicas post-cosecha que aseguren un producto final de inmejorables condiciones, apto como fruta de exportación, o para el consumo directo.

El agricultor capacitado puede utilizar recursos disponibles en su medio ya sea individual o colectivamente.

Este paquete de capacitación tiene como finalidad capacitar agricultores, extensionistas y técnicos para que apliquen metodologías apropiadas de manejo post-cosecha de la guayaba y aseguren frutos en condiciones óptimas para el mercado.

Es muy importante para cada área, conocer los sistemas de manejo local con el fin de adoptar las tecnologías propuestas.

III. PROGRAMA DE CAPACITACION POST-COSECHA

El Programa de Capacitación en Manejo Post-Cosecha y 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 hortofrutícolas

- ✓ 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 productos al pequeño productor.

El Programa Post-Cosecha del SENA tiene sede en la Regional Quindío, y cubre además los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bogotá - Cundinamarca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Huila, Magdalena, Meta, Orinoquía, 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 Post-cosecha, el SENA ofrece capacitación y brinda asesoría para productores, trabajadores, comerciantes, procesadores, exportadores y otras empresas hortofrutícola, 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 Tecnólogos 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
- Calidad hortofrutícola
- 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
- Metodologías para la multiplicación de la capacitación.

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 hortifrutícolas, 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.

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 estos instrumentos de capacitación deberá contribuir a que los miembros de la cadena post-cosecha incorporen en 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.

Seguimiento de la capacitación

El seguimiento a la capacitación en post-cosecha acompañada de los paquetes de capacitación, debe proporcionar valiosa información acerca de estos resultados. En efecto, inmediatamente después de la presentación del contenido temático de cada módulo se encuentra una matriz de impacto que señala los cambios que esta capacitación espera generar. Además, sirve la matriz 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 seguidos en el diseño 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 GUAYABA

Introducción

El presente paquete de capacitación se basa en el análisis dado en la provincia de Vélez, Santander, sobre la problemática del cultivo de la guayaba. La metodología fue de carácter participativa donde los productores expusieron los problemas del cultivo desde la cosecha hasta la comercialización y proporcionaron alternativas para un mejor mercadeo.

El estudio de caso sirve de guía metodológica en cada una de las actividades de post-cosecha y comercialización, donde se estimula a técnicos, productores y comercializadores para mejorar cada uno de los pasos del proceso de cultivo y mercadeo.

Este estudio identifica las labores inadecuadas que ayudan a elevar las pérdidas del producto y su deficiente calidad en el mercado; produce alternativas de solución prácticas y aplicables entregando una metodología al personal vinculado al cultivo para crear condiciones favorables de manejo, llegando así a mejorar la calidad, y la incursión en otros mercados, aumentar el ingreso y elevar el nivel de vida de los productores.

1. Actividades desarrolladas

1.1 Identificación de productores

Se realizó la promoción en la vereda Los Guayabos para la capacitación en post-cosecha de la guayaba. A ésta actividad asistieron 22 productores con quienes se desarrolló la investigación en el manejo del cultivo y se hizo la capacitación en post-cosecha. Además, se visitaron diez fincas de personas que no participaron en las reuniones, las cuales complementaron la información.

1.2 Entidades participantes

Se coordinó con la UMATA de Vélez, cuyo director brindó apoyo con la designación de medio tiempo de un técnico para adelantar actividades de promoción de reuniones y recolección de la información.

Se obtuvo además información sobre la situación actual del cultivo con CORPOICA CIMPA Barbosa, quienes adelantan investigaciones sobre el cultivo de la guayaba y su industrialización.

3. Información obtenida

Labores de cultivo

Los productores en un 98% sólo realizan una desyerba del lote antes de la cosecha. El 2% restante realiza actividades como limpieza de las plantas parásitas que en este momento se consideran un problema de importancia económica. Realizan alguna fertilización y abonamiento pero sólo a los árboles que dan frutos de buena calidad y en lotes sembrados con variedades mejoradas ICA roja 1, 2, guavata.

Factores que se tienen en cuenta para la cosecha

El índice de cosecha se basa en el color y se recolecta más por el día de venta que por otro factor, obteniéndose frutos de diferentes estados de madurez y con daño por mosca de la fruta.

Métodos de recolección

El método es rudimentario. Se golpean los frutos de la parte alta del árbol con una caña o sacudiendo el árbol, por tanto, las frutas reciben golpes al caer al suelo. Otros se suben al árbol y desprenden el fruto con la mano. En general la recolección la realizan en un 80%, mujeres y niños, usando canastos de caña brava de diferentes capacidades.

Acopio y empaque

La fruta recolectada es llevada a la casa de la finca y descargada en el piso a granel o se echa en cajones de madera con capacidad de 10 kg tipo tomatero y de 25 kg el cajón (lonja de bocadillo).

Selección y clasificación

Sólo se seleccionan los frutos que muestran un daño superior al 50% y dependiendo del comprador y el precio que este les dé, hacen una selección más acorde. La fruta se vende revuelta a las fábricas de bocadillo.

Mercadeo

En la vereda Guayabos, sector Peña Blanca (350 productores), existen 59 fábricas de bocadillo que compran la fruta. Además, hay más de 55 intermediarios que compran en la finca. Esto indica la alta demanda del producto. El comerciante facilita las cajas para empaque.

Transporte

En la finca se recolecta la fruta y se lleva al hombro del obrero en canastas de 10 ó 15 kg. Si el lote es muy lejano de la casa, se transporta a lomo de mula en las cajas ya listas.

Precio de venta

El precio va desde \$300 por kg en época de cosecha (noviembre, diciembre, enero) hasta \$600 en época de escasez. En junio de 1997, el precio era de \$800/kg en la finca y de \$850 en la plaza.

Variedades

Dentro de las muchas variedades existentes debido a la propagación natural se encuentran la Regional roja, la Guavata victoria, la Guadalupe y seleccionadas por el ICA las Río Suárez 961 - 962 - 963, la ICA Roja 2 y IR 1.

Conclusiones

El manejo agronómico presenta considerables deficiencias y es el momento de iniciar actividades con el fin de evitar el ataque de las plagas y enfermedades que desestimula por completo el cultivo, como está ocurriendo en otras zonas del departamento como Sabana de Torres y Barranca donde hay secamiento de árboles por diferentes causas.

Al observar las prácticas realizadas se concluye que el manejo post-cosecha es deficiente. Las prácticas de embolsado de las frutas son imprescindibles si se quiere obtener un producto de buena calidad para el mercado en fresco.

Se hace necesario un trabajo en conjunto, de entidades como el SENA, CORPOICA, las UMATAs en capacitación y asesoría a productores y comercializadores para conservar y mejorar la calidad del producto en el mercado, específicamente en los siguientes temas:

- Aspectos de pre-cosecha que inciden en la post-cosecha
- Los aspectos técnicos de la cosecha
- Alistamiento de la fruta para el mercado

- Almacenamiento de la fruta
- Comercialización, con el fin de hacer un mayor aprovechamiento y evitar pérdidas.

V. COMO UTILIZAR EL PRESENTE PAQUETE

El presente paquete de capacitación se ha preparado para acompañar al Instructor en el desarrollo de actividades de capacitación dirigidas a distintos miembros de la cadena post-cosecha. Sin embargo, este material también puede utilizarse 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. Estos recursos son los 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 instructor como capacitandos, saquen el mejor provecho de él:

- 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 y/o prácticas

- ⇒ 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
 - ⇒ Exploración inicial de conocimientos
 - ⇒ Exploración Inicial - Información de retorno
 - ⇒ 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 y/o prácticas tenga en cuenta:
 - ⇒ Leer con ellos las instrucciones del ejercicio y/o práctica
 - ⇒ Ofrecerles los materiales necesarios para realizar el ejercicio y/o práctica

⇒ Aclarar las restricciones de tiempo que tienen para el mismo.

● Durante la capacitación, recuerde los siguientes principios:

⇒ Los participantes son los gestores de su propio aprendizaje. Conceda el tiempo necesario para preguntas, discusión y actividades prácticas

⇒ Evite enfrascarse en 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 y/o prácticas

⇒ El modelo utilizado en los paquetes sigue la secuencia: Objetivo, contenido, ejercicio práctico, información de retorno del ejercicio y/o práctica y resumen. Aproveche esta concatenación de eventos para darle estructura al proceso de aprendizaje.

● Al finalizar la capacitación:

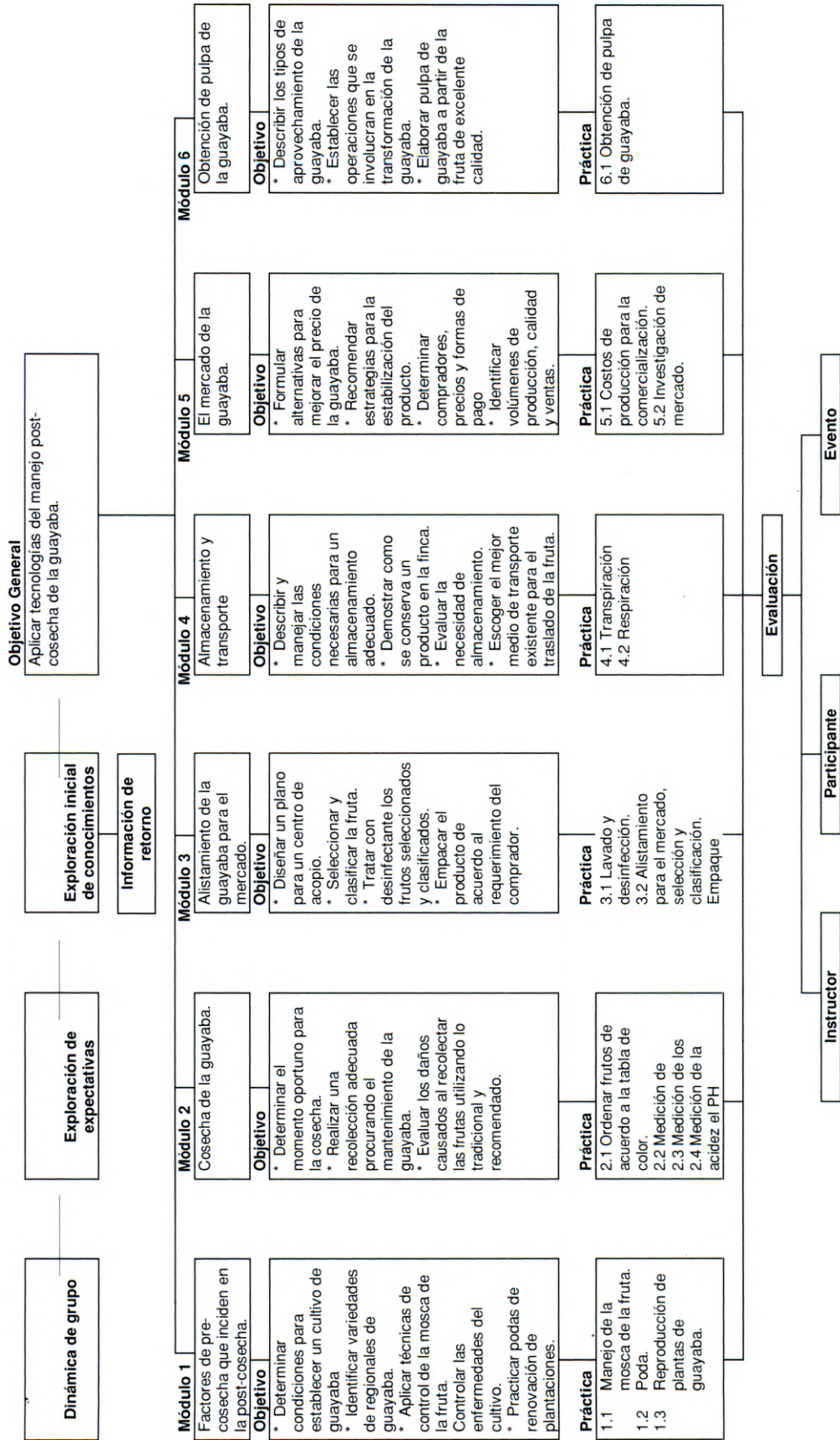
⇒ Administre la evaluación final de conocimientos y comparta con los participantes las respuestas correctas para que ellos mismos corrijan sus fallas

⇒ Administre el formulario de evaluación del instructor para tabular los resultados y conocer las opiniones de los participantes acerca de su desempeño como instructor

⇒ Administre el formulario de evaluación del evento. Tabule sus resultados para darse cuenta de 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

Objetivo

Realizar una actividad de integración entre los participantes del evento.

Instrucciones

- Formar grupos de 5 personas
- Los integrantes de cada grupo se presentan entre sí, y manifiestan cuáles son sus expectativas y qué esperan lograr en ese curso; nombran un representante del grupo que los presentan ante los compañeros de curso. El instructor toma nota en el papelógrafo
- Cada grupo elabora cinco coplas sobre los aspectos que conocen acerca del tema del curso
- En orden cada grupo va presentando en público cada una de las coplas y el grupo que desee responder inicia
- Al final, quienes hayan presentado las mejores coplas será el grupo campeón.

Tiempo sugerido para esta actividad: 1 hora

VIII. EXPLORACION DE EXPECTATIVAS

Orientaciones para el instructor

- El instructor correlacionará las expectativas presentadas, con los objetivos del curso, escribiendo sus conclusiones
- El instructor procederá a indicar cuáles coinciden plenamente con los objetivos de la unidad

- Cuáles coinciden parcialmente
- Cuáles se refieren a otros aspectos que no han sido considerados y que puedan ajustarse en ese momento.

Instrucciones para el participante

Con el objeto de complementar la información respecto a las expectativas presentadas por los participantes es necesario contestar el presente cuestionario.

Tiempo: 15 minutos

Fecha: _____

Nombre: _____

Ciudad: _____

Nivel de estudio: _____

Institución a que pertenece: _____

Cargo que ocupa: _____

1. ¿Por qué decidió participar en este curso?

2. ¿Quién lo informó del curso?

3. ¿Por qué desea conocer acerca de post-cosecha de la guayaba?

IX. EXPLORACION INICIAL DE CONOCIMIENTOS

Orientaciones para el instructor

- Antes de distribuir el cuestionario, indique a los participantes que ésta es una prueba para evaluar el grado inicial de conocimientos sobre el manejo de post-cosecha de la guayaba (no es calificable)
- Distribuya el cuestionario a los participantes
- Al finalizar el cuestionario, presente las respuestas correctas (utilizando papelógrafo, acetato o en hojas escritas)
- Discuta brevemente con los participantes las respuestas que difieren de las que usted presentó, sin explicar en detalle, esto con el fin de comparar resultados al finalizar el curso.

EXPLORACION INICIAL DE CONOCIMIENTOS

Orientaciones para el participante

Las respuestas que usted dé a este cuestionario le ayudará a saber su grado inicial de conocimientos sobre el manejo post-cosecha de la guayaba

Tiempo: 30 minutos

Nombre: _____

Fecha : _____

Lugar : _____

- Señale la opción correcta y haga un comentario
1. Los indicadores que con más exactitud determinan la época de cosecha de la guayaba son:
 - a) Desprendimiento natural y tamaño de la fruta
 - b) Su color y grado de dureza
 - c) El aroma y el grado de dulzura
 - d) Todas las anteriores

 2. El sistema de cosecha que menos daño causa a la fruta es:
 - a) Desprendimiento espontáneo de la guayaba
 - b) Desde el suelo arrancar la fruta con una vara larga
 - c) Manualmente y con tijera, utilizando escalera
 - d) Ninguna de las anteriores

 3. El más adecuado sistema de almacenamiento de la fruta es:
 - a) Al aire libre por un período inferior a 8 días
 - b) La refrigeración

- c) La congelación hasta 15 días
 - d) En cajas dentro de una bodega oscura
4. Ya cosechada la guayaba, como mejor sistema para determinar el contenido de sólidos solubles se utiliza:
- a) Determinación de pH de la fruta
 - b) Medida de los grados Brix
 - c) Medición del calor
 - d) Todas las anteriores
5. Antes de almacenar la guayaba fundamentalmente se debe:
- a) Separar por tamaños
 - b) Seleccionar
 - d) Separar por grado de madurez
 - e) Ninguna de las anteriores

En forma breve responda

6. Mencione dos sistemas de reproducción de la guayaba

7. ¿Cómo se controla la mosca de la fruta?

8. Mencione tres requisitos que se debe tener en cuenta para el transporte de la guayaba por carretera

9. Mencione dos tipos de empaque, que pueden ser utilizados para el almacenamiento de la guayaba

10. ¿Cuál es el primer producto obtenido en el procesamiento de la guayaba?

11. ¿Qué factores determinan el precio a la guayaba?

12. ¿Cuál es el canal de mercadeo de la guayaba?

X. EXPLORACION INICIAL DE CONOCIMIENTOS – INFORMACION DE RETORNO

Orientaciones para el instructor

Al finalizar el tiempo para responder el cuestionario, proceda de la siguiente manera:

- De a conocer la respuesta correcta (utilizando papelógrafo, acetatos o en hojas escritas)
- Los participantes pueden comparar sus respuestas con las presentadas por el instructor, en esta forma usted puede observar qué conocimientos del tema tienen los participantes
- Es importante dar a conocer a los participantes las reseñas bibliográficas específicas, para que puedan hacer la revisión que estimen conveniente.

Pregunta No.	Respuesta
1	B, son características que manifiestan su aprovechamiento
2	C, así se evita lastimar los frutos al producirles heridas o golpes
3	B, al bajar la temperatura se evita la respiración que acelera la degradación del fruto
4	B, este método es preciso y dice los azúcares que la fruta tiene en esemomento
5	B, la selección evita la contaminación por microorganismos en el almacenamiento
6	Sexual (semilla), Asexual (acodo)
7	Trampas con proteína hidrolizada
8	⇒ Buena amortiguación del vehículo ⇒ Lavar y desinfectar el vehículo de transporte ⇒ Realizar el transporte por la tarde
9	⇒ Cajas plásticas ⇒ Cartón con alveólos
10	La pulpa
11	Costo de producción, mercadeo y la utilidad
12	⇒ Productor ⇒ Intermediario ⇒ Central de abastos ⇒ Almacenes de cadena

XI. DESCRIPCION DE LA AUDIENCIA

El presente paquete de capacitación está dirigido a instructores, extensionistas, técnicos a nivel de educación media y superior cuya actividad sea la transferencia de tecnología sobre el manejo post-cosecha de la guayaba; a productores, trabajadores, comerciantes, empleados de empresas hortofrutícolas y demás integrantes de la cadena post-cosecha (mayor información de la caracterización de productores refiérase al estudio de caso).

Se busca:

- Mejorar la capacitación que realizan los profesionales en manejo post-cosecha de la guayaba
- Beneficiar a los productores y demás integrantes de la cadena post-cosecha mediante la enseñanza de tecnologías acordes con sus necesidades
- La tecnología post-cosecha estará acorde con las condiciones y capacidades de cada productor y cada finca, por lo tanto el contenido de este paquete debe adecuarse a estas características particulares.

XII. OBJETIVOS DEL PAQUETE

Objetivo General

Al finalizar el estudio del paquete de capacitación, el participante estará capacitado para:

- ✓ Aplicar tecnologías del manejo post-cosecha de la guayaba.

Objetivos Específicos

Los objetivos propuestos se habrán logrado, si el participante esta en condiciones de:

- ✓ Determinar las condiciones de suelo y clima, para establecer un cultivo de guayaba
- ✓ Identificar variedades regionales de guayaba y su sistema de propagación
- ✓ Aplicar técnicas de control de la mosca de la fruta
- ✓ Controlar las enfermedades del cultivo
- ✓ Practicar las podas de renovación de plantaciones
- ✓ Determinar el momento oportuno para realizar la cosecha
- ✓ Realizar una recolección adecuada, procurando el mantenimiento de la calidad
- ✓ Evaluar los daños causados al recolectar las frutas utilizando los métodos tradicional y recomendado
- ✓ Diseñar un plano para un centro de acopio
- ✓ Seleccionar y clasificar la fruta

- ✓ Tratar con desinfectante los frutos seleccionados y clasificados
- ✓ Empacar el producto de acuerdo al requerimiento del comprador
- ✓ Describir y manejar las condiciones de humedad relativa, temperatura y aireación para un almacenamiento adecuado
- ✓ Demostrar como se conserva un producto en la finca
- ✓ Evaluar la necesidad de almacenamiento
- ✓ Escoger el mejor medio de transporte existente para el traslado de la fruta
- ✓ Formular alternativas para mejorar el precio de la guayaba
- ✓ Recomendar estrategias para la estabilización del producto
- ✓ Determinar compradores, precios y formas de pago de la guayaba
- ✓ Identificar volúmenes de producción, calidad y ventas
- ✓ Describir los principales tipos de aprovechamiento de la guayaba
- ✓ Establecer las operaciones que se involucran en la transformación industrial de la guayaba
- ✓ Elaborar pulpa de guayaba a partir de fruta de excelente calidad.

XIII. ASPECTOS GENERALES DE LA GUAYABA

Origen

La guayaba es originaria de América Tropical donde se cultiva en forma silvestre desde México hasta Brasil.

Botánica

Pertenece a la familia *Mirtaceae* y al género *Psidium* que consta de más de 150 especies de las cuales se han estudiado una docena, para mejorar la calidad y aumentar la productividad.

Características morfológicas

Raíz

Tiene una raíz principal pivotante, que puede llegar hasta 5 metros de profundidad; las secundarias son fuertes y le dan un buen anclaje. A medida que el árbol crece la planta aumenta el número de raíces.

Tallo

Determina el porte del árbol; dependiendo de la variedad ya que hay de porte bajo hasta árboles de 12 metros de altura. Tiene una corteza de color variable que se cae en tiras dejando al descubierto la corteza interior.

Hojas

Son opuestas de 7 a 20 cm de largo con nervaduras prominentes y diminutos puntos glandulares por el envés y algo pubescentes cuando jóvenes.

Flores

Bisexuales, blancas, de 2 - 3 cm de diámetro agrupadas en la axila de la hoja. Se pueden autopolinizar pero cuando ocurre polinización cruzada la planta produce mayores cosechas.

Fruto

Es una baya en forma de pera, ovoide o redonda. La pulpa y la corteza tienen coloraciones que van desde matices de rosado hasta amarillo. El sabor va desde muy ácido hasta muy dulce y el olor fuerte y penetrante hasta el débil y agradable. (Figura 1).

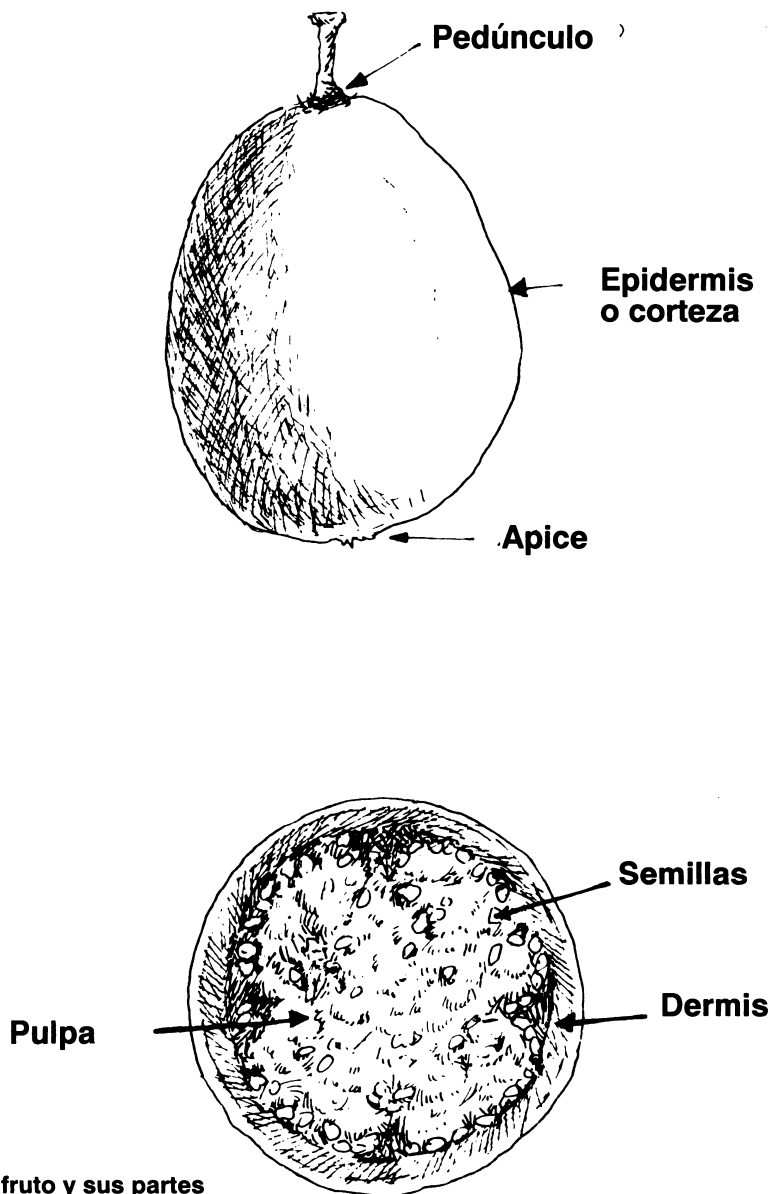


Figura 1. El fruto y sus partes

Factores edafo-climáticos

Clima

Crece en temperaturas desde 18 a 30 °C con promedio de 24 °C. Requiere una precipitación de 800 a 2.000 mm anuales. Para que ocurra una floración buena y abundante, se requiere una época seca definida.

Se desarrolla bien en una amplia gama de suelos, desde arenosos hasta arcillosos pero los mejores son los francos, donde se producen frutos de mejor calidad.

Factores de producción, consumo y mercado

Los productores a nivel regional son una población rural en un 99% de economía campesina, con un promedio de 3 ha y en explotación silvopastoril. Hay 3.220 productores en los municipios de Puente Nacional, Guavatá, Vélez, Jesús María y Barbosa, (Santander) con un volumen de producción de 87.657 Ton en 9.700 has para 1996 (diagnóstico UMATA 1996) que genera en la región más de 750.000 jornales por año, utilizados en las labores de recolección y empaque, principalmente. El 72% en mano de obra es familiar, principalmente femenina. La guayaba es la materia prima para el funcionamiento de 200 fábricas de bocadillo que generan 3.000 empleos directos y 4.000 indirectos.

En calidad nutritiva la guayaba es uno de los frutos más apetecidos tanto para el hombre como los animales y puede industrializarse, generando numerosos productos (Cuadro 1, composición química de la guayaba).

Clima y suelos

En la Hoya del Río Suárez, Santander, este cultivo se ha propagado en forma natural desde altura de 1.200 a 1.800 m.s.n.m con humedad relativa de 78%, temperatura media de 18 °C, precipitación de 1.800 mm bien distribuidos durante el año; con 5,4 horas de luz durante el día (Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de tierras, HIMAT) y suelos franco-arcillosos y franco-arenosos con pH ligeramente ácidos entre 5 y 6 , estos factores que han favorecido al desarrollo del cultivo con producciones aceptables.

Cuadro 1. Composición química de la guayaba. Gramos/100 g de pulpa

Componente básico	G/100 g
Calorías	62
Carbohidratos	15
Grasas	0,6
Proteínas	0,8
Fibra	5,6
Aminoácidos	
Triprofano	8 mg/100 g
Lisina	24 mg/100 g
Metionina	8 mg/100 g
Minerales	
Sólidos	4 mg/100 g
Calcio	23 mg/100 g
Fósforo	42 mg/100 g
Potasio	289 mg/100 g
Hierro	0,9 mg/100 g
Vitaminas	
Tiamina (mg)	5
Niacina (mg)	1,2
Vitamina A (UI)	280
Riboflavina (mg)	50
Acido ascórbico (mg)	23 - 1.160

Fuente: Méndez, Martínez, 1986

La zona presenta variaciones de temperatura entre el día y la noche entre 8 y 10°C, lo cual favorece la formación de azúcares.

El guayabo en Colombia produce desde el nivel del mar hasta altitudes de 1.800 m y precipitaciones desde 800 a 2.000 mm. Como requerimientos de fertilización

del cultivo, aunque aún no se precisan en Colombia, pero se pueden apoyar en que una tonelada de fruta extrae del suelo 2,9 kg de nitrógeno, 2,3 kg de fósforo, 4,1 kg de potasio y 0,02 kg de calcio, valores que permiten decidir como mantener una buena nutrición del cultivo.

La época más adecuada para abonar coincide con la iniciación de la floración y después de la cosecha. Para la siembra se debe tener en cuenta si el cultivo se va a manejar en un sistema agropastoril, entonces se emplean distancias amplias 12 x 12 m con aplicación de buena materia orgánica al momento de la siembra.

En condiciones de monocultivo solo es necesario sembrar a 7 x 7 m, dependiendo del tamaño de la copa.

Variedades

Dentro de las variedades cultivadas en Santander (Colombia), las sobresalientes por producción y características sensoriales se consignan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Principales características de variedades de guayaba seleccionadas en la Hoya del Río Suárez, Santander (Colombia)

	VARIETADES DE GUAYABA					Regional
	RS. 961	RS. 962	RS. 963	Guayaba Victoria	Brasil Redonda	
Año de Producción	5	5	5	5	5	10
Rendimiento mínimo del árbol	38	62.5	37.5	69	35	29
Producción mínima (t/ha)	15.2	25.0	15.0	27.6	14	11.5
Epoca de mayor producción (semestre)	A	A	A	A	A	B
Peso promedio fruto (g)	144	173	159	155	143	116
Forma fruto	Esférica	Aperado	Aperado	Aperado	Esférico	Esférico
Color pulpa	Roja	Rosado	Roja	Blanca	Crema	Roja
Semilla (%)	2.5	2.7	2.7	3.8	1.58	4.27
Sólidos solubles	8.7	9.4	9.2	8.1	9.9	10.5
Acidez (%)	0.32	2.02	0.34	0.40	2.44	0.51
Sólidos solubles-acidez	27.18	4.7	27.0	20.25	4.0	20.58
Uso	Industria de pasta de guayaba Cascos Mesas	Industria de néctares Conservación de pulpas	Industria de pasta de guayaba y néctares mesa	Industria de pasta de guayaba cascos mesa	Industria de néctares y conservación de pulpa	Industria de bocadillo o de pasta de guayaba jugos y néctares

Fuente: MINAGRICULTURA (citado por CORPOICA, 1996)



Figura 2. Zonas productoras de guayaba en Colombia

- | | | | |
|-------------|----------------|-------------|-------------|
| 1 Magdalena | 2 Bolívar | 3 Santander | 4 Antioquia |
| 5 Risaralda | 6 Cundinamarca | 7 Boyacá | 8 Valle |
| 9 Tolima | 10 Huila | | |



Módulo

FACTORES DE LA PRE-COSECHA QUE INCIDEN
EN LA CALIDAD DE LA POST-COSECHA

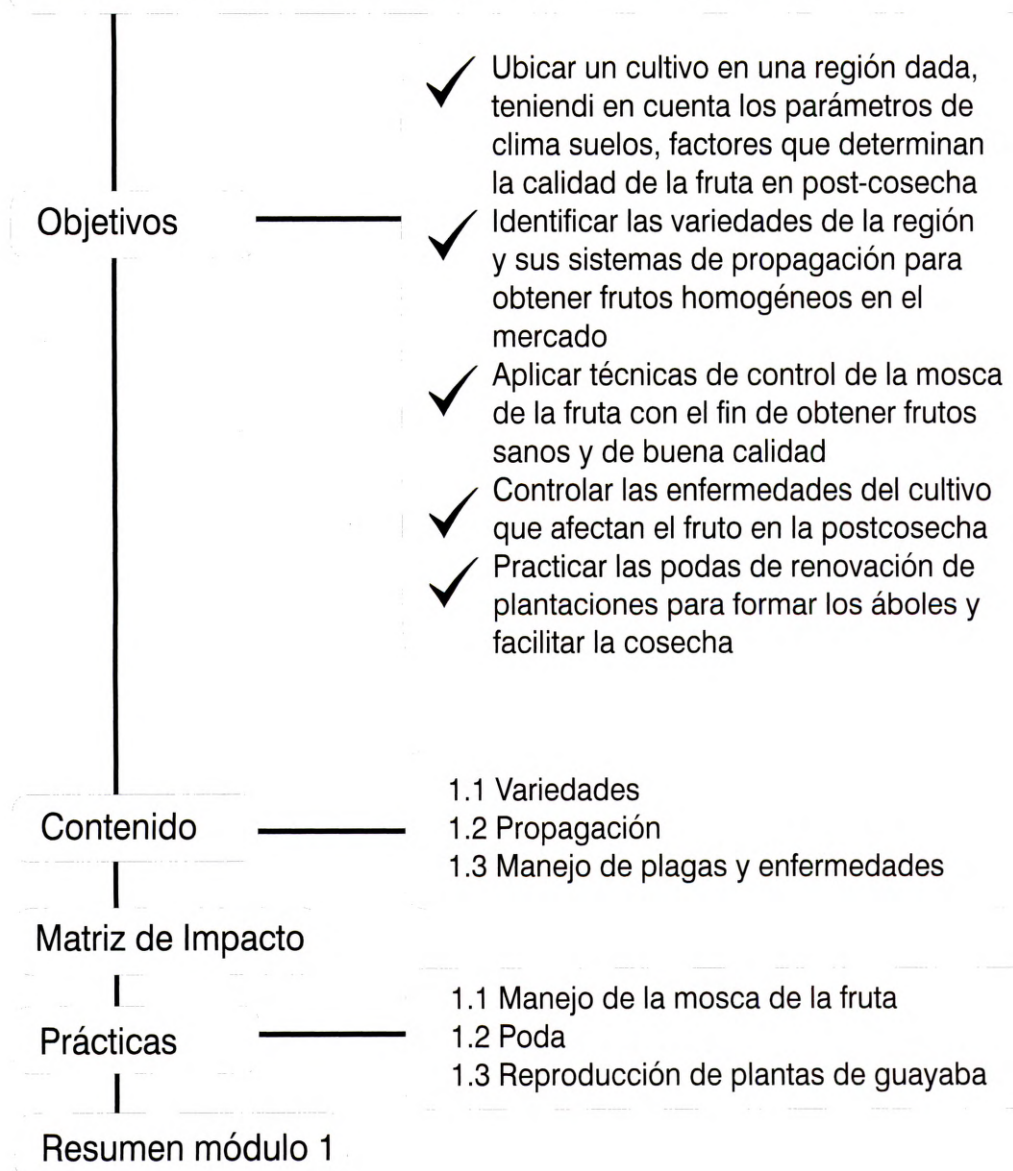
1

MODULO 1. FACTORES DE PRE-COSECHA QUE INCIDEN EN LA POST-COSECHA

	Página
Flujograma para el estudio del módulo 1	1-4
Objetivos	1-5
Introducción	1-5
1.1 Variedades	1-6
1.2 Propagación	1-7
1.2.1 Propagación sexual	1-7
1.2.2 Propagación asexual	1-7
1.3 Manejo de plagas y enfermedades	1-7
1.3.1 Métodos de control	1-9
Matriz de Impacto	1-15
Práctica 1.1 Manejo de la mosca de la fruta	1-19
Práctica 1.2 Poda	1-24
Práctica 1.3 Reproducción de plantas de guayaba	1-29
Resumen del módulo 1	1-34
Originales para transparencias	1-35

FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL MODULO 1

Factores de la pre- cosecha que inciden en la post-cosecha



OBJETIVOS

- ✓ Ubicar un cultivo en una región dada, teniendo en cuenta los parámetros de clima y suelos, factores que determinan la calidad de la fruta en post-cosecha
- ✓ Identificar las variedades de la región y sus sistemas de propagación para obtener frutos homogéneos en el mercado
- ✓ Aplicar técnicas de control de la mosca de la fruta con el fin de obtener frutos sanos y de buena calidad
- ✓ Controlar las enfermedades del cultivo que afectan el fruto en post-cosecha
- ✓ Prácticar las podas de renovación de plantaciones para formar los árboles y facilitar la cosecha.

INTRODUCCION

Este primer módulo de capacitación tiene como objetivo central recomendar las actividades de pre-cosecha que favorecen la obtención de un producto adecuado para el mercado en fresco. Factores como la calidad sensorial de las variedades, la reproducción adecuada, y el manejo de la mosca de la fruta, son indispensables como objetivo de investigación para obtener frutos de buena calidad, que alcancen mercados de producto en fresco con suficiente valor agregado, que aumente la rentabilidad de los productores.

Las muchas variedades existentes presentan productos heterogéneos en forma y color que dificultan las actividades de clasificación.

Es indispensable el manejo de la mosca de la fruta ya que su presencia hace imposible la producción de fruta mercado para el mercado fresco, por la intensidad de daño que causa el cual llega a afectar un 90% del volumen.

La fruta que se comercializa con este daño hace que el ama de casa se vea obligada a utilizarla como jugo, motivo por el cual se dedica una mayor atención a cada problema en este módulo.

Factores de pre-cosecha que inciden en la calidad del producto

Un cultivo con mezcla de variedades que tenga diferentes características sensoriales dificulta el manejo tanto de la parte agronómica como de las actividades de post-cosecha.

Identificar las variedades adecuadas para multiplicarlas, es una labor necesaria. También el sistema de multiplicación como el acodo para favorecer la producción y la uniformidad de frutos, en un mercado cada día más exigente.

1.1 Variedades

En la hoya del Río Suárez existen variedades como la Criolla roja, Criolla blanca, Guadalupe, Guavatá Victoria, Regional roja, Palmira ICA-1, Roja ICA-2, CIMPA-00196; que predominan y presentan buen comportamiento y buena producción. Las características de algunas variedades se presentan en los anexos. (Diapositivas/fotografías Gua D-1.1 a Gua D-1.4)

Otras variedades de preferencia internacional son: Puerto Rico, de color blanco, la Roja Africana de pulpa roja, la Rojo Polo Nuevo de pulpa rosada, como también algunas ácidas como la Trujillo, de pulpa rosada (CORPOICA, Caracterización y producción de guayaba, Barbosa, 1995)

Las variedades mencionadas han sido seleccionadas por productores, técnicos intermediarios, por su calidad, resistencia al transporte y buenas cualidades físico-químicas y sensoriales, siendo más apetecidas en la comercialización como fruta fresca y para la industria.

1.2 Propagación

1.2.1 Propagación sexual

Las semillas de los frutales no son estables, sino que varían genéticamente y es de esta forma como se ha propagado el cultivo en esta región dando como resultado muchos cultivos con características diferentes.

1.2.2 Propagación asexual

Es la forma más importante ya que así se conservan las características de cada variedad. Entre los métodos más utilizados está el acodo aéreo (Figura 1.1), con los siguientes pasos:

- a) Corte con anillo de la corteza de la rama
- b) Se cubre con musgo
- c) Se coloca un plástico que se amarra en los extremos
- d) Enraizamiento de la rama
- e) Siembra de la rama enraizada en una bolsa con suelo y desarrollo posterior de la nueva planta.

Este método produce árboles de baja altura, característica que favorece la recolección en post-cosecha. (Diapositivas/fotografías Gua D-1.5 a Gua D-1.9).

1.3 Manejo de plagas y enfermedades

La plaga que más daño económico causa al fruto es la mosca de las frutas *Anastrepha striata* y *Anastrepha fraterculus* especies del orden Díptera y la familia Tephritidae son las más importantes. (Diapositiva/fotografía Gua D-1.10). Estas tienen el cultivo como hospedante para atacar otros cultivos. El nivel de infestación puede alcanzar hasta el 90%.

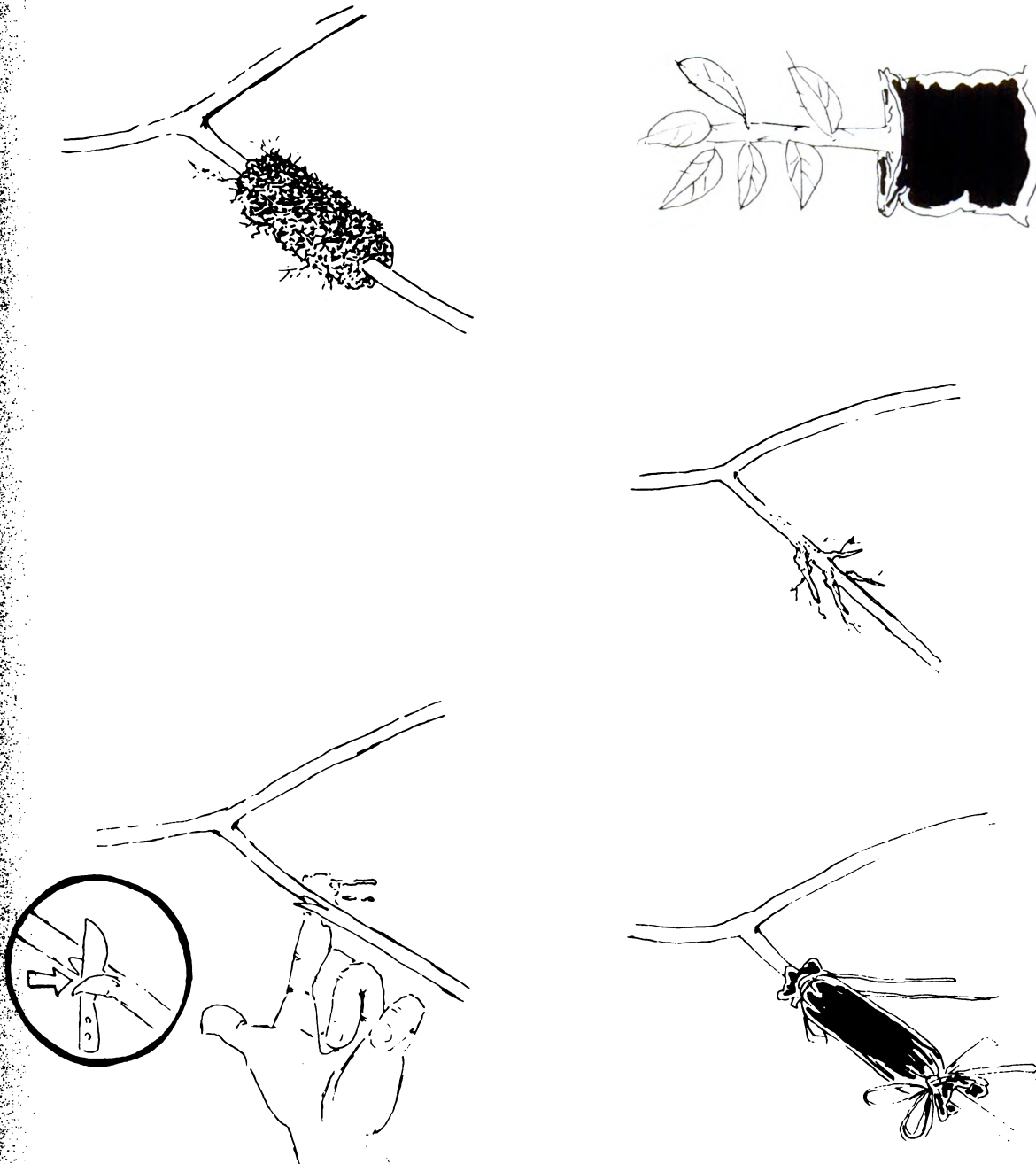


Figura 1.1 Propagación de la guayaba por acodo aéreo

Causa daños en la pulpa como el desdoblamiento de la pectina, la hidrólisis de la glucosa y disminución de la consistencia, deterioro del color y del aspecto de la pulpa, además del cambio en el aroma. Adicionalmente favorece el desarrollo de los hongos y bacterias llegando la fruta a ser inaceptable en el mercado.

El período de vida post-cosecha de los frutos atacados disminuye llegando al 100% y hace que su consumo como fruta fresca no sea posible y su precio sea bajo.

1.3.1 Métodos de control

Se pueden utilizar con eficiencia tres métodos: Encapsulamiento o embolse de frutos, raleos y podas del cultivo, y el manejo de trampas.

● Encapsulamiento o embolse de los frutos

Se utilizan bolsas de polietileno de alta densidad para embolsar los frutos hasta de 90 días de formados (**flechero**). (Figura 1.2). Los frutos de mayor edad pueden ya encontrarse atacados por la mosca. Esta barrera impide que la mosca oviposite en la fruta. (Diapositivas/fotografías Gua D-1.11, Gua D-1.12).

El encapsulamiento de fruto con bolsas plásticas evita el daño hasta en un 100%. El tamaño y el peso del fruto no infectado aumenta en un 50% más con respecto a los no protegidos.

La bolsa da mayor uniformidad en los frutos, mejora su calidad. Este tratamiento disminuye también la incidencia de enfermedades como la antracnosis y pestalotia cuyos hongos atacan la fruta desde el inicio de su formación hasta la post-cosecha.

El embolse mantiene las características físico-químicas del fruto como los sólidos solubles, la acidez y la relación °Brix/acidez. El color azul de la bolsa permite una maduración más uniforme y rápida del fruto. (Gómez, 1996).



Figura 1.2 Embolse de la guayaba y poda de renovación

Se recomienda utilizar bolsas de densidad calibre 1 para zonas con alta luminosidad y calibre 0,5 en regiones con baja luminosidad, de color azul o blancas y una longitud de 25 cm. Las bolsas deben ir abiertas por ambos extremos y provistas de una liga de caucho de 1,5 cm de diámetro en uno de los extremos. La bolsa de alta densidad permite su reutilización, disminuyendo los costos. Cuando la bolsa sufre algún desperfecto debe ser reciclada y debe evitarse botarla en el lote del cultivo para evitar contaminaciones.

Los frutos embolsados son llevados al mercado de fruta fresca. Los no embolsados son destinados a la industria.

● **Raleos**

En los cultivos silvestres se debe establecer una densidad de árboles que permitan aireación y luminosidad y la ubicación de las trampas. A mayor cantidad de luz hay menor humedad, lo cual facilita el control de hongos y un medio no apto para desarrollo de la mosca. Cuando hay aireación, desaparece el aroma que atrae las moscas y las incita a la oviposición.

La luz y la aireación disminuyen la humedad relativa evitando la proliferación de los hongos que causan enfermedades como la antracnosis y la pestalotia que alcanzan niveles de ataque hasta del 80% en los frutos formados, continuando su daño en la post-cosecha.

Podas

Experiencias actuales han demostrado que el guayabo debe ser podado anualmente, después de la fructificación, con lo que se aumentan los ingresos en un 50% al obtenerse mayor cantidad de fruto de mejor calidad en las partes bajas del árbol, fácilmente cosechables.

La poda debe hacerse a una altura de 80 cm cuando es explotación silvopastoril y a 50 cm cuando se tiene monocultivo.

Se deben despuntar todas las ramas para buscar que broten las yemas bajas, configurando árboles de porte bajo, que facilitan las prácticas de recolección y manejo en la post-cosecha.

El árbol florece a partir de las yemas axilares y va creciendo, ubicándose los frutos cada vez más alejados del tronco, haciendo más difícil la actividad de la recolección de los frutos.

● **Manejo de trampas**

La más utilizada es la Mc phail de vidrio, otra trampa es la Jackson de papel que lleva intensamente una mancha de algodón la cual se impregna con 2 cm³ de trimedlure o atrayente sexual, que atrae generalmente los machos. (Figura 1.3). (Diapositiva/fotografía Gua D-1.13).

Control mecánico con trampas Mc phail: En este tipo de trampas se utiliza cebo alimenticio a base de proteínas hidrolizadas.

Preparación del cebo

Para preparar un litro de cebo se disuelven de 10 a 20 g de bórax en 250 ml de agua y a esta solución se agregan 30 a 50 ml de proteína hidrolizada del 28%. A esta mezcla se agrega agua hasta completar un litro. Esta cantidad de cebo alcanza para 4 trampas de 250 ml de capacidad. Se debe preparar y utilizar en el mismo día. Cuando se lave la trampa, no debe regarse el cebo utilizado en el campo.

Revisión de la trampa

Las trampas deben revisarse cada 7 días para determinar su efectividad. (Diapositivas/fotografías Gua D-1.14; Gua D-1.15). Cada vez que revise la trampa:

- Vacíe el contenido de la trampa sobre un colador
- Separe las moscas que considere de importancia económica (plagas del cultivo) y colóquelas en un frasco con alcohol al 70%

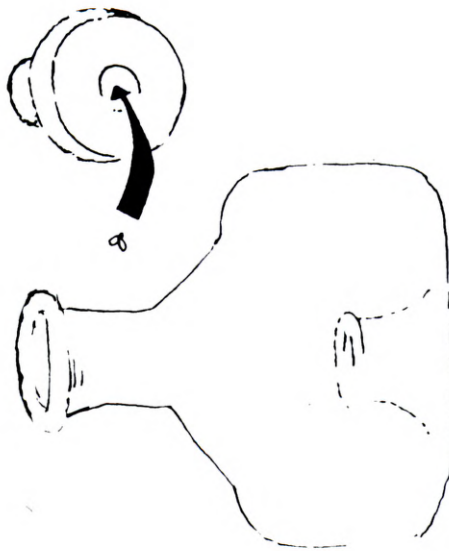
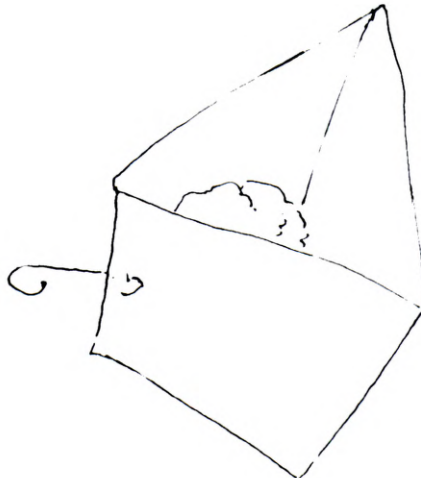
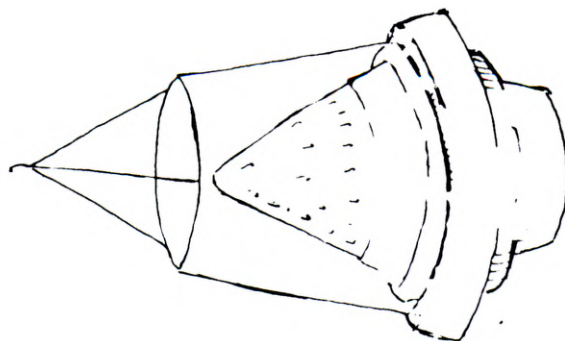


Figura 1.3 Manejo de trampas para atrapar mosca *Anastrepha* sp.

- Coloque dentro del frasco una etiqueta con los datos de colección escritos a lápiz (ruta, trampa, fecha de lectura)
- Pegue un rótulo externamente en el frasco con el código de ruta y trampa
- Envíe las muestras al laboratorio para identificación
- Registre todos los datos.

Matriz de Impacto - Ejemplo

Problemas	Recomendaciones	Indicadores	Resultados Esperados
20% de Pérdidas de fruta cosechada producida por la mosca de la fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Encapsulamiento de frutos • Hacer raleo de árboles • Aplicación de trampas 	Porcentaje de frutos con daño causados por la mosca	Reducir en un 40% el daño para la siguiente cosecha
Síntomas de golpe en 40% de las frutas y baja productividad en labores de cosecha (200 kg por jornal) debido a que el 70% de los árboles tienen parte alta	Podar los árboles bajando las copas	Porcentaje de frutos con daño y número de jornales por ton de cosecha	Disminuir en un 20% los daños y los jornales por recolección de tonelada para el segundo año
30% de frutos sensorialmente diferentes	Multiplicar variedades con características homogéneas	Porcentaje de frutos sensorialmente diferentes	Conseguir uniformidad sensorial en un término de seis 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

Problemas	Recomendaciones	Indicadores	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 la página anterior 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 1.1 Manejo de la Mosca de la Fruta

Objetivos

Al finalizar la presente práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Identificar los daños causados por la mosca de la fruta
- ✓ Preparar las trampas para el control, ubicándolas en el cultivo
- ✓ Realizar el embolsado de la fruta.

Recursos necesarios

- Frutos con larvas de la mosca
- Trampas tipo Mc phail
- Proteína hidrolizada
- Bórax
- Recipientes plásticos
- Bolsas de polietileno de alta densidad
- Bandas de caucho
- Lupas
- Hoja de trabajo.

Tiempo sugerido: 3 horas

Orientaciones para el instructor

- Explique claramente los objetivos de la práctica y realice una demostración
- Resuelva las inquietudes del grupo
- Forme grupos de 4 a 5 personas
- Pida a los participantes que nombren un relator por grupo que presente las conclusiones en la sesión plenaria
- Al finalizar la práctica realice y oriente la plenaria y presente la información de retorno.

Práctica 1.1 Manejo de la Mosca de la Fruta

Objetivos

Al finalizar la presente práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Identificar los daños causados por la mosca de la fruta
- ✓ Preparar las trampas para el control, ubicándolas en el cultivo
- ✓ Realizar el embolsado de la fruta.

Instrucciones para el participante

- El grupo se divide en sub-grupos quienes nombrarán un relator
- El relator presentará la lista de su grupo
 - ⇒ Cada sub-grupo se ubica en un cultivo
 - ⇒ Cada sub-grupo prepara los materiales de la práctica
- Cada sub-grupo debe realizar la práctica siguiendo el orden indicado en la hoja de trabajo
- Las prácticas se desarrollarán en el tiempo previsto
- Leer los temas complementarios
- Finalizada la práctica cada sub-grupo establece y escribe las conclusiones
- Todo el grupo en sesión plenaria analiza los resultados de la práctica junto con la evaluación hecha por el instructor.

Práctica 1.1 Manejo de la Mosca de la Fruta - Hoja de Trabajo

Grupo No : _____

Fecha : _____

Relator : _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Alistamiento de materiales (trampas, proteína, bandas plásticas, bolsas)		
2. Preparar la solución de proteína		
3. Preparar la trampa con la proteína		
4. Ubicar la trampa en el árbol		
5. Alistar la bolsa con la liga puesta		
6. Seleccionar frutos de 60 días de formados y colocar la bolsa. Cada uno embolsa 50 frutos		
7. Conclusiones de la práctica desarrollada		

Observaciones:

práctica 1.1 Manejo de la Mosca de la Fruta Información de Retorno

Control de actividades

- Una vez terminada la práctica, se siguen los siguientes pasos:
- El instructor se reúne con los relatores de los sub-grupos y saca conclusiones de las actividades desarrolladas
- Todo el grupo hace una lista de las inquietudes
- El instructor analiza las inquietudes y responde al grupo
- El instructor presenta junto con los relatores una síntesis del trabajo.

Práctica 1.2 Poda

Objetivo

La presente práctica permite a los participantes:

- ✓ Realizar dos clases de poda, una de despunte y la otra más fuerte para bajar la altura del árbol, con el fin de que cada participante adquiriera la experiencia y la practique en su lugar de trabajo.

Recursos necesarios

- 4 lotes de cultivo
- Tijeras podadoras
- Cicatrizante
- Serruchos
- Machetes
- Desgarretadera
- Hoja de trabajo
- Lápices.

Tiempo sugerido: 3 horas

Orientaciones para el instructor

- Aliste los recursos necesarios con anticipación
- Explique claramente los objetivos de la práctica para despejar posibles dudas a los participantes
- Pida a los participantes que formen 4 grupos y nombren un relator de grupo
- Haga entrega de la hoja de trabajo a los relatores
- Oriente a los grupos de trabajo para que obtengan los objetivos de la práctica
- Finalizada la práctica realice la plenaria y saque conclusiones.

Práctica 1.2 Poda

Objetivo

La presente práctica le permitirá a usted:

- ✓ Realizar dos clases de poda, una de despunte y la otra más fuerte para bajar la altura del árbol, con el fin de que cada participante adquiera la experiencia y la practique en su lugar de trabajo.

Instrucciones para el participante

- Intégrese a uno de los 5 grupos y nombren un relator por grupo
- Los grupos se ubican en la finca respectiva y realizarán la práctica guiados por el instructor y los relatores de grupo
- Siga las instrucciones de la hoja de trabajo
- Una vez realizada la práctica el grupo evaluará el estado del cultivo y hará las correcciones correspondientes
- El relator de cada grupo diligenciará la hoja de trabajo y la entregará al instructor
- Cada relator expone los resultados obtenidos en una sesión plenaria
- El grupo presenta las conclusiones de la actividad desarrollada.

Práctica 1.2 Poda - Hoja de Trabajo

Grupo No: _____

Fecha : _____

Relator : _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Coordinación previa con los administradores de las fincas		
2. Alistamiento de herramientas (Serrucho, tijeras, machete, desgarradera, cicatrizante)		
3. Desplazamiento al lote de cultivo		
4. Cada relator hace una práctica inicial sobre cómo bajar la copa de los árboles, altura del corte y como se hace el despunte de ramas		
5. Cada participante realiza la práctica en 2 árboles, empleando en todo corte el esinfectante		
6. El relator ayuda a despejar las dudas que se presentaron		
7. Terminada la práctica cada participante escribe sus conclusiones		

Observaciones

Práctica 1.2 Poda - Información de Retorno

Control de Actividades

- El grupo con su relator analiza la hoja de trabajo
- El relator dentro de la práctica escribe los pasos realizados
- El instructor y el relator analizan las actividades desarrolladas y las inquietudes resultantes
- El instructor y el relator entregan al grupo la solución de los problemas hallados y resuelven inquietudes.

Práctica 1.3 Reproducción de Plantas de Guayaba

Objetivo

Al finalizar la presente práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Reproducir plantas de guayaba utilizando el acodo.

Recursos necesarios

- Lotes de cultivo
- Navajas
- Enraizador (Hormonagro No. 1)
- Plástico negro de calibre 3
- Musgo
- Fibra para amarrar
- Tijeras podadoras y escalera.

Orientaciones para el instructor

- Con anterioridad tenga listos los recursos de la práctica
- Explique en forma teórica - práctica la reproducción vegetal de la guayaba
- Haga aclaración sobre los interrogantes planteados
- Forme grupos de 5 personas e indíqueles que nombren un relator
- Oriente a los grupos y motívelos para que obtengan los objetivos propuestos en la práctica
- Al finalizar la práctica, en plenaria los relatores presentarán sus comentarios y usted entregará sus conclusiones e información de retorno.

Tiempo sugerido: 3 horas

Práctica 1.3 Reproducción de Plantas de Guayaba

Objetivo

Al finalizar la práctica usted estará en capacidad de:

- ✓ Reproducir plantas de guayaba utilizando el acodo.

Instrucciones para el participante

- Intégrese a uno de los grupos de trabajo
- Cada grupo designará un relator
- Siga cuidadosamente las indicaciones de la hoja de trabajo
- Exponga todas las inquietudes al instructor y aclare las dudas
- Escriba el proceso para mejorar el aprendizaje
- Cada sub-grupo con los materiales, se ubica en el lugar de la práctica
- Todos los participantes realizan la práctica
- Cada relator presentará en plenaria sus conclusiones.

práctica 1.3 Reproducción de Plantas de Guayaba - Hoja de Trabajo

Grupo No: _____

Fecha : _____

Relator : _____

Pasos a seguir	SI	No
1. Coordinación con el propietario de la finca		
2. Alistar herramientas (navaja, escalera, tijeras, enraizador, plástico, fibra para amarrar) con anticipación		
3. Ubicar los participantes en el cultivo		
4. Cada relator realiza la práctica indicando los pasos a seguir		
● Seleccionar los árboles con buenas características de producción y tamaño		
● Seleccione la rama		
● Anille el tallo de la rama		
● Aplique el enraizador		
● Aplique el musgo alrededor del tallo anillado		
● Cubra con plástico negro		
● Amarre los extremos		
● Humedezca el acodo		
5. Cada participante realiza la práctica (mínimo 3 acodos)		
6. Comprometer al propietario a mantener húmedo el acodo		
7. Evaluar el trabajo y sacar las conclusiones más importantes		

Observaciones

Práctica 1.3 Reproducción de Plantas de Guayaba Información de Retorno

Control de Actividades

- El relator analiza con el grupo la hoja de trabajo donde se indican los pasos de la práctica
- El relator va llenando los pasos ejecutados en la hoja de trabajo
- El relator y el instructor analizan los resultados de la práctica consignando las inquietudes
- El instructor, el relator y el grupo responden las inquietudes halladas y concluyen sobre el logro de los objetivos de la práctica.

Todos los participantes entregan su concepto sobre el logro de los objetivos de la práctica.

RESUMEN DEL MODULO 1

La pre-cosecha es la primera etapa en el beneficio de la guayaba, y ésta debe preceder a todo el sistema agroindustrial de esta fruta, para ofrecer materia prima de óptima calidad.

Existen diferentes factores pre-cosecha que inciden en la post-cosecha como el clima y los suelos, las variedades de guayaba, la propagación, el manejo de plagas y enfermedades y las podas; labores culturales que al ser efectuadas de la forma propuesta en este módulo, pueden beneficiar notablemente la obtención de materia prima para su eventual comercialización o transformación.

El principal factor pre-cosecha que hay que tener en cuenta es el control de la mosca, ya que su efecto negativo va desde la modificación del aspecto físico de la guayaba hasta la alteración en el contenido nutritivo o composición de los productos finales llegando a causar pérdidas hasta del 100% de la fruta.

MODULO 1
ORIGINALES PARA TRANSPARENCIAS



Factores de Pre-Cosecha que inciden en la Post-Cosecha

Objetivo

Analizar los factores agroclimáticos del cultivo resaltando los puntos críticos del manejo

- Clima y suelos
- Variedades
- Propagación
- Manejo de plagas y enfermedades
- Podas



Clima y Suelos

- Altura 1.200 - 1.800 m.s.n.m
 - Humedad relativa 78%
 - T ° promedio 18 °C
 - Precipitaciones 1.800 mm
 - 5,4 horas/sol durante el día
 - Suelos franco arcillosos y franco arenosos
 - Requerimientos nutricionales por tonelada
 - ⇨ N2 → 2,9 kg
 - ⇨ P → 2,3 kg
 - ⇨ K → 4,1 kg
 - ⇨ Ca → 0,02 kg
 - Siembra - Sistema agropastoril
- Distancias: 12 m x 12 m
7 m x 7 m



Variedades

- ◆ Principales
 - Guadalupe
 - Guavata victoria
 - Regional roja

- ◆ Otras
 - Puerto rico (blanca)
 - Rojo africano
 - Rojo polo nuevo
 - Acida trujillo



Propagación

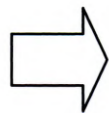
- ◆ **Sexual**
 - Semillas no estables
 - Variedad de razas
 - No tan importante

- ◆ **Asexual**
 - Más importante
 - Conservación características
 - Método acodo aéreo

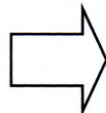


Manejo de Plagas

Mosca de la fruta
(*Diptera tephrostidae*)



Cultivo hospedero



Nivel infestación
90%
(larvas /kg de fruta)



D a ñ o s

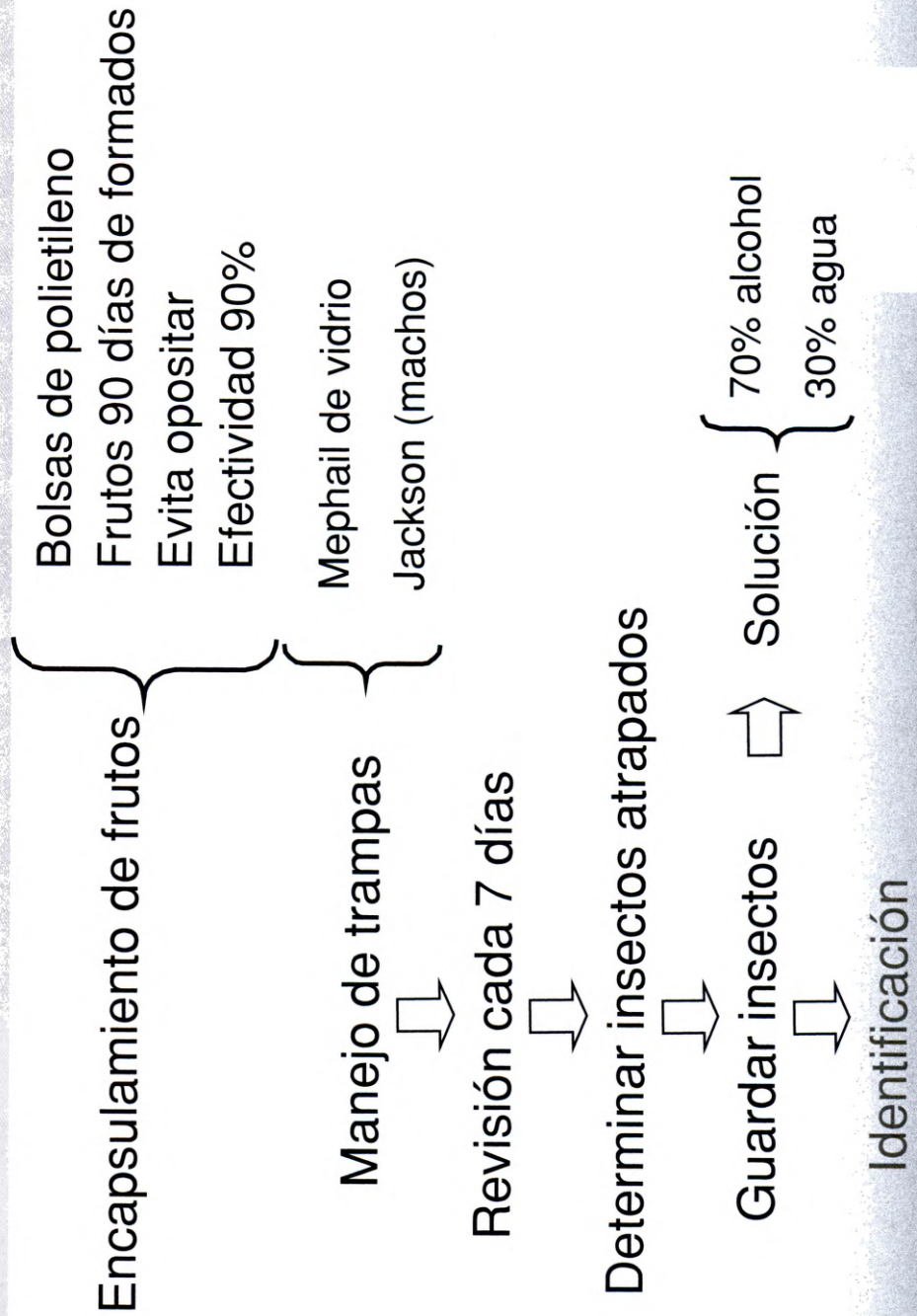
Anastrepha striata

Anastrepha fraterculus

- Deterioro color
- Desdoblamiento pectina
- Hidrólisis de glucosa
- Disminución consistencia
- Desarrollo de hongos y bacterias



Métodos de control





Podas

- Anualmente después de la fructificación
 - Frutos en partes bajas
 - Mayor cantidad
- Despuntar todas las ramas
 - Brotamiento de yemas bajas
 - Arboles más bajos



Módulo

COSECHA DE LA GUAYABA

2

MODULO 2. COSECHA DE LA GUAYABA

	Página
Flujograma para el estudio del módulo 2	2-4
Objetivos	2-5
Introducción	2-5
2.1 Factores fisiológicos	2-6
2.1.1 La maduración	2-6
2.1.2 Fenómeno climatérico	2-6
2.1.3 Modificaciones químicas	2-8
2.2 Indices de cosecha	2-8
2.2.1 Color	2-8
2.2.2 Consistencia	2-10
2.2.3 Carbohidratos	2-11
2.2.4 Acidez	2-12
2.3 La cosecha	2-14
2.3.1 Objetivos de la cosecha	2-15
2.4 Recolección de frutos	2-15
Fotografía	2-21
Matriz de Impacto	2-22
Práctica 2.1 Ordenar frutos de acuerdo a la tabla de color	2-26
Práctica 2.2 Medición de la consistencia	2-31
Practica 2.3 Medición de los sólidos solubles totales	2-37
Práctica 2.4 Medición de la acidez y el pH	2-43
Resumen del módulo 2	2-49
Originales para transparencias	2-51

FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL MODULO 2

Cosecha de la Guayaba

Objetivos

- ✓ Determinar el momento oportuno para realizar la cosecha utilizando métodos químicos y métodos físicos y tomando en cuenta el comportamiento del mercado
- ✓ Realizar una recolección adecuada teniendo en cuenta los métodos, los factores de clima y el uso de herramientas necesarias, procurando el mantenimiento de la calidad
- ✓ Evaluar los daños causados al recolectar las frutas utilizando los métodos tradicionales y el recomendado

Contenido

- 2.1 Factores fisiológicos
- 2.2 Indices de cosecha
- 2.3 La cosecha
- 2.4 Recolección de frutos

Matriz de Impacto

Prácticas

- 2.1 Ordenar frutos de acuerdo a la tabla de color
- 2.2 Medición de la consistencia
- 2.3 Medición de los sólidos solubles totales
- 2.4 Medición de la acidez y el pH

Resumen módulo 2

OBJETIVOS

Al finalizar el estudio del presente módulo los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Determinar el momento oportuno para realizar la cosecha utilizando métodos químicos y métodos físicos y tomando en cuenta el comportamiento del mercado
- ✓ Realizar una recolección adecuada teniendo en cuenta los métodos, los factores de clima y el uso de herramientas necesarias, procurando el mantenimiento de la calidad
- ✓ Evaluar los daños causados al recolectar las frutas utilizando los métodos tradicional y el recomendado.

INTRODUCCION

La guayaba de las diferentes regiones de Colombia presentan características físicas y químicas propias de la región. Esto indica que las características deben ser analizadas independientemente, en cada región.

De acuerdo con el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT), en el cuadro 2.1 se presentan características fisicoquímicas de la guayaba.

Es por ello que este módulo centra el interés en estos aspectos y espera servir de guía para lograr en un futuro un fruto homogéneo, en un mercado nacional y mundial que lo requiere.

Los sólidos solubles totales, el pH y la acidez se analizan en cada estado de madurez de acuerdo a la tabla de color establecida como práctica 2.1 de este módulo.

Cuadro 2.1 Características fisicoquímicas de la guayaba en estado maduro de diferentes departamentos de Colombia

Departamento	Sólidos solubles totales (°Brix)	pH	Acidez meq/100 g
Santander	10,5 – 11,0	3,6 – 3,9	0,59 – 0,80
Boyacá	9,5 – 10,5	3,7 – 3,9	0,62 – 0,71
Cundinamarca	5,9 – 10,4	3,6 – 3,9	0,59 – 0,73
Huila	9,2 – 9,5	3,9	0,62 – 0,59
Atlántico	8,8 – 9,0	4,0 – 4,3	0,333 – 0,39
Valle del Cauca	8,8 – 9,7	3,8	0,53 – 0,56

Fuente: Instituto de Investigación Tecnológicas (IIT).

2.1 Factores fisiológicos

2.1.1 La maduración

Es un proceso fisiológico complejo que produce en la fruta cambios físicos, químicos y bioquímicos hasta que alcanza su madurez.

Estos cambios producen modificaciones importantes en los principales atributos de la calidad como: Color, sabor, aroma, textura, y otros además influyen en la sensibilidad al desarrollo microbiano.

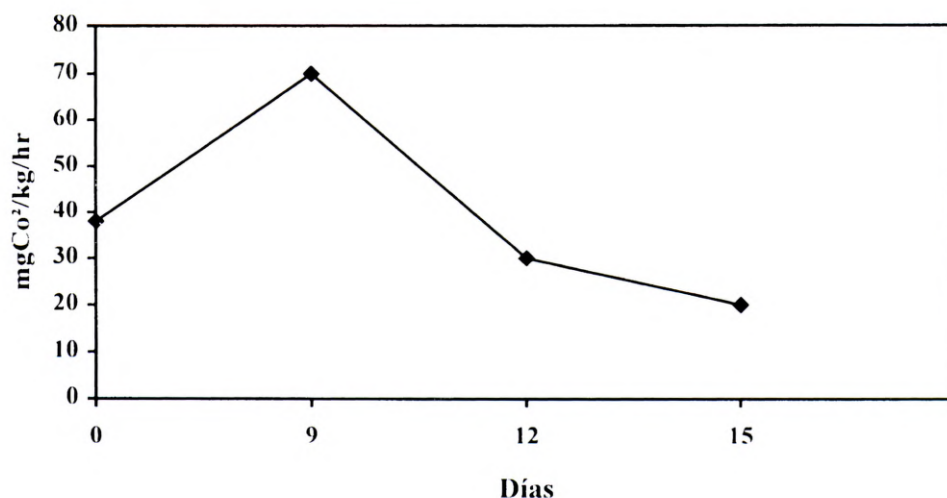
La fruta llega a su madurez fisiológica entre 130 y 145 días después de la floración para las variedades regionales tiempo en el cual se puede recolectar. (Diapositiva/fotografía Gua D-2.1).

2.1.2 Fenómeno climatérico

La guayaba es una fruta climatérica, la cual significa que su intensidad respiratoria presenta inicialmente una tendencia hacia un valor mínimo seguido de un ascenso más o menos pronunciado, de acuerdo a la variedad, hasta alcanzar un valor máximo climatérico que en general coincide con las modificaciones de color, textura y sabor característicos de la maduración. Después inicia la senescencia en

el estado post-climatérico con descenso continuo de la respiración. (Figuras 2.1 y 2.2).

La tasa de respiración va desde 20 a 80 ml CO₂/kg/h y la producción de etileno es de 5 μl/kg/hr en la guayaba de pulpa blanca y de 2 a 5 para las de pulpa roja (Brown y Wills, citados por Rodriguez, 1992).



Tiempo (días)	0	6	9	12	15
Mg/CO₂/kg/hr	38	--	70	30	20
μl/kg/hr	14	17	25	21	6

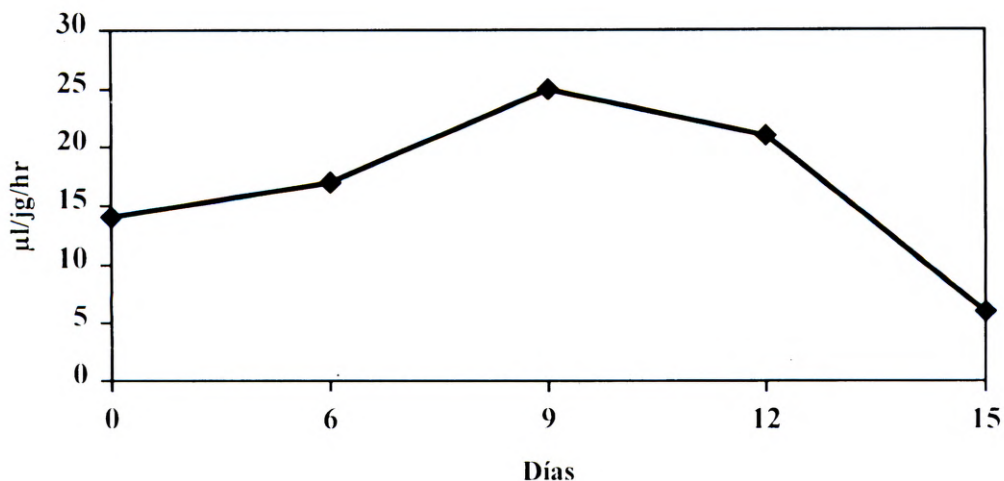


Figura 2.1 Curvas de CO₂ y producción de etileno

Fuente: Siddiqui, R.K. Sharma and O.P. Gupta citados por Villamizar, 1996.

2.1.3 Modificaciones químicas

El fruto en el proceso de maduración sufre una serie de cambios marcados en el color, la textura y el sabor, que indican variaciones en la composición química y evolucionan hasta que el fruto se madura completamente.

2.2 Indices de cosecha

2.2.1 Color

Color de la cáscara: Se utiliza cuando la cáscara cambia, a medida que la fruta madura fisiológicamente. (Diapositivas/fotografías Gua D-2.2 a Gua D-2.5).

Esto protege la fruta del daño durante el transporte y le asegura al comerciante un conocimiento del estado de madurez en el cual se encuentra la fruta. Sin embargo, hace que la tarea de decisión de recolección sea más difícil para el cultivador. Otras maneras para identificar cuando la fruta debe ser cosechada, consisten en la evaluación del peso, gravedad específica y su composición química. La

guayaba que se cosecha en un estado inmaduro puede que no desarrolle una calidad buena de consumo cuando maduren.

El cambio de color en la fruta puede deberse a procesos de degradación de la clorofila, a la síntesis de pigmentos o una combinación de ambos fenómenos.

La tabla de color para este cultivo es una guía real, objetiva y práctica que ayuda a determinar el punto de madurez, para así recolectar un fruto en condiciones adecuadas para el mercado de fruta fresca o para la fabricación de otros productos procesados. (Cuadro 2.2). (Fotografía Gua F-2.1).

Cuadro 2.2 Características del color de la guayaba (*Psidium guajava*)

Color	Descripción
0	Fruto bien desarrollado de color verde intenso. Consistencia muy firme
1	Fruto de color verde. La zona apical de color verde pálido. Consistencia firme
2	Fruto de color verde con leves tonos amarillos. Consistencia firme
3	Fruto de color verde con visos amarillos hacia la zona ecuatorial, la zona apical amarilla. Consistencia firme
4	Predomina el color amarillo con leves tonos verdes. Consistencia moderadamente blanda
5	Fruto de color amarillo. Consistencia blanda
6	Fruto color amarillo intenso. Consistencia muy blanda

Fuente: El autor

El punto de recolección de los frutos de acuerdo al color es el grado 2, para facilitar el manejo post-cosecha.

2.2.2 Consistencia

El ablandamiento es causado por la transformación de la protopectina insoluble en pectina soluble o por la hidrólisis del almidón.

Para medir la textura se utiliza el penetrómetro el cual da un valor de presión utilizada en lb/cm^2 .

La textura en cada punto de madurez, de acuerdo con la tabla de color, varía resultando mayor su valor en el punto 0 y su menor valor se obtiene en el punto 6, donde la fruta es blanda y está comenzando la senescencia. Una vez tomados los datos, si se elabora una gráfica, es posible visualizar los cambios ocurridos. (Figura 2.2).

El punto de cosecha es cuando la fruta tiene de 2,0 a 2,5 kg/cm^2 de presión.

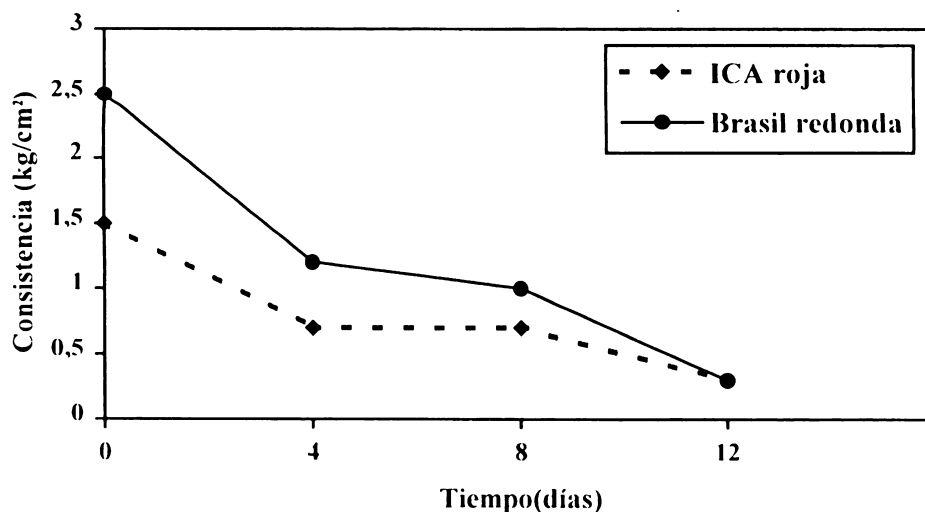


Figura 2.2 Pérdida de consistencia durante el proceso de maduración

Fuente: Restrepo, 1996

La figura muestra que es importante cosechar la fruta en su estado de verde a pintón donde la consistencia es mayor y favorece su manipulación y transporte, pero teniendo siempre en cuenta las exigencias del comprador.

Firmeza

La fruta puede cambiar de textura durante la maduración especialmente durante la maduración fisiológica cuando éstas se ablandan rápidamente. Este cambio de textura puede detectarse con el tacto, y un cosechador puede sencillamente apretar suavemente la fruta para juzgar si se puede cosechar o no.

2.2.3 Carbohidratos

El contenido de hexosas y el sabor azucarado aumenta en la maduración de la fruta, a pesar del consumo de estos compuestos en el proceso de respiración. Se obtiene por la hidrólisis del almidón o de hemicelulosas de la pared celular. Su cantidad se puede estimar mediante la utilización del refractómetro. (Figura 2.3).

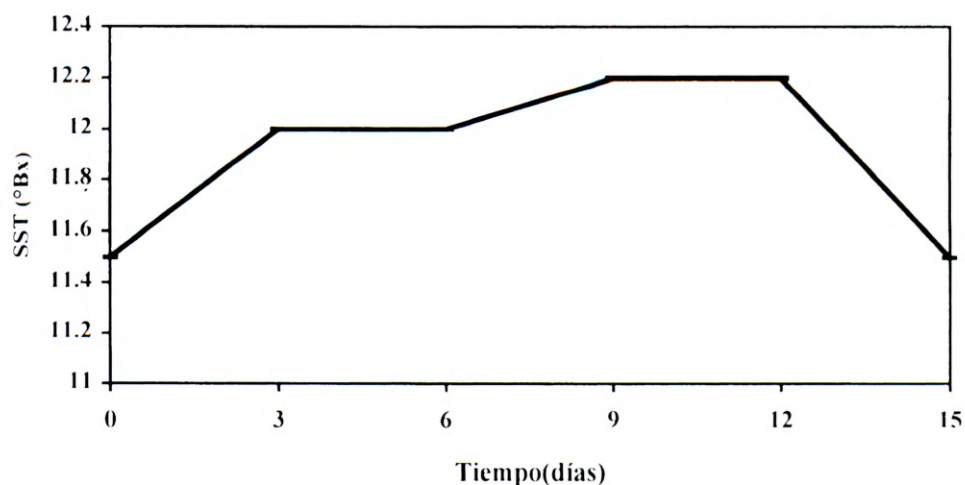


Figura 2.3 Comportamiento de los sólidos solubles totales (SST) durante el proceso de maduración

Fuente: S. Siddiqui, R.K. Sharma, and O.P. Gupta. Citado por Villamizar, 1996.

En la guayaba como fruta climatérica, los carbohidratos se acumulan durante la maduración en forma de almidón. A medida que la fruta madura este almidón se torna en azúcares, se entiende que las medidas de azúcar en la fruta pueden proveer una indicación de los estados de maduración. En la práctica, los sólidos solubles que también se conocen como °Brix se miden en las muestras de jugos de las guayabas. Usualmente los sólidos solubles que están en gran cantidad en los jugos son azúcares, entonces la medición del material soluble en el jugo de fruta puede dar una medida usualmente confiable de su contenido de azúcar. Esto se puede hacer con un hidrómetro brix o con un refractómetro. Estos proveen unos métodos rápidos y fáciles para valorar la maduración.

2.2.4 Acidez

La acidez de muchos tipos de frutas cambia a lo largo de su maduración. La acidez se reduce progresivamente a medida que la fruta madura en el árbol. Al tomar muestras de estas frutas y extraerles el jugo y luego analizar el volumen contra una solución estándar alcalina da una medida que puede relacionarse con el tiempo óptimo de cosecha. Es importante medir la acidez analizando el volumen y no midiendo el pH de la fruta, por la capacidad considerable de amortiguación que hay en los jugos de fruta. Normalmente la acidez no se toma como medida de maduración. Esta usualmente se relaciona con los sólidos solubles que se dan, y que tienen el vocablo de brix: Promedio de ácido.

La acidez se incrementa significativamente después del 5 día de almacenamiento. (Figura 2.4).

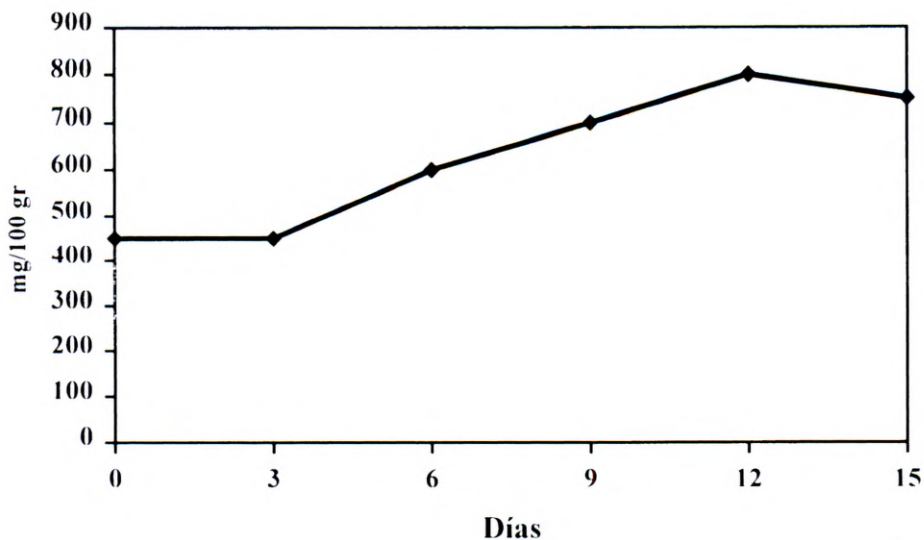


Figura 2.4 Acidez de la guayaba en el proceso de maduración

Es muy importante señalar la evolución del ácido ascórbico durante el almacenamiento ya que a partir del noveno día los niveles se reducen considerablemente llegando a su mínima cantidad en el día 15. (Figura 2.5).

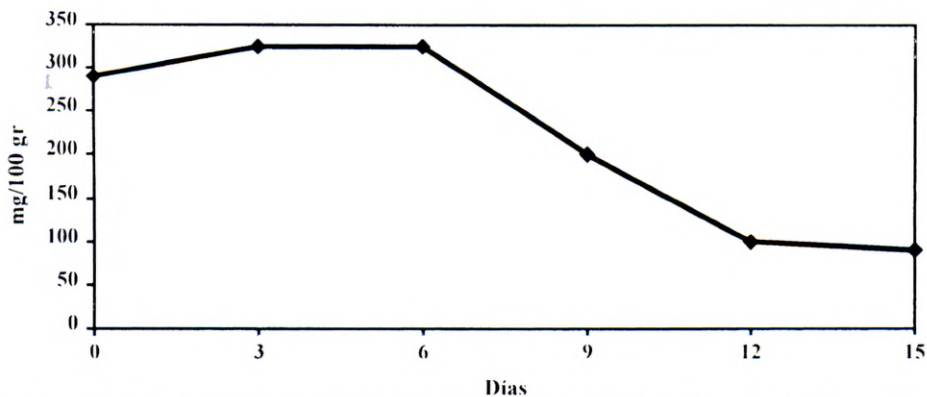


Figura 2.5 Comportamiento del ácido ascórbico durante el proceso de maduración

Fuente: S. Siddiqui, R.K. Sharma, and O.P. Gupta. Citado por Villamizar, 1996

Los índices químicos de sobre el punto de recolección y beneficio por el consumidor son de aplicación para aquellas personas que adelantan trabajos sobre almacenamiento e industrialización de la fruta para poder ofrecer al consumidor final un producto de excelente calidad tanto comercial como nutricional.

Para el productor es importante tener en cuenta la relación que existe entre las características químicas y las sensoriales como el color y la consistencia para determinar el momento de la recolección por cada variedad que posea en la finca y desde este momento separar los frutos por variedades. Observando en todo momento los requerimientos del mercado.

Los índices químicos de madurez son una fuente base para profesionales que inicien investigación y como información para las personas relacionadas con las post-cosecha fruver.

2.3 La cosecha

El manejo de la cosecha tiene cuatro componentes:

- a. Buena planificación de la producción para asegurar que la madurez del cultivo coincida con la demanda del mercado
- b. Comunicación continua con los compradores para identificar las necesidades exactas a medida que se acerca el tiempo de la cosecha, pero también, para dar a conocer a los compradores el mejor momento de cosecha y la calidad esperada
- c. Planificación anticipada para coordinar el equipo, el trabajo y el transporte
- d. Supervisión del terreno para aplicar la combinación más apropiada de técnicas de manejo. La eficiencia de la operación de cosecha depende del uso de un equipo humano experimentado o entrenado y la adopción de métodos que satisfagan las necesidades de los compradores.

2.3.1 Objetivos de la cosecha

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

Para el logro de este objetivo se debe:

- a) Utilizar herramientas adecuadas como: Escalera, tijera, cesto con el fin de evitar los daños que se puedan ocasionar por concepto de separación del fruto del árbol
- b) Seleccionar frutos en el árbol por su color y tamaño
- c) Hacer las tablas de color para cada variedad y analizar en cada grado el contenido de sólidos solubles y de acidez, para así determinar el estado de madurez y elegir el momento de la cosecha
- d) Determinar el punto de madurez en el árbol utilizando los parámetros de color preestablecidos para cada variedad
- e) Identificar los cambios físicos y químicos que sufren los frutos en la maduración
- f) Seleccionar los frutos por grado de sanidad de acuerdo al requerimiento del mercado final si es para mercado en fresco o es para procesamiento
- g) Recolectar los frutos por cada variedad y por tamaño, teniendo siempre presente el mercado final del producto; si es para fresco o para transformación.

2.4 Recolección de frutos

Se emplean muchos tipos de recipientes de campo dependiendo del cultivo, costos, disponibilidades de materiales y del sistema de cosecha empleado. A menudo el recolector llena un recipiente que luego es vaciado en una caja o cajón

mucho más grande, para su transporte fuera del terreno. La condición principal en el uso de los recipientes para cosecha es que ellos no deterioren la calidad del producto, por llenado excesivo, por abrasión o corte con sus superficies, o por acumulación de calor.

La época de mayor producción en la hoya del río Suárez en Santander que es en los meses de noviembre, diciembre y enero y la de travesía que es en los meses de junio y julio. O de acuerdo a la región donde se encuentre el cultivo se debe realizar las siguientes actividades para obtener un producto de buena calidad.

Pasos a seguir:

Analizada la época de mayor cosecha (en la hoya del río Suárez) en los meses de noviembre, diciembre y enero (cosecha principal) y entre junio y julio la de travesía o cosecha menor, se debe:

- Calcular el volumen de producción total de la finca tomando frutos de árboles representativos del lote
- Alistar materiales y equipo: Escalera, tijeras podadoras, cestos con superficie interna lisa con capacidad máxima de 3 kg. Verificar el mantenimiento y buen estado del equipo para que el operario se sienta cómodo al realizar la labor
- Capacitar a los recolectores definiendo la clase de frutos por cosechar haciéndolo por medio de demostraciones y resaltando los cuidados que se deben tener
- Lavar y desinfectar de herramientas aplicando cloro a razón de 200 ppm al pasar de un árbol a otro para evitar la propagación de microorganismos dentro del cultivo. Lo mismo el cesto de recolección y el sitio de acopio
- Evitar la utilización de varas y la vibración del árbol, ya que causan excesivo daño al fruto por los golpes que sufre éste al ser desprendido del árbol y caer al suelo.

a) Recolección de la fruta embolsada

Se recolecta a mano, utilizando guantes, tijeras para cortar el pedúnculo y llevarlo seguidamente a un cesto de recolección con capacidad máxima de 3 kg. El cesto tiene la superficie lisa lo cual evita daños por rozamiento y compresión. Para frutos ubicados en la parte alta del árbol utilice la escalera y la vara con recipiente y con tijera en uno de sus extremos; luego coloque los frutos de los cestos de recolección en una caja plástica con capacidad de 10 kg. (Figura 2.6). (Diapositiva/fotografía Gua D-2.11). Seleccione los frutos separando aquellos no aptos para el mercado en fresco o con daños causados por plagas y enfermedades.

b) Recolección de frutos sin embolsar

Una vez recolectados los frutos sanos con buenas características, se inicia la recolección de frutos para las fábricas de bocadillo de la región utilizando técnicas como vibración de los árboles para que los frutos caigan sobre una malla y no al piso.

Llévelos en una caja de 10 kg al punto de acopio de la finca donde se retirarán los frutos verdes y aquellos con un daño mayor de 40 %.

Empaque los frutos para procesamiento en cajas plásticas de 10 kg.

El transporte en la finca debido a la topografía del terreno y cercanía del lote a la vivienda se realizará al hombro de los obreros pero en cantidad de 10 kg/caja, para disminuir daños por compresión y rozamiento. Cuando sea necesaria la utilización de ganado caballar se utilizan las cajas plásticas máximo ocho para evitar riesgos por el excesivo movimiento sobre el semoviente. La fruta se llevará del lote al lugar de acopio en la finca. (Figura 2.7).



Figura 2.6 Recolección de frutos en la parte superior del árbol

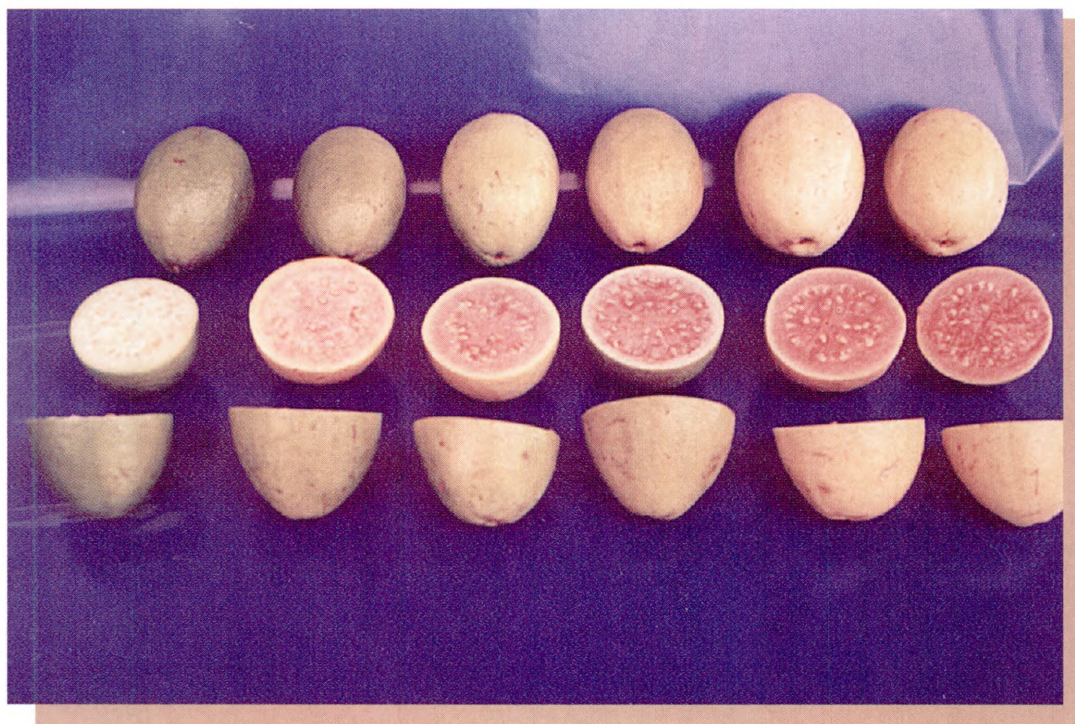


Figura 2.7 Transporte de guayaba al sitio de acopio

2

Se recuerda que las frutas son seres vivos que siguen respirando y sufren transformaciones una vez que son retiradas del árbol, de tal forma que cualquier golpe o daño a la corteza acelera el proceso de acción enzimática causando pardeamiento o manchas necróticas que significan que el tejido muere rápidamente. Lo anterior deteriora el fruto y lo inhabilita en mayor o menor grado para el consumo en fresco, o tiene un alto porcentaje de pérdidas en el proceso industrial.

Este se puede hacer al hombro, si el centro de acopio está ubicado cerca al lote donde se cosecha. De lo contrario, a caballo o a lomo de mula y en cajas plásticas para no causar daño a la fruta.



Fotografía Gua F-2.1 Tabla de color

Matriz de Impacto - Ejemplo

Problemas	Recomendaciones	Indicadores	Resultados Esperados
Recolección tardía de frutos dando como resultado pérdidas del 10% por sobremadurez	Identificar el punto de madurez para recolectar los frutos	Porcentaje de pérdidas por sobremadurez	Disminuir las pérdidas por compresión en un 20% en la próxima cosecha
Recolección de frutos verdes dando pérdidas de un 15% por la vibración excesiva de los árboles y los golpes con varas	Utilizar las herramientas adecuadas para poder elegir los frutos a cosechar	Porcentaje de pérdida de frutos en el piso y en el revuelto en las cajas para la venta	Disminuir las pérdidas en un 50 % por la cosecha de frutos inmaduros, en la próxima cosecha
Pérdidas por heridas y golpes durante la recolección dando como resultados un 20 % de las frutas dañadas	Recolectar los frutos para el mercado en fresco a mano, utilizando las herramientas adecuadas como escalera, tijeras, etc.	Porcentaje de frutos mostrando los daños causados por golpes	Disminuir en un 60 % los daños por golpes y heridas en la próxima cosecha

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

Problemas	Recomendaciones	Indicadores	Resultados Esperados

2

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 la página anterior 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.

2

Práctica 2.1 Ordenar Frutos de acuerdo a la Tabla de Color

Objetivos

La presente práctica permite a los participantes:

- ✓ Hacer la recolección de frutos en distintos estados de color partiendo del estado viche 0 hasta el grado 6 o sobremaduro para mostrar al participante las diferencias físicas que existen en el proceso de madurez
- ✓ Aplicar los conceptos descritos en Cuadro 2.2 teniendo en cuenta un tamaño uniforme.

Recursos necesarios

- Seleccionar 20 árboles de la misma variedad de guayaba en producción, con frutos en los siete diferentes estados de color desde el verde del estado hecho hasta el amarillo intenso del estado sobremaduro
- Tijeras podadoras
- Diapositivas o fotos de la tabla de color
- 4 mesas de trabajo
- Papelógrafo
- Papel para papelógrafo
- Escaleras
- Hoja de trabajo
- Navajas o cuchillos.

Tiempo sugerido: 2 horas

Orientaciones para el instructor

- Explique en forma teórico-práctica como se ordenan los frutos de acuerdo a la tabla de color para determinar el punto de cosecha
- Forme grupos de 4 ó 5 personas y pídale que nombren un relator que presente las conclusiones en la plenaria
- Entregue a cada grupo una hoja de trabajo y los elementos necesarios para realizar la práctica
- Aclare las dudas que se presenten
- Al finalizar organice y dirija la plenaria y presente la información de retorno.

2

Práctica 2.1 Ordenar Frutos de acuerdo a la Tabla de Color

Objetivos

La presente práctica permite a los participantes:

- ✓ Hacer la recolección de frutos en distintos estados de color partiendo del estado viche 0 hasta el grado 6 ó sobremaduro para mostrar al participante las diferencias físicas que existen en el proceso de madurez
- ✓ Aplicar los conceptos descritos en Cuadro 2.2 teniendo en cuenta un tamaño uniforme.

Instrucciones para el participante

- Intégrese a uno de los grupos de trabajo
- Nombren un relator
- Todos los participantes realizarán la práctica
- En grupo discutan los pasos ejecutados y saquen conclusiones
- Cada grupo entregará la hoja de trabajo debidamente diligenciada
- Al terminar la práctica el relator hará una presentación indicando los pasos efectuados
- Participe de la plenaria y presente conclusiones.

Práctica 2.1 Ordenar Frutos de acuerdo a la Tabla de Color - Hoja de Trabajo

Grupo No: _____

Fecha : _____

Relator : _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Alistar los materiales (tijeras, cesto, recolector, escalera, navaja)		
2. Desinfectar los materiales con cloro 200 ppm		
3. Ubicar los árboles para la recolección		
4. Analizar características de color en los grados 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6, según Cuadro 2.2		
5. Seleccionar frutos, iniciando por el grado 0 de igual tamaño		
6. Cortar máximo 2 frutos por cada estado de color y echarlos a la cesta		
7. Llevar a la mesa de trabajo los frutos		
8. Ordenar por estado de color dejando un fruto entero y el otro dividido a la mitad		
9. Analizar el color de la epidermis y color de la pulpa		

Observaciones

Práctica 2.1 Ordenar Frutos de acuerdo a la Tabla de Color In formación de Retorno

Control de actividades

- Cada relator marca cada paso a seguir especificando si se realizó en forma adecuada
- El instructor observa que el relator diligencie la hoja de trabajo
- El relator observa que el grupo realice cada actividad en forma eficiente.

Práctica 2.2 Medición de la Consistencia

Objetivos

Al finalizar la presente práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Determinar la firmeza o consistencia de la guayaba, utilizando para ello un penetrómetro
- ✓ Observar los cambios de consistencia que se presentan en los distintos estados de madurez.

Recursos necesarios

- Guayabas en diferentes estados de madurez de acuerdo a la tabla de color
- Cuchillos o navajas
- Penetrómetros
- 4 mesas de trabajo
- Papel
- Papelógrafo
- Hojas de trabajo.

Tiempo sugerido: 2 horas

Orientaciones para el instructor

- Forme sub-grupos de 4 ó 5 personas y pídale que nombren un relator
- Realice una demostración del método y despeje dudas que se presenten
- Aclare los interrogantes que se planteen
- Suministre a los participantes las hojas de trabajo y los elementos necesarios para realizar la práctica sobre medición de la consistencia de la guayaba
- Al finalizar la práctica organice y dirija la plenaria y presente la información de retorno.

Práctica 2.2 Medición de la Consistencia

Objetivos

Al finalizar la presente práctica usted estará en capacidad de:

- ✓ Determinar la firmeza o consistencia de la guayaba, utilizando para ello un penetrómetro
- ✓ Observar los cambios de consistencia que se presentan en los distintos estados de madurez.

Instrucciones para el participante

- Intégrese a uno de los sub-grupos formados
- Nombren un relator
- Cada uno de los sub-grupos realizará la práctica independientemente (medición de la consistencia)
- Cada relator pasará la lista de su grupo al instructor
- En grupo discutan los pasos ejecutados y saquen conclusiones
- Cada grupo entregará la hoja de trabajo debidamente diligenciada
- Al finalizar la práctica cada relator de grupo hará la respectiva presentación del trabajo desarrollado, indicando los pasos efectuados
- En sesión plenaria el grupo sacará las conclusiones más importantes de la práctica.

Práctica 2.2 Medición de la Consistencia - Hoja de Trabajo

Grupo No: _____

Fecha : _____

Relator : _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Preparar de materiales y equipos (cuchillos, penetrómetro, guayabas etc)		
2. Armar penetrómetro con la punta de 1 cm ² , colocándolo en cero		
3. Tomar 3 o 4 guayabas en similar estado de maduración hecho y anotar su aspecto y color externo		
4. Eliminar con un cuchillo la corteza de la zona media y de menor coloración de cada guayaba (cortes de 2 cm de diámetro)		
5. Con la mano izquierda apoye la guayaba sobre la mesa de trabajo y con la mano derecha tome el penetrómetro (póngalo en cero) y perfora la fruta		
6. Coloque, la punta del penetrómetro en el centro de la pulpa descubierta		
7. Ejercer con el penetrómetro presión uniforme sobre la guayaba, hasta que la pulpa se rompa y permita la entrada de la punta		
8. Efectúe la medida en cada punto de color		
9. Si la pulpa no se rompe cambie la punta del penetrómetro a una menor (0,5 cm ²) o cambio de penetrómetro y repita la lectura con guayabas diferentes a las ya perforadas		
10. Repetir la operación con frutas grado pintón		
11. Hacerlo con frutas de estado maduro		
12. Promediar los resultados		
13. Elaborar una gráfica con los datos de grado de madurez en el eje de las X y presión en el eje de las Y		

Observaciones

2

Práctica 2.2 Medición de la Consistencia - Información de Retorno

Control de actividades

- El instructor se reúne con los relatores de cada sub-grupo y aclara las inquietudes resultantes
- Cada relator de grupo expone los resultados obtenidos y las dificultades que se presentaron durante el desarrollo de la práctica
- El instructor realiza una síntesis de los resultados obtenidos
- El instructor junto con el grupo, establece conclusiones de las prácticas.

Práctica 2.3 Medición de los Sólidos Solubles Totales

Objetivos

Al finalizar la práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Medir los sólidos solubles totales de la guayaba en siete estados progresivos de madurez utilizando el refractómetro
- ✓ Relacionar el contenido de sólidos solubles con el grado de madurez.

Recursos necesarios

- Tomar guayabas en diferentes estado de madurez. (Práctica 2.1)
- 1 refractómetro por cada grupo
- 1 termómetro por grupo
- 1 exprimidor por grupo
- 1 colador por grupo
- Agua destilada
- Algodón o toallas de papel.

Tiempo sugerido: 3 horas

Orientaciones para el instructor

- Forme sub-grupos de 4 ó 5 personas y pídale que nombren un relator
- Realice una demostración del método frente a los participantes y despeje las dudas que se presenten
- Suministre a los participantes las hojas de trabajo y los elementos necesarios para realizar la práctica
- Al finalizar la práctica organice y dirija la plenaria y presente la información de retorno.

Práctica 2.3 Medición de los Sólidos Solubles Totales

Objetivos

Al finalizar la práctica usted estará en capacidad de:

- ✓ Medir los sólidos solubles totales de la guayaba en siete estados progresivos de madurez utilizando el refractómetro
- ✓ Relacionar el contenido de sólidos solubles con el grado de madurez.

Instrucciones para el participante

- Intégrese a uno de los sub-grupos formados y nombren un relator
- Cada relator elabora la lista de participantes y la entrega al instructor
- Siga las instrucciones de la hoja de trabajo
- Cada grupo trabaja independientemente sobre la práctica
- Escriba las dudas que se presenten para consultarlas con el instructor
- Cuando los sub-grupos en su totalidad ya hayan hecho su presentación en la plenaria, entre todos se elaborarán las conclusiones más importantes, asesorados por el instructor
- Cada relator presenta por escrito un informe del trabajo realizado.

Práctica 2.3 Medición de los Sólidos Solubles Totales - Hoja de Trabajo

Grupo No: _____

Fecha : _____

Relator : _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Preparar materiales y equipos necesarios (guayaba, termómetros, refractómetro, etc)		
2. Medir la temperatura de las sustancias para trabajar y zumo de guayaba		
3. Tomar 4 guayabas de cada uno de los 6 estados de madurez		
4. Extraer el zumo de las 4 guayabas, mezclar, homogeneizar y colar o filtrar		
5. Colocar algunas gotas de jugo sobre el prisma del refractómetro		
6. Colocar el refractómetro frente a una fuente del luz		
7. Hacer la lectura sobre la escala ocular en el punto de intersección de la zona clara y oscura o directamente en el tablero del refractómetro digital		
8. Limpiar el prisma con algodón y agua destilada después de cada medida En algunos refractómetros digitales no se debe mojar ciertas partes		
9. Hacer la corrección por acidez así: SST corregidos = S.S.T + (acidez * 0,0118)		
10. Repetir el procedimiento con frutas pintonas y luego con frutas maduras		
11. Graficar los datos obtenidos de la lectura colocando los SST en el eje de la Y el grado de madurez en el eje X		
12. Dejar el refractómetro limpio y seco		
13. Establecer conclusiones de la práctica		

Observaciones

2

Práctica 2.3 Medición de los Sólidos Solubles Totales Información de Retorno

Control de actividades

- El instructor junto con los relatores analizan los pasos realizados sacando los puntos críticos
- El instructor reúne las inquietudes y les da respuesta
- El relator de cada grupo expone los resultados obtenidos y los inconvenientes hallados
- El instructor junto con el grupo elabora conclusiones.

Práctica 2.4 Medición de la Acidez y el pH

Objetivos

La presente práctica permite a los participantes:

- ✓ Medir el pH de la guayaba mediante el uso del potenciómetro
- ✓ Medir el grado de acidez de la guayaba por titulación
- ✓ Desarrollar la fórmula de la acidez con los datos de la titulación para obtener la cantidad de ácido de la fruta
- ✓ Relacionar la acidez con el grado de madurez y establecer el punto de cosecha.

Recursos necesarios

- Guayabas en diferentes estados de madurez. (Práctica 2.1)
- Potenciómetro (pH-metro) por grupo
- Termómetro
- Soluciones tampón pH 7,0 ó pH 6,87 y pH 4,0
- Agua destilada
- 1 cuchillo
- 1 exprimidor
- 1 colador
- 1 balanza

- 1 bureta de vidrio (25 ó 50 ml)
- 1 agitador magnético, barra magnética
- 1 soportes, nueces, pinzas
- 2 pipetas volumétricas de 5 ó 10 ml
- 4 erlenmeyeres 250 ml
- 4 beakers 300 ml
- Hoja de trabajo.

Orientaciones para el instructor

- Forme sub-grupos de 4 ó 5 personas y pídale que nombren un relator
- Realice una demostración del método y despeje las dudas que se presenten
- Suministre a los participantes las hojas de trabajo y los elementos necesarios para realizar la práctica
- Al finalizar la práctica organice y dirija la plenaria y presente la información de retorno.

Tiempo sugerido: 3 horas

Práctica 2.4 Medición de la Acidez y el pH

Objetivos

La presente práctica permite a los participantes:

- ✓ Medir el pH de la guayaba mediante el uso del potenciómetro
- ✓ Medir el grado de acidez de la guayaba por titulación
- ✓ Desarrollar la fórmula de la acidez con los datos de la titulación para obtener la cantidad de ácido de la fruta
- ✓ Relacionar la acidez con el grado de madurez y establecer el punto de cosecha.

Instrucciones para el participante

- Intégrese a uno de los sub-grupos formados y nombren un relator
- Cada relator elabora la lista de participantes y la entrega al instructor
- Siga las instrucciones de la hoja de trabajo
- Cada grupo trabaja independientemente sobre la práctica
- Escriba las dudas que se presenten para consultarlas con el instructor
- Cada relator de grupo hace la respectiva presentación del trabajo desarrollado indicando los pasos efectuados
- En sesión plenaria el grupo general saca las conclusiones más importantes de la práctica
- Cada grupo entrega por escrito el trabajo desarrollado.

Práctica 2.4 Medición de la acidez y pH - Hoja de Trabajo

Grupo No: _____

Fecha : _____

Relator : _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Armar el potenciómetro (conectar el electrodo y colocarlo en su respectivo soporte)		
2. Identificar que tipo de potenciómetro es para proceder con su calibración. Explicación previa que da el instructor		
3. Medir la temperatura de las sustancias para trabajar (tampones y luego zumos)		
4. Calibrar la temperatura del pH - metro de medición igual a la temperatura de la sustancia a medir		
5. Calibrar el equipo según instrucciones por parte del instructor		
6. Tomar las 4 guayabas en su estado de madurez hecho		
7. Enjuagar el electrodo ya calibrado, con agua destilada		
8. Sumergir el electrodo en la pulpa. De ninguna manera se debe arrastrar solución tampón de calibración con la pulpa. La profundidad a la cual se debe sumergir el electrodo es la misma que está escrita en el proceso de calibración		
9. Después de un tiempo de espera, cuando no varía el pH, hacer la respectiva lectura		
10. Realizar los mismos pasos para el estado de madurez hecho en el estado de madurez pintón tomando las lecturas del pH		

Pasos a seguir	SI	NO
11. Hacer gráfica ubicando en el eje de las X el estado de madurez hecho, pintón, maduro y en el eje de la Y el valor obtenido de pH		
12. Hacer el montaje para medir acidez previa explicación del instructor		
13. Colocar la bureta en el soporte con una pinza		
14. Llenar la bureta con oda		
15. Echar en un beaker 10 g de pulpa		
16. Aplicar 3 gotas de fenolftaleina		
17. Aplicar soda a la pulpa hasta que cambie de color		
18. Leer la cantidad de soda consumida		
20. Aplicar fórmula: $A = \frac{V_{NaOH} \times N}{w \text{ (alícuota)}} \times 100 = \text{meq/ 100 ml}$		
21. Realizar el procedimiento anterior primero con fruta en estado hecho seguido por frutas en diferentes estados de madurez. (cuadro 2.2)		
22. Hacer gráfica ubicando en el eje de X el grado de madurez y en el eje Y la cantidad de ácido		
23. Hallar el índice de madurez aplicando la fórmula Sólido soluble / acidez		
24. Elaborar conclusiones		

Observaciones

Práctica 2.4 Medición de la Acidez - Información de Retorno

Control de actividades

- El relator dentro de la práctica marcará en su hoja de trabajo si los pasos fueron ejecutados o no ejecutados
- El relator junto con el instructor revisan las actividades desarrolladas anotando las inquietudes resultantes
- El instructor presenta al grupo las conclusiones y posibles soluciones a los problemas encontrados.

RESUMEN DEL MODULO 2

La cosecha es la labor más importante en el proceso de producción de guayaba de excelente calidad.

Para realizar una buena cosecha es necesario conocer el estado fisiológico en el cual se encuentra la fruta en el árbol. A esto se le llama índices de madurez y está definido por varios factores físicos y químicos como el color, tamaño, peso, sólidos solubles totales, porcentaje de acidez y textura, cada uno de ellos posee un procedimiento de valoración el cual es necesario aprenderlo y ponerlo en práctica en las fincas.

Uno de los factores más importantes en la cosecha de la guayaba es la época de recolección y el método que más se utilice para tal fin. En esta labor debe procurarse reducir al máximo los daños físicos y las alteraciones bioquímicas de la fruta.



2

MODULO 2
ORIGINALES PARA TRANSPARENCIAS



Cosecha

- Estado fisiológico
- Grado de desarrollo
- Método de recolección

- Ayudas manuales, mecánicas o químicas

- Evaluación de deterioro del producto

- Evaluación económica en la recolección

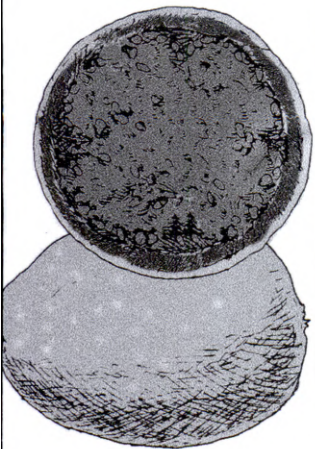


Cosecha

Objetivo

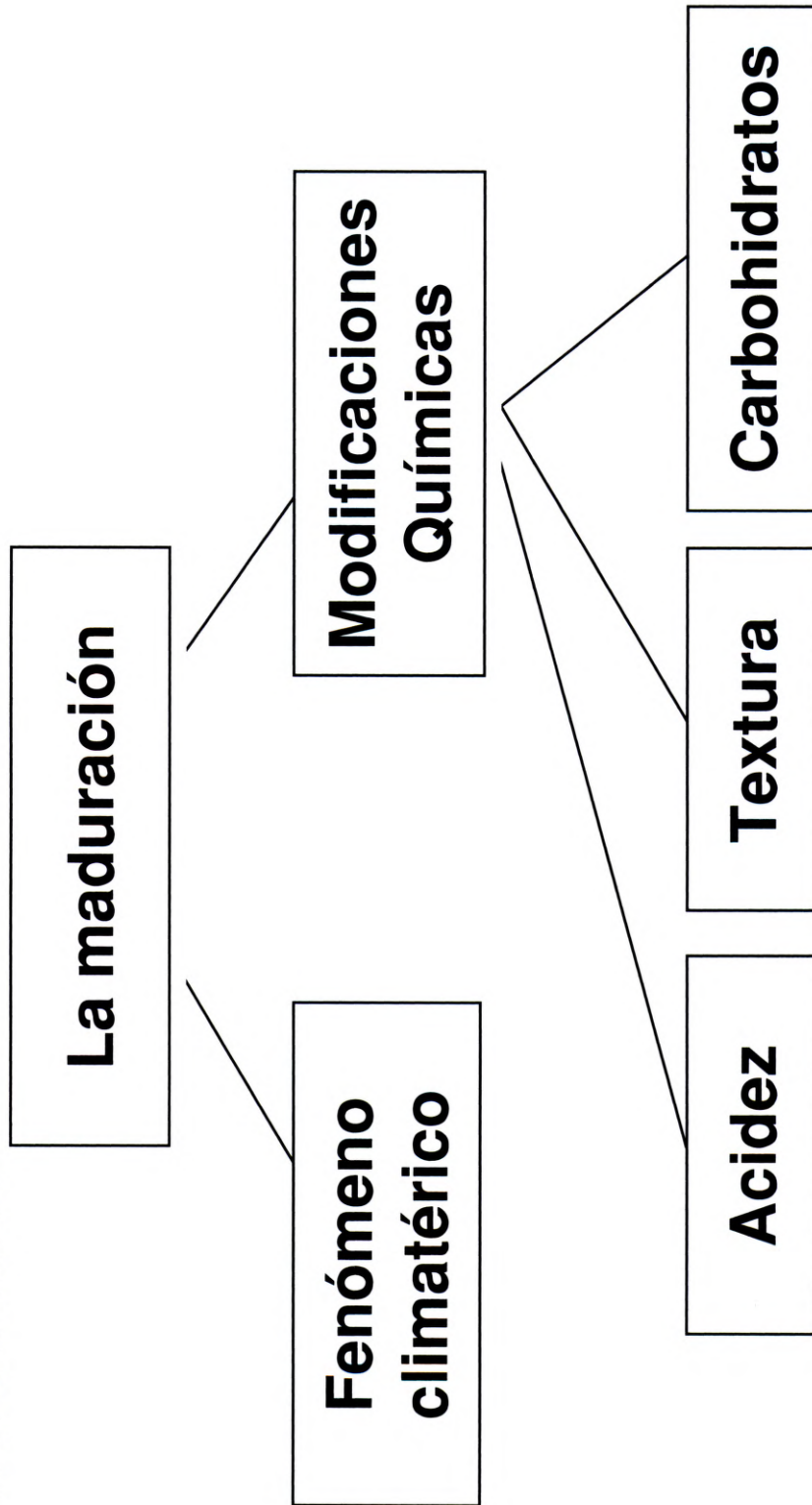
Conocer los aspectos de la cosecha en forma práctica y realizando prácticas físicas y químicas para determinar el punto de cosecha

- Generalidades
- Indicadores de madurez
- Recolección



Cosecha

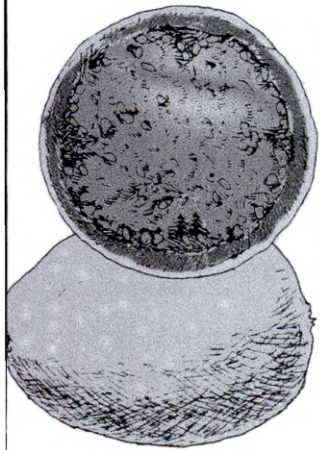
Generalidades



Cosecha

Indicadores de Madurez

- ◆ Color
- ◆ Tamaño y peso
- ◆ °Brix
- ◆ Acidez
- ◆ Relación °Brix/acidez
- ◆ Textura





Cosecha

Recolección

- ◆ Época
- ◆ Alistamiento herramientas y equipos
- ◆ Capacitación a recolectores
- ◆ Condiciones ambientales
- ◆ Método de recolección
- ◆ Transporte interno fruta



Módulo

ALISTAMIENTO DE LA GUAYABA PARA EL MERCADO

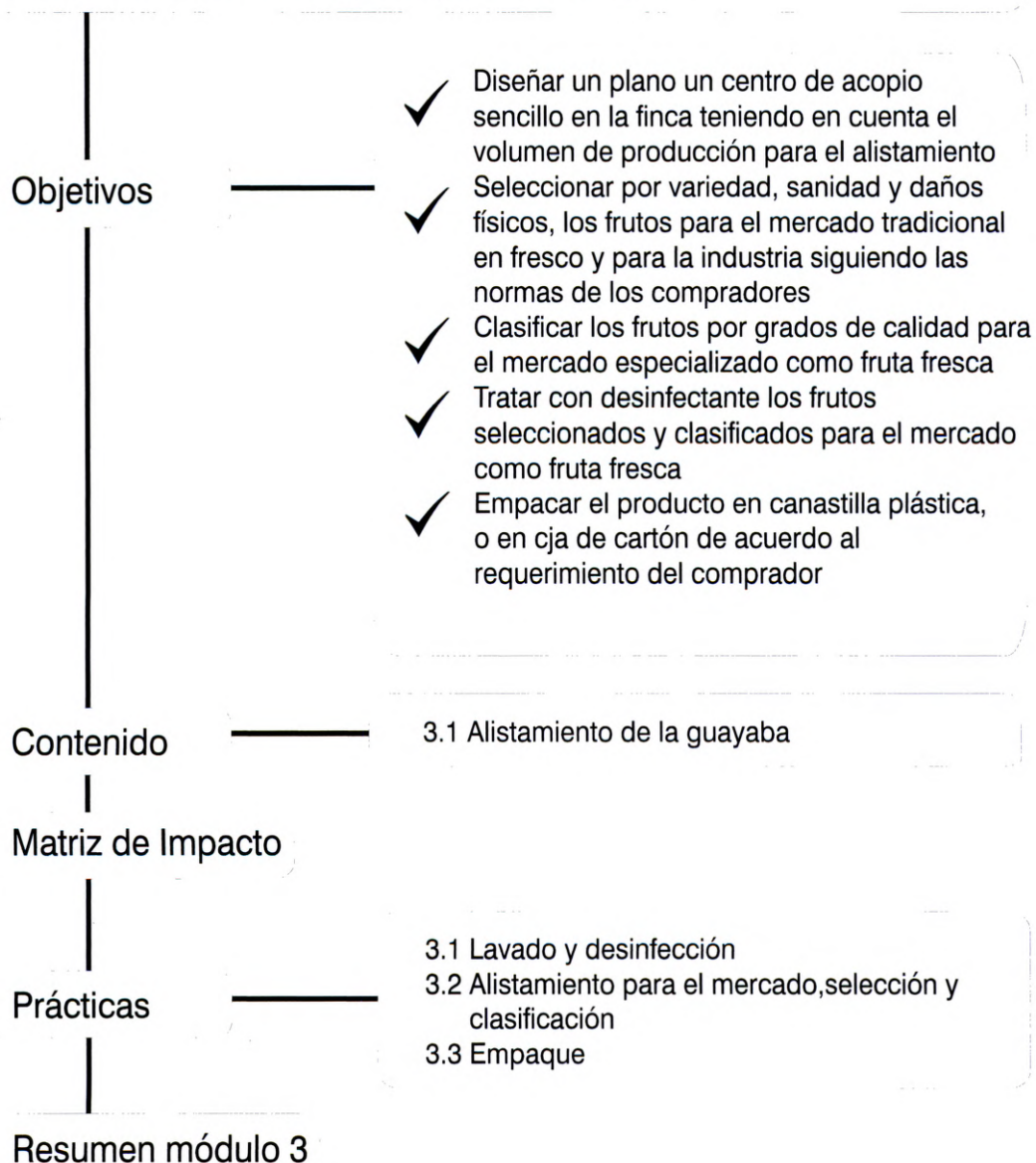
3

MODULO 3. ALISTAMIENTO DE LA GUAYABA PARA EL MERCADO

	Página
Flujograma para el estudio del módulo 3	3-4
Objetivos	3-5
Introducción	3-5
3.1 Alistamiento de la guayaba	3-6
3.1.1 Adecuación del sitio de acopio en la finca	3-6
3.1.2 Selección	3-9
3.1.3 Clasificación	3-10
3.1.4 Lavado y desinfección	3-12
3.1.5 Calibrado	3-13
3.1.6 Empaque	3-13
3.1.7 Alistamiento para las fábricas	3-22
3.1.8 Deshechos	3-22
3.1.9 Control de alteraciones posteriores a la recolección	3-24
Fotografías	3-25
Matriz de impacto	3-26
Práctica 3.1 Lavado y desinfección	3-30
Práctica 3.2 Alistamiento para el mercado, selección y clasificación	3-35
Práctica 3.3 Empaque	3-42
Resumen del módulo 3	3-47
Originales para transparencias	3-49

FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL MODULO 3

Alistamiento de la Guayaba para el mercado



OBJETIVOS

Al finalizar el estudio del presente módulo los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Diseñar un plano para un centro de acopio sencillo en la finca teniendo en cuenta el volumen de producción para el alistamiento
- ✓ Seleccionar por variedad, sanidad y daños físicos, los frutos para el mercado tradicional en fresco y para la industria siguiendo las normas de los compradores
- ✓ Clasificar los frutos por grados de calidad para el mercado especializado como fruta fresca
- ✓ Tratar con desinfectante los frutos seleccionados y clasificados para el mercado como fruta fresca
- ✓ Empacar el producto en canastilla plástica, o en caja de cartón de acuerdo al requerimiento del comprador.

INTRODUCCION

El fruto cosechado necesita de labores complementarias para prolongar su vida antes de llegar al consumidor final. Es por ello que este módulo indica la necesidad de realizar actividades como: Lavado y desinfección que evite el crecimiento de hongos y se obtenga un producto con capacidad de ser almacenado.

El cuidado de la fruta para el mercado en fresco da al consumidor seguridad en la elección para su consumo, pagando su valor agregado. En el caso de la guayaba, el precio puede mejorar si se ubica con calidad dentro de un mercado difícil como son las galerías y las tiendas.

La fruta bien manejada tiene mejores posibilidades de venderse en los mercados de cadena. Sin embargo, es necesario averiguar si los compradores están dispuestos a reconocer el valor agregado pagando mayores precios.

Hasta 1997 no se aplica ningún tipo de alistamiento, limitándose a recolectar el fruto, empacarlo en cajas de madera de 10 y 25 kg; labor que se hace en los pasillos de la casa o en el mismo lote de producción ya que no existe un lugar adecuado para el acopio.

3.1 Alistamiento de la guayaba

El alistamiento del fruto es un proceso que conlleva capacitación de operarios para presentar al mercado un producto de buena calidad.

Las actividades que se desarrollan en este módulo se basan en el objetivo final de la fruta, si es apta para mercadeo en fresco o si se destina para procesamiento industrial.

Los pasos a seguir son los siguientes:

3.1.1 Adecuación del sitio de acopio en la finca

Acopio en terreno

A menos que los lotes de tierra sean muy pequeños, la guayaba debe acopiarse y prepararse tomando en consideración su transporte al mercado, bodega de empaque, o centro de almacenamiento. Las interrupciones en la operación de cosecha por causa de la lluvia, fallas en la maquinaria y otras razones, pueden ocurrir, por tanto, el acopio en terreno debe planificarse teniendo en cuenta la mejor ubicación y la provisión de instalaciones básicas.

El lugar de acopio en el terreno debe ser de fácil acceso tanto para los vehículos de transporte como para las cuadrillas de cosecha. La guayaba cosechada debe mantenerse protegida del sol, ya que la temperatura de los productos sube rápidamente después de la cosecha. El calor radiante del sol causa daños irreversibles al producto, por deshidratación, pérdida de peso y de la calidad en general.

Los cobertizos son también necesarios para proteger al producto de la lluvia, que puede propiciar el daño posterior.

En la finca se debe adecuar o construir un sitio de acopio de la fruta teniendo en cuenta el volumen de producción, por ejemplo: Un productor que maneje 2 ton/día por cosecha o sea que posee 1.000 árboles con producción de 20 kg cada uno, requiere un sitio con las siguientes propiedades:

- Dimensiones: Largo 5 m, ancho 3 m y de alto 3 m
- Materiales: Que tengan baja conducción de calor ejemplo, el techo con madera y paja o palma que se encuentre en las fincas para minimizar costos. Llevará paredes de madera u otro material cuando se utilice como almacenamiento de lo contrario se dejará sin ellas inicialmente. (Figura 3.1).

El piso en cemento u otro material que permita el lavado y evite la contaminación:

- La instalación debe estar provista de dos tanques de 250 l para agua y solución desinfectante, una mesa de trabajo de 2 m de largo x 1,5 m de ancho y otra mesa con lámina de espuma para el secado de la fruta, de las mismas dimensiones para despachar diariamente hasta 3 ton
- La anterior construcción permite buena iluminación y ventilación factores que favorecen el alistamiento.

En la ubicación del sitio de acopio se tiene en cuenta:

- Disponibilidad de agua de buena calidad
- Vías de acceso para la llegada y salida del producto
- Seguridad
- Lo más cerca al lote de producción: Para disminuir daño por transporte.

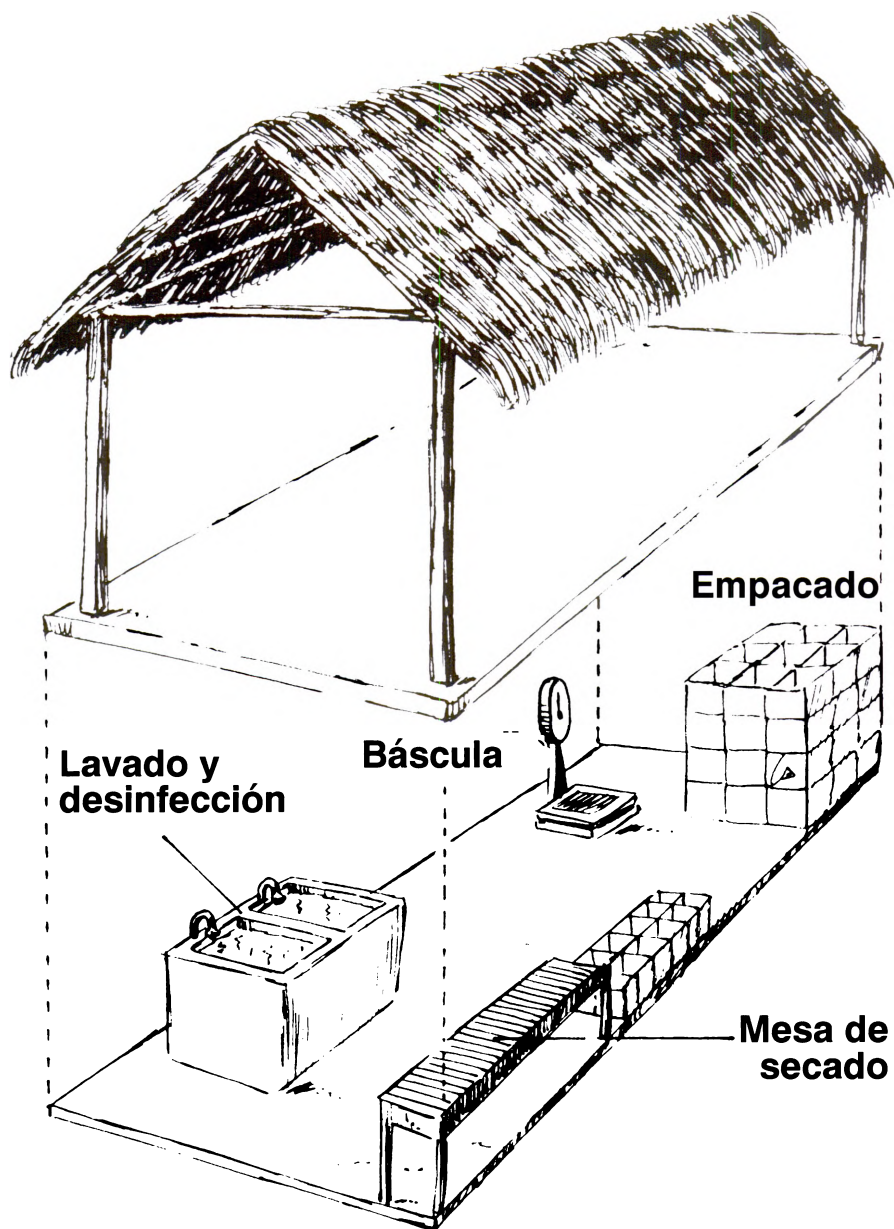


Figura 3.1 Centro de acopio con recursos de la región

3.1.2 Selección

Consiste en retirar los frutos no aptos para el mercado o para la industrialización por sanidad, exceso de daño, verdes o sobre-maduros.

La primera selección se lleva a cabo en el árbol donde primero se recolectan los frutos embolsados que tienen su mercado preestablecido.

Los frutos retirados se contabilizan para establecer el porcentaje de pérdidas y las causas con el fin de hacer los controles respectivos.

Su finalidad es la separación del producto en grupos con propiedades físicas diferentes. Así, con la selección se separa todo el producto que presente defectos que impidan su venta. Es el caso de unidades partidas, rotas, magulladas, podridas, deformes, etc.

Selección por forma

Se usa en algunos productos cuando es difícil separar por tamaño o peso; ésto se puede resolver usando una separación de acuerdo con la forma, es decir, según la combinación de longitud y diámetro, en equipos diseñado para tal fin.

Selección por color

Este tipo de selección puede hacerse en forma visual por operarios bien entrenados, quienes van separando los productos en grupos, a medida que éstos son conducidos por una banda transportadora. La comparación se hace con respecto a colores permanentes normalizados en cartas estandarizadas, para una finalidad específica.

Las máquinas de selección de color basadas en fotoceldas han suplantado la mayor parte del trabajo visual, mejorando la eficiencia de la selección, aumentando la producción y reduciendo costos de mano de obra.

Selección por peso

Este parámetro opera cuando no existe uniformidad en el tamaño de los productos; se utilizan seleccionadoras mecánicas con balanzas de varias estaciones donde

el producto busca sus propios pesos. La flotación y la aspiración se pueden utilizar así mismo para la separación por peso.

Selección por tamaño

Para esta selección, se utilizan tamices con diseños diferentes. Los tamices más usados para la selección de productos son:

1. De apertura variable: Como su nombre los indica, no mantienen una separación constante de diseño, son: Rodillos, cable o cinta, banda y, rodillo y tornillo
2. De apertura fija: Mantienen una apertura constante pero pueden operar en diversas formas: Estacionaria, vibratoria, rotatoria, giratoria y alternante.

3.1.3 Clasificación

La calidad transada es dada por la separación de los productos, según las propiedades escogidas por el consumidor, como madurez, tamaño, forma etc., para el mercado directo o como materia prima para transformación.

La clasificación suele realizarse de acuerdo con tres características muy relacionadas entre sí:

- a. Características físicas: Forma, tamaño, peso unitario, color, firmeza, textura, suavidad, manchas o decoloración, tersura de la piel o cáscara, grado de limpieza y ausencia de daños mecánicos
- b. Características bioquímicas: Carencia de agua en el interior o en la superficie, sabor, olor, aroma, ausencia de rancidez, succulencia, grado de madurez, contenido de nutrimentos
- c. Características biológicas: Grado de germinación, tipo y cantidad de daños por insectos, pájaros y roedores. Tipo y cantidad de daños, por microorganismos.

Métodos de clasificación

Se divide en:

- Control de calidad que es el procedimiento en el cual se determina la calidad por medio de pruebas de laboratorio con muestras estadísticas de un producto
- Clasificación propiamente dicha, que es el procedimiento en que se separan las cantidades totales del producto, por características de calidad y pueden hacerse manual o mecánicamente.

Clasificación manual

Es realizada por operarios entrenados capaces de captar simultáneamente diversas variantes de clasificación, ubicadas en ambientes adecuados para ello. Por ejemplo, las frutas se pueden clasificar manualmente sobre banda con base en parámetros de color, forma y ausencia de daños.

La clasificación manual tiene muchas desventajas, entre otras, el elevado costo de mano de obra, el aburrimiento y la fatiga de los operarios que, aunque pueden disminuirse, reducen la eficiencia de la operación con su correspondiente pérdida económica. Tiene la gran ventaja de ser una operación mejor realizada.

Clasificación por máquina

Los equipos mecánicos utilizados son los mismos que para la selección, sólo que la finalidad de la operación es diferente.

Los parámetros de clasificación que se mencionan son producto de recomendaciones de supermercados en Bucaramanga y Santafé de Bogotá, y comerciantes de Santander en los mercados tradicionales. También se tiene en cuenta la norma del Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). (Anexo 5.1).

- La clasificación de los frutos depende de lo convenido con el comprador

- La capacitación de los operarios es primordial para obtener un producto homogéneo de mejor precio en el mercado
- Los frutos deben clasificarse por variedad inicialmente, desde el momento de la recolección hasta el empaque
- La fruta debe recolectarse en estado pintón color 3 en la tabla de color (Ver cuadro 2.2)
- Para el mercado especializado como supermercados se deben llevar frutos uniformes en cuanto a color y tamaño.

3.1.4 Lavado y desinfección

El proceso de desinfección pudo producirse mientras el producto se encontraba adherido a la planta o después de haber sido separado de la misma durante la recolección o las subsiguientes etapas. Las infecciones en post-cosecha se favorece con las lesiones mecánicas sufridas en la epidermis, como abrasiones, cortes, picaduras de insectos, etc. y el posterior desarrollo se ve afectado por las condiciones fisiológicas y temperatura; así pues, el conocimiento de los procesos de infección es de considerable interés para el diseño de estrategias adecuadas para control y eliminación de los mismos.

Las infecciones posteriores a la recolección son causadas por numerosos hongos que son incapaces de penetrar a través de la epidermis, pero pueden invadirla fácilmente si los tejidos son continuos. Una lesión microscópica basta para que el ataque microbiano ocurra. Con frecuencia se produce pérdidas abundantes por deterioro en torno al punto de corte del pedúnculo de las frutas.

El ambiente que rodea el producto tiene un papel importante en el desarrollo de las infecciones posteriores a la recolección. La humedad relativa elevada favorece el deterioro y la lesión por frío, predispone a las frutas tropicales y sub-tropicales al deterioro microbiano. Por el contrario, las temperaturas bajas, el empobrecimiento de la atmósfera en oxígeno y su enriquecimiento en dióxido de carbono, así como una humedad correcta, frenan la velocidad de deterioro al retrasar el envejecimiento, disminuir el crecimiento de agentes patógenos, o ambas cosas.

Todos los frutos siguen el siguiente proceso:

- a. Lavado: Su fin principal es retirar la suciedad que haya recogido durante la recolección. Se utiliza agua potable (tratada con cloro 100 ppm) para evitar la presencia de contaminantes
- b. Desinfección: Una vez lavados los frutos pasan a un tanque que contiene solución de Mertect al 0,05% para retirar la carga microbiana y evitar la propagación de enfermedades durante el almacenamiento o en la comercialización. La dosificación de fungicidas y su selección siempre estarán de acuerdo con las normas vigentes del Ministerio de Salud Pública.

La fruta finalmente va al tanque con agua donde se retira suciedad, luego se pasa al tanque que contiene la solución de fungicida. El operario debe estar protegido con guantes para evitar el contacto con el producto químico. (Figura 3.2).

3.1.5 Calibrado

Los frutos seleccionados, lavados y desinfectados, entran en proceso de calibración por tamaño, cuya variación entre frutos no debe pasar de 10 a 15%. Ejemplo: El fruto de menor tamaño de 4,5 cm de diámetro y el de mayor tamaño de 5,5 cm de diámetro. Para buscar una presentación uniforme del producto en la canastilla.

3.1.6 Empaque

La labor del empaque constituye la operación final de acondicionamiento del producto para el transporte, almacenamiento y mercadeo. Su finalidad es facilitar el manejo, apilado en almacenamiento y transporte de producto, pero sobre todo, ofrecer protección contra golpes, caídas, rozamientos, presiones, etc., durante las diversas manipulaciones a que se le somete, además de cumplir con los requerimientos de mercado.

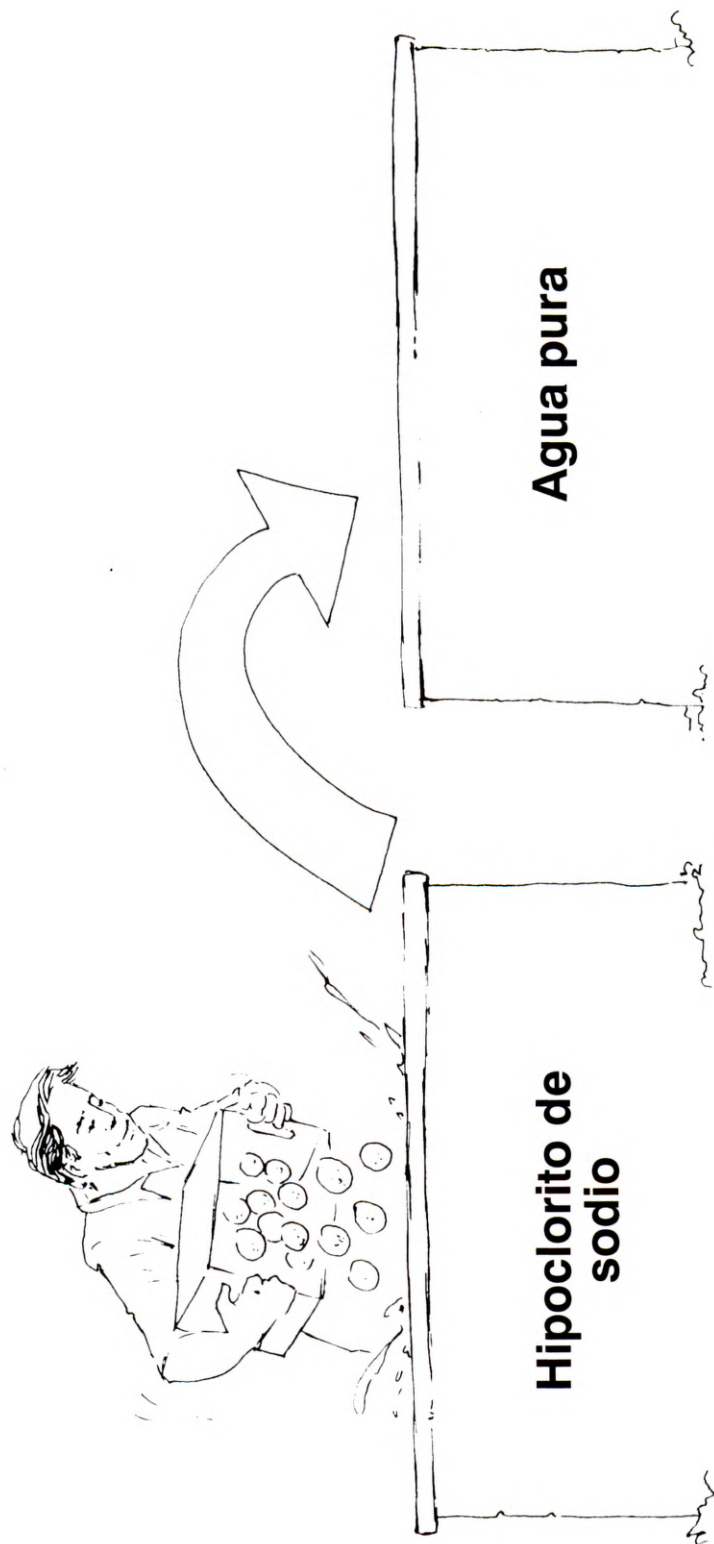


Figura 3.2 Lavado de la fruta

La consideración más importante para realizar un buen proceso de empaqueo, es saber que esta operación no mejora la calidad de los productos, por tanto, sólo se deben empaquetar los productos de la mejor calidad, limpios, seleccionados y clasificados, pues la inclusión de productos dañados puede impedir su venta y convertirse en fuente de contaminación para el producto sano. El empaque no es sustituto de la refrigeración, y por consiguiente, la conservación de la calidad sólo se logra cuando éste se combina con almacenamiento o transporte refrigerados.

Ventajas de un buen empaque

Las ventajas del proceso de empaque son numerosas y cobijan al producto, desde su cosecha hasta el consumidor, pero no todas se obtienen en todos los tipos de empaque. En forma general se pueden anotar las siguientes:

- Se obtienen unidades uniformes de producto, lo cual facilita el manejo y la normalización
- Sirven como unidades cómodas para guardar los productos en el almacén, o el hogar
- Protegen la calidad y reducen las pérdidas al:
 - ⇒ Suministrar protección contra los daños mecánicos
 - ⇒ Proteger contra las pérdidas de humedad
 - ⇒ Proporcionar una atmósfera modificada benéfica
 - ⇒ Mantener la sanidad de los productos
 - ⇒ Facilitar la contabilidad de los productos almacenados
- Proporcionar servicio y motivación de ventas, con su apariencia e identificación
- Reduce costos de transporte
- Facilita el empleo de nuevos medios de transporte.

Causas del daño mecánico

Se puede identificar cuatro causas diferentes de daño mecánico al producto: Cortes, compresiones, impactos y raspaduras por vibración. La cosecha y el posterior manejo cuidadoso del producto, eliminarán la mayoría de los riesgos asociados con cortes y heridas del mismo.

El magullamiento por compresión puede evitarse empacando en recipientes lo suficientemente fuertes como para resistir múltiples estibaciones y que relativamente sean poco profundos que no permitan demasiadas capas del producto, ya que se pueden aplastar las del fondo del empaque y que tampoco permitan el excesivo llenado. El daño por impacto y magulladuras, frecuentemente es causado al dejar caer el empaque y por los golpes en el transporte.

Las raspaduras del producto por vibración provienen del movimiento que el transporte transmite al empaque, lo que le causa abrasiones que van desde ligeras marcas de fricción, hasta pérdidas de piel o algo de la pulpa.

Para ayudar a prevenir estos daños mecánicos, incluidos los ocasionados por vibración, el empaque debe diseñarse con base en dos principios importantes:

- Las unidades del producto no deberán moverse una vez empacadas, con respecto a las demás o la pared del empaque
- El envase debe estar lleno, pero sin exceso, y no deberá empacarse muy apretado.

Las estrategias que se pueden seguir para lograr esta seguridad en el empaque pueden ser: La envoltura individual, aislar cada unidad del producto mediante el uso de una celda o bandeja de empaque, o usando material que sirva de colchón para absorber la energía de movimiento.

Aireación

La pérdida de humedad incide directamente en la pérdida de peso del producto, en la disminución del aroma, en cambios en el color, y en general en una apariencia pobre. Por ello, la aireación adecuada en el empaque debe controlar la deshidratación, así como también proporciona una atmósfera modificada, al presentar la posibilidad de variar la tasa respiratoria del producto. Se controlan así los niveles de oxígeno, gas carbónico y la eliminación del calor de respiración y se evita así la fermentación por falta de oxígeno, o la muerte térmica por calor excesivo. Un 5% del área superficial perforada puede ser adecuada para este fin, siempre y cuando los orificios no se obstruyan con el apiñamiento.

Es recomendable conocer los porcentajes de aireación adecuados para cada producto en particular y para cada condición de manejo específica, pues de ello dependerá una óptima conservación.

Características de los materiales de empaque

Los microorganismos son una de las principales causas del deterioro de los alimentos y su actividad puede ser evitada o inhibida con la utilización de un material para la fabricación del empaque, que evite la formación de ambientes propicios a su actividad.

Inocuidad

El material del cual está fabricado el empaque no debe afectar las características sensoriales del producto y no dañar la salud del consumidor.

Propiedades mecánicas

En términos generales, el material debe presentar una adecuada resistencia a los esfuerzos mecánicos.

Esta resistencia debe estar en proporción directa a su tamaño, su forma y los materiales y técnicas usadas en su construcción. Debe probarse la capacidad del

empaque para soportar el estibado en condiciones de humedad y altas temperaturas; si se ha de transportar en vehículos abiertos, deben considerarse también la necesidad de usar materiales impermeables, o de introducir modificaciones en los mismos vehículos.

Tipos de empaques

El hecho de que un producto sea manejado en empaques de mayor o menor capacidad facilita, tanto la operación del transporte, como contar el producto en las bodegas o cuartos de refrigeración, sin embargo, en la selección de un empaque debe primar su adecuación a las características y fisiología del producto, para su buena conservación. No deben ser demasiado pesados y sus dimensiones y forma regulares, facilitando el manejo y el transporte.

Los empaques no retornables tienen que hacer sólo una vez el viaje del productor al consumidor, mientras que los empaques retornables deben hacerlo varias veces, por tanto la resistencia del empaque debe estar adecuada al mínimo número de viajes necesarios para que se pague por sí solo.

Madera

Ventajas:

- Las cajas de madera aserrada son muy utilizadas, principalmente por ser rígidas y reutilizables
- Son económicas, dependiendo del número de veces que se utilicen.

Desventajas:

- Dificultad para limpiarlas y esterilizarlas
- Pesadas y voluminosas para acarrearlas y transportarlas si son reutilizables
- A menudo tienen superficies ásperas, bordes cortantes y clavos salidos, lo que hace necesario invertir dinero en revestimientos
- El uso genera daño ecológico causado por la tala de bosques.

Cartón corrugado

Ventajas:

- Liviano para transportar
- Limpio
- De superficie suave
- Permite colocarle etiquetas impresas
- Puede ser fabricado en un amplio rango de tamaños, formas y especificaciones de resistencia.

Desventajas:

- No son reutilizables y por tanto su costo es alto
- Se daña fácilmente con el agua y la manipulación descuidada, a menos que se les recubra con cera, lo que origina costos adicionales
- No es rentable su producción en pequeña escala.

Recipientes de plástico

Ventajas:

- Se les puede producir en una gran variedad de especificaciones y colores
- Son resistentes
- Fáciles de manejar y limpiar
- Sus superficies son suaves

- Rígidos
- Retornables.

Desventajas:

- Son costosos como inversión inicial, aunque con los beneficios que presta en la reducción de las pérdidas se pagan a largo plazo, resultando económicos
- La dificultad del retorno en largas distancias
- Inadecuados para exportación.

El empaque utilizado en Colombia (1997) es la caja de madera. Esta debe ser reemplazado por otro material ya que está contribuyendo a una deforestación progresiva.

- La fruta seleccionada y clasificada se ubica en cajas rígidas como las siguientes:
 - ⇒ Caja plástica de 58 cm de largo, 38 cm de ancho y 15 cm de alto, con una capacidad de 15 kg
 - ⇒ Caja plástica de 58 cm de largo, 38 cm de ancho y 20 cm de alto, con una capacidad de 18 kg
 - ⇒ Caja de cartón corrugado de 58 cm de largo, 38 cm de ancho y 15 cm de alto, con 2 divisiones en alvéolos con capacidad de 70 frutas cada una, para un total en la caja de 140 frutas, con un peso aproximado de 12 kg. Esta caja se utiliza cuando se destine la fruta a un mercado especializado
 - ⇒ Caja de cartón corrugada, con capacidad de 25 a 30 frutos según su tamaño. (Fotografía Gua F-3.1).

- Todas las cajas deben llevar orificios para la aireación del producto, que permitan el intercambio de gases como etileno, CO₂ y oxígeno, importantes en los procesos fisiológicos de la fruta como la respiración, la transpiración y la maduración
- La fruta se ubica en los separadores de alvéolos con el pedúnculo hacia arriba (futuro mercado nacional especializado)
- El material de amortiguación puede ser de pulpa de papel, con compartimientos individuales (mercado nacional especializado)
- El mercado nacional y el precio del producto determinan la calidad del empaque que se utilice pero, como criterio, se debe utilizar el mejor empaque en todo momento para dentro de este marco salvar la calidad del producto y evitar pérdidas. Así, será el productor el que imponga el precio en el mercado. (Fotografía Gua F-3.1).
- La caja (cartón) para el mercado especializado llevará un rótulo escrito en español o en el idioma del destino, si el mercado lo exige, indicando:

Procedencia: _____ Fecha de empaque: _____
Nombre productor: _____ Fruta: _____
Peso neto: _____

El color del rótulo indicará la clase así: El rojo para primera calidad y el blanco para la segunda calidad ésto siguiendo las indicaciones del ICONTEC (Anexo 5.1).

3.1.7 Alistamiento para las fábricas

El objetivo es retirar frutos con daños leves por microorganismos y por insectos. Los frutos con algún daño serán adecuados en la planta de proceso quienes utilizan las partes sanas. Los frutos que por su presentación externa no fueron clasificados para el mercado en fresco, pero que internamente no tienen daño también se adecuan para el proceso. El productor que lleva a la fábrica fruta de mejor calidad, evita la mano de obra en su adecuación y tiene posibilidad de mejorar su precio de venta.

Separar los frutos verdes de los maduros con el fin de evitar rompimiento de los más maduros dentro de los empaques y presentar un producto en condiciones regulares que tendrá menor valor.

La fruta que su destino es procesamiento debe retirarse toda la suciedad utilizando lavado como mejor método.

La fruta para procesamiento se empaqueta en cajas plásticas con ventanas de ventilación y con una capacidad máxima de 15 kg, para evitar daños por compresión. En ningún caso se deben utilizar empaques flexibles como los fabricados con fique o fibra de polietileno por el alto porcentaje de daño que ocurre por compresión. Los empaques deben lavarse con detergente y luego desinfectarse con agua clorada (200 ppm de cloro) después de cada ejercicio. (Figura 3.3). (Fotografía Gua F-3.2).

3.1.8 Deshechos

Los frutos que no sirven para procesamiento industrial podrán ser utilizados en la alimentación animal como cerdos, bovinos o enterrados para evitar focos de contaminación por microorganismos e insectos.

El agua utilizada con thiabendazol no debe arrojarse a los ríos o fuentes naturales de agua cercanas y se debe ubicar en un sitio en la finca para eliminar los desechos inorgánicos.

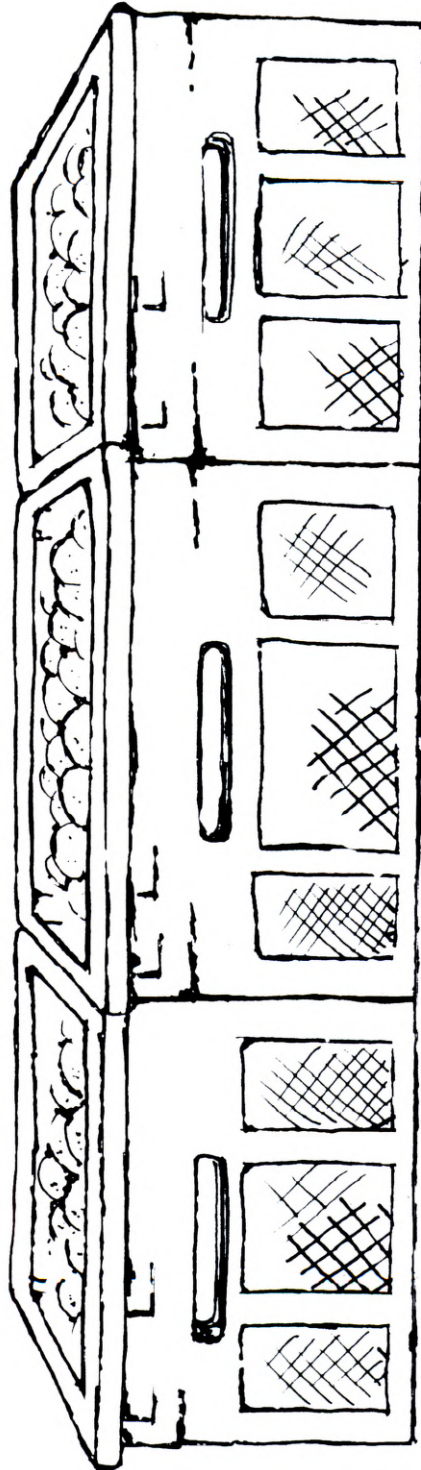


Figura 3.3 Fruta empacada en caja plástica

3.1.9 Control de alteraciones posteriores a la recolección

Una manipulación cuidadosa durante la cosecha minimizará las lesiones mecánicas y reducirá en consecuencia, el deterioro microbiano. Por estas razones, no es aconsejable recolectar frutas después de una lluvia o de un rocío fuerte ya que la epidermis se encuentra en estas circunstancias más turgente y se lesiona con mayor facilidad.

La maduración avanzada hace más susceptible a las frutas a las alteraciones microbianas que a las inmaduras; de modo que los tratamientos con bajas temperaturas retrasan el ritmo de maduración y también el crecimiento microbiano.

La velocidad de desarrollo de la infección de las frutas se ve afectada por muchos otros factores. El tejido hospedante, y en particular su pH, actúa como un medio selectivo. Las frutas ofrecen generalmente un pH inferior a 4,5 y son alteradas fundamentalmente por los hongos.

Para el control de las alteraciones se han utilizado muchos tratamientos físicos y químicos después de la recolección. La eficiencia de los mismos depende de factores fundamentales:

- El número de gérmenes y su sensibilidad al tratamiento
- La sensibilidad al tratamiento del producto hospedante.

Hoy se concede gran interés a los tratamientos por inmersión en agua, dado que no sólo puede controlar las infecciones superficiales, sino también las que han penetrado a través de la epidermis y que tiene la ventaja de no dejar residuos químicos en el producto; al no dejar residuos, se hace prioritario evitar las recontaminaciones microbianas mediante medidas estrictas de higiene.



Fotografía Gua F-3.1 Fruta empacada en caja cartón



Fotografía Gua F-3.2 Fruta empacada en caja plástica

Matriz de Impacto - Ejemplo

Problemas	Recomendaciones	Indicadores	Resultados Esperados
Inexistencia de centro de acopio en las fincas para alistar adecuadamente la fruta	Adecuar o construir un sitio de acopio para realizar el alistamiento de la fruta	Inadecuada presentación de fruta en el mercado	Que el 20% de las fincas productoras posean su centro de acopio y presenten fruta seleccionada al mercado
Daños por compresión debido a cajas de 20 a 25 kg	Seleccionar por estado de madurez y empacar en cajas de máximo 15 kg	Porcentaje de daños por compresión de frutos	Disminuir en un 40 % las pérdidas por compresión para la próxima cosecha
No hay selección por sanidad y daños por plagas	Seleccionar por sanidad y daños	Proporción de frutos no apropiados que se entregan al comprador	Mejorar en un 50% la presentación del producto y obtener mayor demanda y precio en la próxima cosecha
Empaque en caja de madera, difícil de lavar	Utilizar empaque de plástico para mercado de galerías y empaque de cartón para mercados especializados	Porcentaje de cosecha vendida en caja de madera	Que el 5% del producto se presente en caja plástica dando mejor presentación en la próxima cosecha

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

Problemas	Recomendaciones	Indicadores	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 la página anterior 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 Lavado y Desinfección

Objetivos

Al finalizar la presente práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Elegir y dosificar el producto de desinfección de acuerdo a las recomendaciones
- ✓ Determinar el tiempo de la labor y los costos por insumos y mano de obra
- ✓ Evaluar la necesidad del lavado y desinfección.

Recursos necesarios

- Centro de acopio
- Fuente de agua de buena calidad
- 2 depósitos móviles de 250 lt de agua
- 50 kg de fruta recolectada
- Desinfectante (hipoclorito de sodio ml 5%)
- Mesa preforrada con lámina de espuma
- Dotación de operario (botas de caucho, guantes) / persona
- 10 cajas plásticas
- Hojas de trabajo.

Orientaciones para el instructor

- Forme grupos de 4 ó 5 personas
- Indíqueles que nombren un relator por cada grupo
- Imparta instrucciones en uno de los grupos, haciendo una demostración de método y despejando las dudas que se presenten
- Suministre a cada grupo una hoja de trabajo y los elementos requeridos para la práctica
- Cada grupo entrega por escrito el informe del trabajo efectuado
- Al finalizar la práctica realice la plenaria, dirija la discusión y presente la información de retorno.

Tiempo sugerido: 4 horas

Práctica 3.1 Lavado y Desinfección

Objetivos

Al finalizar la presente práctica usted estará en capacidad de:

- ✓ Elegir y dosificar el producto de desinfección de acuerdo a las recomendaciones
- ✓ Determinar el tiempo de la labor y los costos por insumos y mano de obra
- ✓ Evaluar la necesidad del lavado y desinfección.

Instrucciones para el participante

- Forme grupos de trabajo y en cada uno de ellos nombre un relator, el cual presentará las conclusiones en plenaria
- Cada sub-grupo independientemente realiza la práctica sobre lavado y desinfección de la guayaba
- Cada sub-grupo pasa al instructor la lista de interrogantes sobre el tema
- El relator de cada grupo diligencia la hoja de trabajo
- Al finalizar la práctica el relator de cada sub-grupo presenta en plenaria las conclusiones.

Práctica 3.1 Lavado y Desinfección - Hoja de Trabajo

Grupo No: _____ Hora Inicio: _____

Fecha: _____ Hora Terminación: _____

Relator: _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Preparar los materiales y equipos: (guayabas, desinfectante, agua, dotación del operario, mesa de trabajo)		
2. Colocar el vestuario necesario para el operario		
3. Hacer una pre-limpieza retirando las guayabas rotas o magulladas		
4. Sumergir la fruta en agua limpia		
5. Preparar el agua de desinfección con hipoclorito de sodio en proporción de 200 ppm		
6. Pasar la fruta al otro tanque que contiene el desinfectante y sumergirla durante 15 minutos		
7. Retirar la fruta y pasarla a un tanque con agua limpia		
8. Trasladar las guayabas a la mesa de escurrimiento para que se sequen		
9. Secar la fruta, y luego empacarla		
10. Comparar con un testigo por 8 días		

Observaciones:

Práctica 3.1 Lavado y Desinfección - Información de Retorno

Control de actividades

- El relator con el grupo analiza la hoja de trabajo
- El relator orienta el seguimiento de los pasos de la hoja de trabajo y motiva al participante sobre el desarrollo del proceso
- El instructor y los participantes aclaran las inquietudes que se presenten.

Evaluación

- Si los recursos fueron suficientes
- Si se aplicó el hipoclorito de sodio en las dosis recomendadas
- Al comparar la fruta lavada y desinfectada con el testigo qué resultados se obtienen
- Si los costos de mano de obra y productos justifican la práctica
- Cómo es la presentación del fruto después del tratamiento, qué características físicas presenta.

Práctica 3.2 Alistamiento para el Mercado, Selección y Clasificación

Objetivos

La presente práctica permite a los participantes:

- ✓ Seleccionar frutos y evaluar los daños y defectos que presentan
- ✓ Separar frutos por color, peso y tamaño.

Recursos necesarios

- Lugar de acopio con 4 mesas de trabajo
- 10 canastillas
- Frutos recolectados (8 @)
- Anillos para medir tamaño
- Calibrador - 15 cm
- Tablas de color (fotografía)
- Hojas de trabajo
- Papelógrafo con papel
- Marcadores
- Balanza.

3

Orientaciones para el instructor

- Explique claramente el contenido de la práctica y los objetivos que se persiguen
- Indique a los participantes que formen sub-grupos de 4 ó 5 personas y nombren un relator por grupo
- Entregue a cada sub-grupo los recursos necesarios y las hojas de trabajo
- Oriente la práctica y aclare las dudas que se presenten
- Al terminar la práctica realice la plenaria y presente la información de retorno.

Práctica 3.2 Alistamiento para el Mercado, Selección y Clasificación

Objetivos

La presente práctica le permitirá a usted:

- ✓ Seleccionar frutos y evaluar los daños y defectos que presentan
- ✓ Separar frutos por color, peso y tamaño.

Instrucciones para el participante

- Intégrese a uno de los sub-grupos
- Nombre un relator quien va a coordinar las actividades del grupo y presentará en plenaria las conclusiones
- Cada sub-grupo inicia la práctica en su mesa de trabajo con todos los elementos seguidos por la hoja de instrucciones de la práctica
- Siga las instrucciones impartidas por el instructor
- El relator diligencia las hojas de trabajo
- En sesión plenaria, cada sub-grupo presenta los resultados obtenidos de selección y clasificación de los frutos.

3

Práctica 3.2 Alistamiento para el Mercado, Selección y Clasificación - Hoja de Trabajo 1

Grupo No: _____ Hora Inicio: _____

Fecha: _____ Hora Terminación: _____

Relator: _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Seleccionar los frutos desechando los no aptos para clasificar		
2. Hacer el cuadro de control de selección		
3. Clasificar las causas de las pérdidas, por orden de prioridad		
4. Con los frutos seleccionados iniciar la clasificación por tamaño y peso tomando medidas de diámetro y pesos individualmente llenando la hoja de datos		
5. Totalizar tamaños y pesos y sacar promedios		
6. Organizar 3 grupos de frutas así: a. Grupo con frutas iguales al promedio más los frutos con un 5% del diámetro por encima del promedio más los frutos con un 5% por debajo del promedio b. Grupo con frutos menores al 5% por debajo del promedio establecido c. Grupo con frutos por encima del 5% del promedio establecido		
7. Graficar los datos obtenidos ubicando en el eje X el grado de color y en el eje Y el número de frutos		

Observaciones:

Hoja de Trabajo 3

Clasificación de la guayaba por peso y tamaño

No. Fruto	Diámetro (cm)	Peso (g)	No. Fruto	Diámetro (cm)	Peso (g)	No. fruto	Diámetro (cm)	Peso (g)
1			23			45		
2			24			46		
3			25			47		
4			26			48		
5			27			49		
6			28			50		
7			29			51		
8			30			52		
9			31			53		
10			32			54		
11			33			55		
12			34			56		
13			35			57		
14			36			58		
15			37			59		
16			38			60		
17			39			61		
18			40			62		
19			41			63		
20			42			64		
21			43			65		
22			44			66		

Se hacen intervalos de frutos por peso y tamaño, haciendo variaciones con tolerancia del 10%.

Práctica 3.2 Alistamiento para el Mercado, Selección y Clasificación - Información de Retorno

Control de actividades

- El relator y el grupo estudian las hojas de trabajo y las ajustan, si es necesario
- El relator diligencia las hojas de trabajo, los pasos realizados y los problemas presentados
- El relator y el instructor analizan los resultados obtenidos y dan respuestas
- El instructor junto con el grupo resuelven los problemas y concluyen la práctica.

Evaluación

- El instructor y el relator analizan los puntos de las hojas de trabajo
- Todos los participantes conceptualizan sobre el logro de los objetivos.

3

Práctica 3.3 Empaque

Objetivos

Al finalizar la presente práctica usted estará en capacidad de:

- ✓ Realizar el empaque de la fruta con destino a un mercado en fresco utilizando la caja de cartón con capacidad de 10 kg y con plantilla de alvéolos y otra caja plástica con capacidad de 10 kg sin alvéolo
- ✓ Realizar un empaque para la industria en una caja plástica con capacidad de 15 kg.

Instrucciones para el participante

- Intégrese a uno de los grupos de trabajo
- Nombre un relator quien va a coordinar las actividades del grupo y presentará en plenaria las conclusiones
- Consigne las inquietudes resultantes y preséntelas al relator o al instructor
- Cada sub-grupo toma nota sobre los pasos de la experiencia y tramita la hoja de trabajo
- Todo el grupo saca conclusiones sobre la práctica desarrollada
- En sesión plenaria, cada sub-grupo presentará los resultados obtenidos de la práctica sobre empaque
- El instructor y los relatores evalúan las actividades desarrolladas dándolas a conocer al grupo.

Práctica 3.3 Empaque - Hoja de Trabajo

Grupo No: _____ Hora Inicio: _____

Fecha: _____ Hora Terminación: _____

Relator: _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Reunir la fruta, mínimo 100 kg /grupo		
2. Tomar 50 kg de fruta por grupo y dejarla como testigo de comparación		
3. Preparar el empaque: Cajas de cartón alvéolos, etiquetas		
4. Alistar las cajas plásticas		
5. Llenar las cajas cuidando de no dañar los frutos al manipularlos		
6. Contar el número de frutos por caja		
7. Sellar la caja de cartón y colocar las etiquetas		
8. Pesar las cajas con la fruta y determinar el peso promedio		

Observaciones:

Práctica 3.3 Empaque - Información de Retorno

- Los relatores presentan un informe al grupo sobre los trabajos realizados
- Todo el grupo sintetiza las inquietudes y las presenta al instructor quien da claridad a los interrogantes
- El instructor junto con el grupo concluye la actividad sobre:
 - ⇒ La mejor forma de ubicar los frutos en la caja
 - ⇒ La homogeneidad de los frutos y su presentación
 - ⇒Cuál es la cantidad de frutos adecuada dentro de una caja
 - ⇒ En qué empaque la fruta tiene mejor presentación.

RESUMEN DEL MODULO 3

El alistamiento de la guayaba es una operación muy importante, ya que en ella se define el destino final de la producción del sector primario, ya sea para un mercado en fresco o para una transformación industrial.

Cualquiera que sea el objetivo de la producción, se debe tener en cuenta los buenos manejos que se le den al producto antes de su adecuación, ya sea en el acopio o en el proceso de cosecha; después, sólo continúan operaciones similares para ambos fines como son la selección, clasificación y el empaque que se pueden hacer de diferentes formas dependiendo de la finalidad del producto.

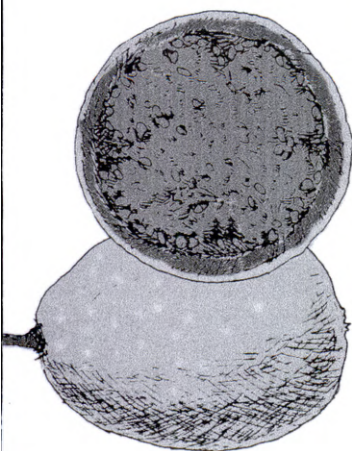


3

MODULO 3
ORIGINALES PARA TRANSPARENCIAS

3

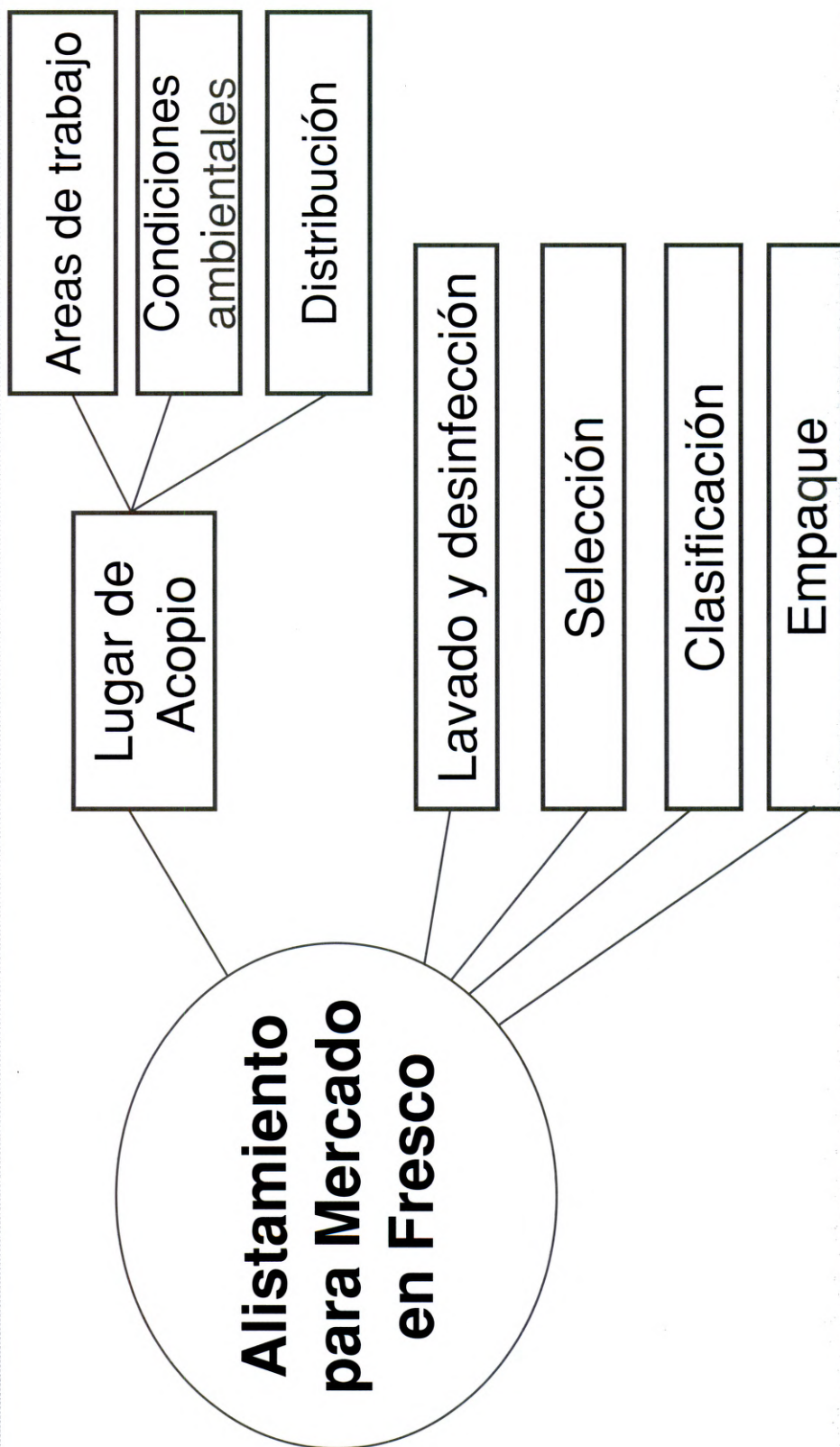
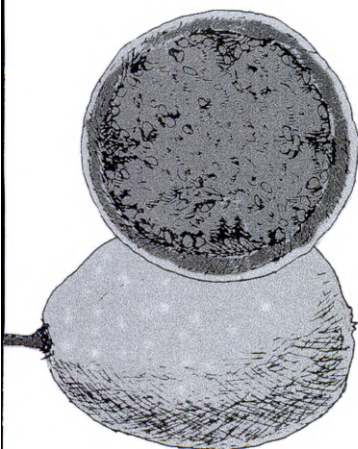
Alistamiento de la Guayaba para el Mercado



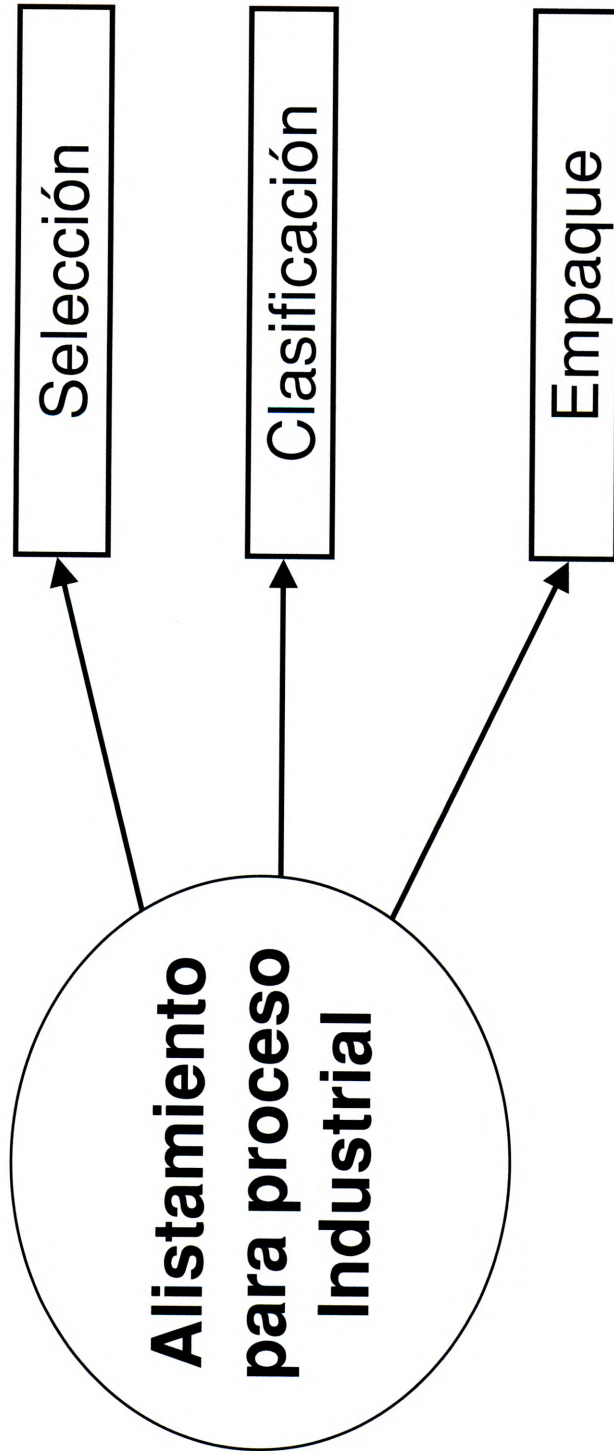
Objetivo

Realizar actividades de diseño de un centro de acopio, lavado, desinfección, selección y clasificación de frutas para mercado en fresco y para la industrialización

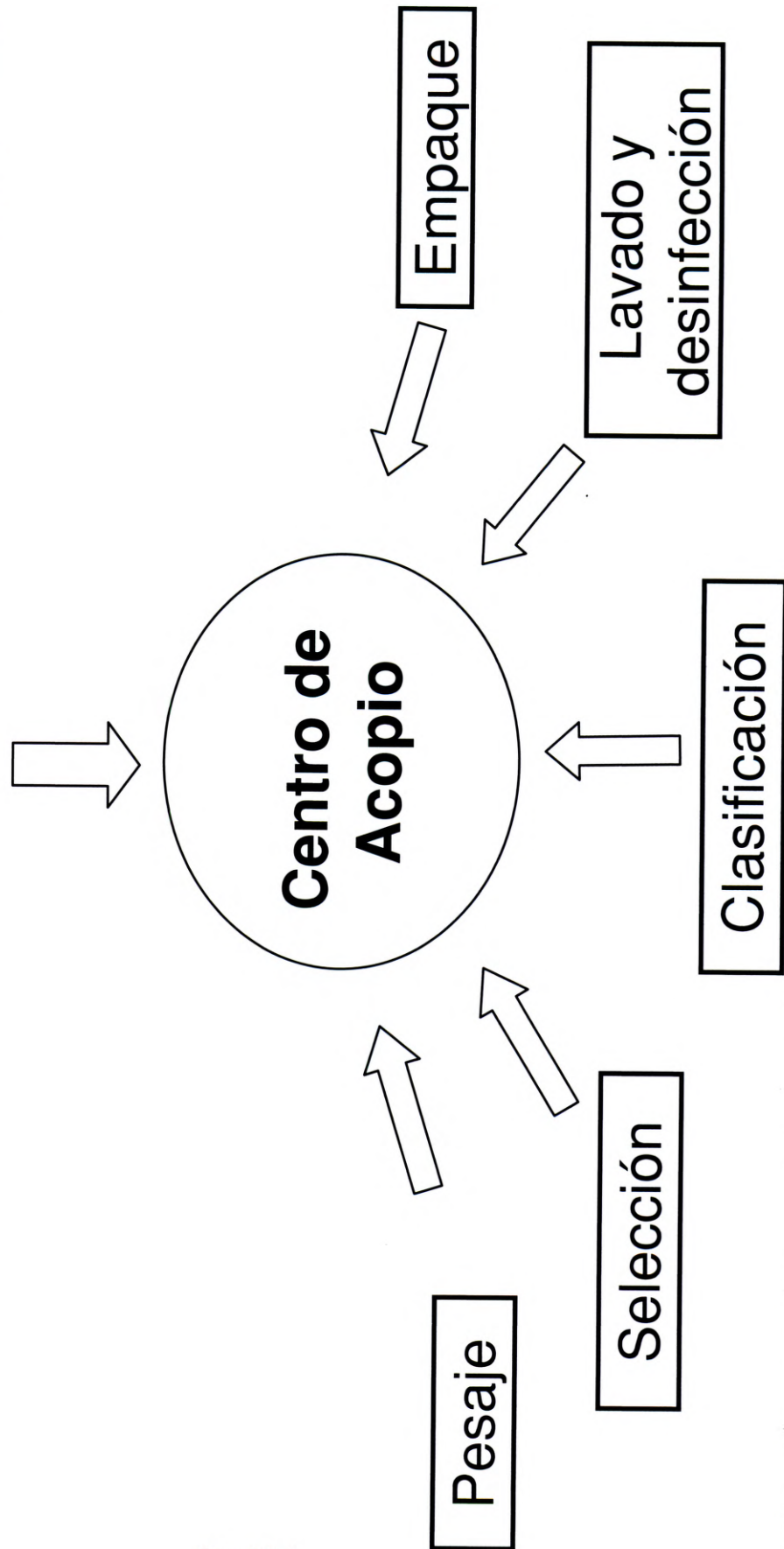
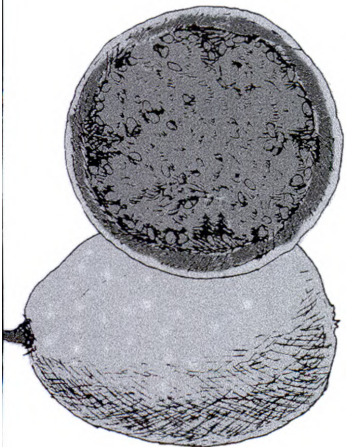
Alistamiento de la Guayaba para el Mercado



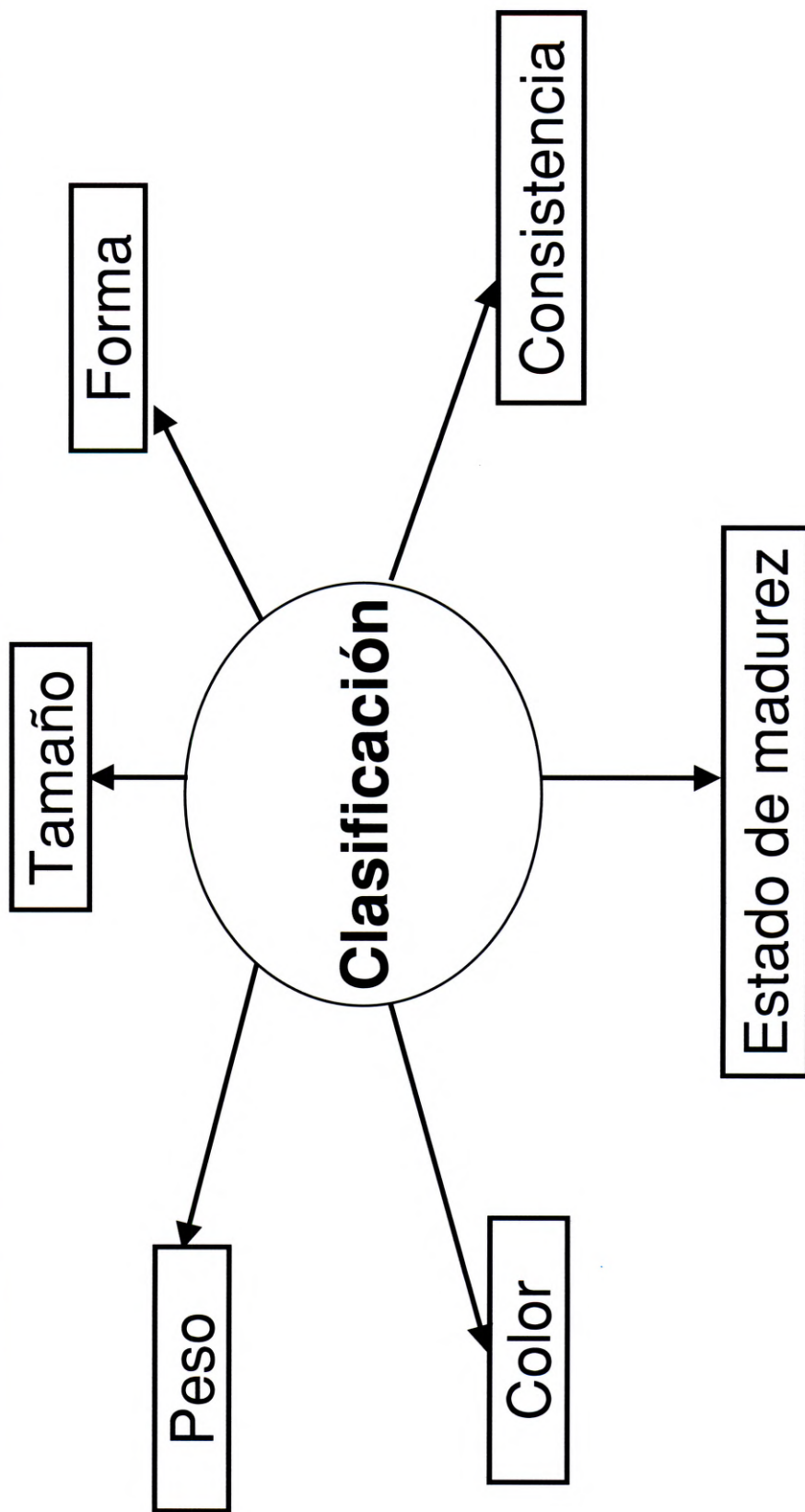
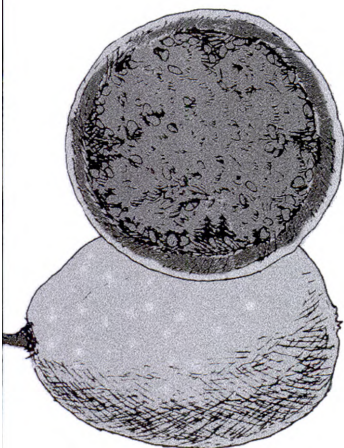
Alistamiento de la Guayaba para el Mercado



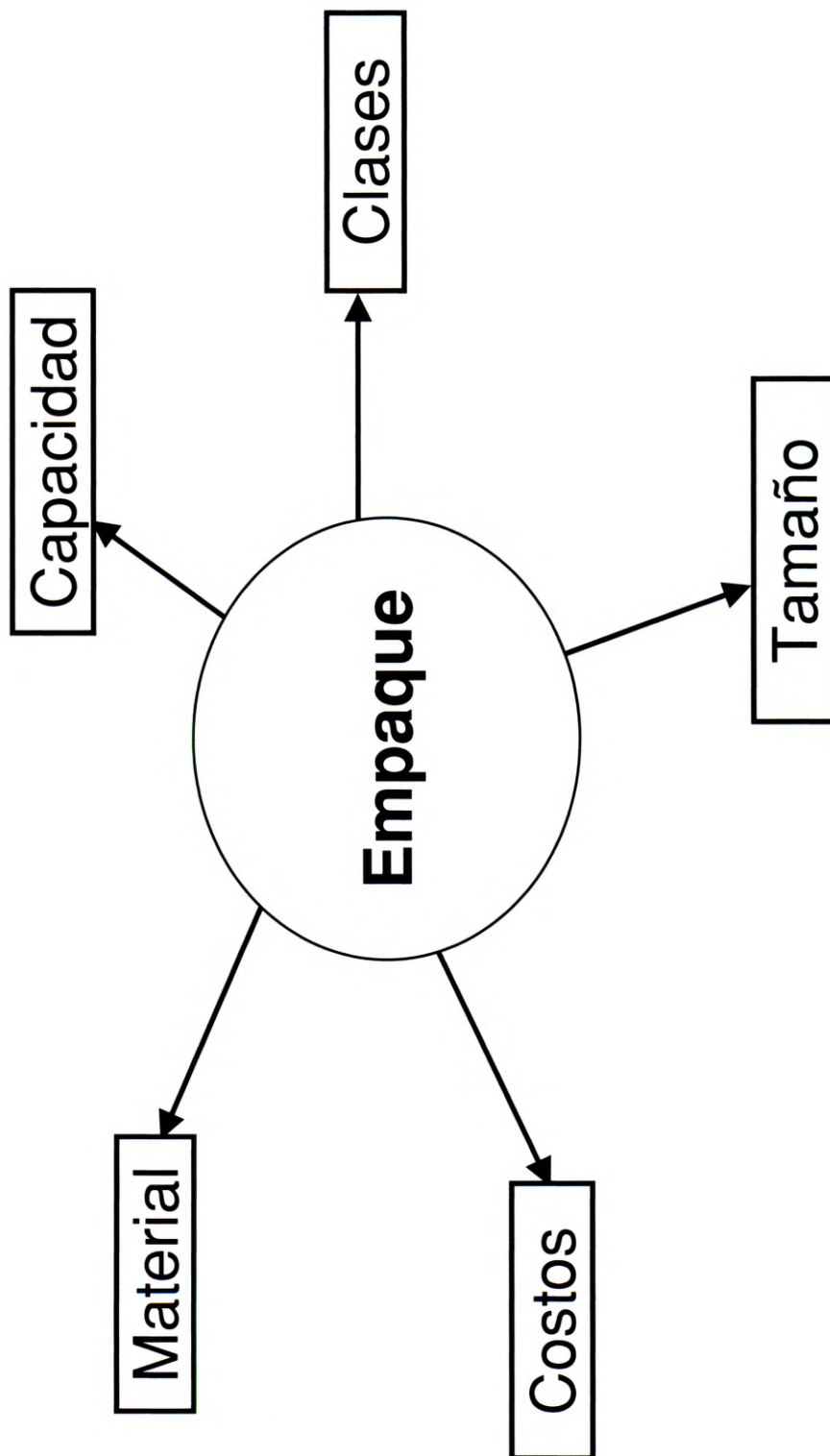
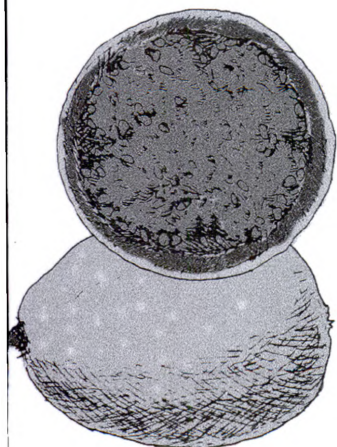
Alistamiento de la Guayaba para el Mercado



Alistamiento de la Guayaba para el Mercado



Alistamiento de la Guayaba para el Mercado





Módulo
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

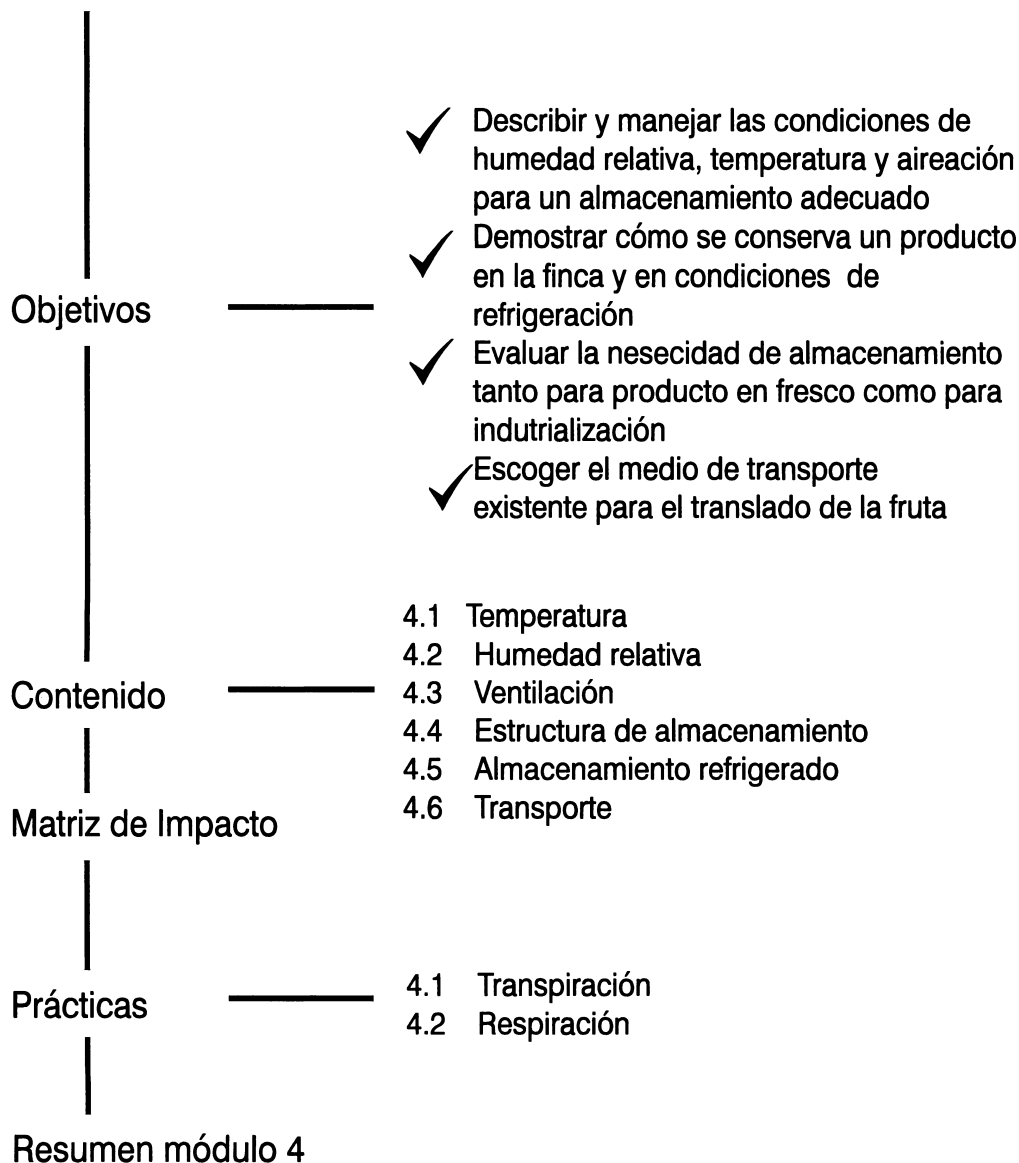
4

MODULO 4. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

	Página
Flujograma para el estudio del módulo 4	4-4
Objetivos	4-5
Introducción	4-5
4.1 Temperatura	4-6
4.2 Humedad relativa	4-7
4.3 Ventilación	4-7
4.4 Estructura de almacenamiento	4-8
4.5 Almacenamiento refrigerado	4-10
4.6 Transporte	4-12
Matriz de impacto	4-14
Práctica 4.1 Transpiración	4-18
Práctica 4.2 Respiración	4-23
Resumen del módulo 4	4-30
Originales para transparencias	4-31

FLUJOGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL MODULO 4

Almacenamiento y transporte



OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de este módulo, los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Describir y manejar las condiciones de humedad relativa, temperatura y aireación para un almacenamiento adecuado
- ✓ Demostrar cómo se conserva un producto en la finca y en condiciones de refrigeración
- ✓ Evaluar la necesidad de almacenamiento tanto para producto en fresco como para industrialización
- ✓ Escoger el mejor medio de transporte existente para el traslado de la fruta.

INTRODUCCION

La disponibilidad de fruta en el mercado es un factor que permite al consumidor beneficiarse del producto en todo momento. Como las explotaciones se encuentran en la zona tropical donde la producción se da por cosechas, dos en el año, de acuerdo a los factores climáticos, dos épocas de lluvia. Se necesita recurrir al almacenamiento para disponer de la fruta en todo momento, labor que debe considerarse desde el campo, hasta el consumo final. Es importante entonces analizar los factores intrínsecos de la fruta (respiración y gases) así como los factores externos (humedad relativa, aireación, temperatura para poder llegar a conservar un producto sin que se deteriore su calidad.)

Almacenamiento y transporte

El hombre, desde siglos atrás, ha venido buscando formas de almacenar sus alimentos utilizando diferentes métodos y lugares para hacerlo; nuestro pequeño productor en el caso de los cereales (maíz) por ejemplo, utiliza la troja donde ubica el maíz sin desgranar y con el capacho, previa limpieza del sitio; en el caso de las

frutas que son más perecederas, por ser organismos vivos que continúan respirando, se requiere un análisis de los aspectos fisiológicos como la respiración y la transpiración para lograr entender las condiciones adecuadas para su almacenamiento.

Existe gran variedad de formas de almacenamiento las cuales tienen como objetivo común la disminución de los procesos fisiológicos, como son la respiración, transpiración y todos los procesos de maduración y degradación que redundan en la conservación de la calidad del producto. Esto resume el almacenamiento al control de los factores extrínsecos que afectan los diferentes procesos fisiológicos, siendo los más importantes: La temperatura, la humedad relativa y el control de los gases como O_2 , CO_2 y C_2H_4 .

El éxito de esta operación se mide como la cantidad de tiempo a igual calidad y está en función de la calidad de las operaciones en su producción, recolección, clasificación, selección, adecuación, tratamientos, empaque, y además labores que puedan afectar su calidad inicial de almacenamiento o su grado de madurez.

Se pueden citar varios métodos de almacenamiento utilizados por el hombre para productos frescos:

- En algunos casos se retarda la cosecha para mantenerla almacenada en las plantas. Almacenamiento por varios meses en la plantación
- Los medios naturales en los inviernos como las cuevas son métodos utilizados desde siglos atrás. Algunas de ellas están vigentes en la actualidad como las bodegas subterráneas, cavas, silos de tierra, entre otros. Estos métodos aíslan el producto del ambiente normal, lo protegen de la humedad, le ofrecen una temperatura con cierta estabilidad proporcionada por la inercia de temperatura de la inmensa masa que rodea el sitio de almacenamiento.

Factores como la temperatura, la humedad relativa y la aireación, favorecen desfavorecen la actividad fisiológica así:

4.1 Temperatura

La fruta cosechada tiene un grado de calor que determina la intensidad respiratoria en ese momento; cuando la temperatura se eleva por factores como el clima o

por dejarla expuesta al sol, la respiración aumenta y el período de vida de la fruta es menor; por tanto, si el deseo es prolongar la vida post-cosecha de la fruta, se debe bajar la temperatura y así la respiración va a disminuir y la conservación va a ser más prolongada.

En la respiración, la fruta consume azúcares produciendo gas carbónico y agua, perdiendo entonces la fruta cualidades nutritivas y disminuyendo el tiempo de conservación.

Una temperatura menor de 5 °C causa daño al fruto. La epidermis se quema deteriorándose la calidad.

La temperatura de conservación de la guayaba está entre 5 y 8 °C, para alcanzar así ocho semanas de conservación siempre y cuando otros factores como humedad relativa y composición atmosférica estén dentro de los límites indicados en las secciones 4.2 y 4.3.

4.2 Humedad relativa

La humedad del aire hace que la fruta pierda o no agua, dependiendo del porcentaje, así la fruta que tiene el 100% de H.R. en presencia de aire con el 70% de HR, por diferencia el aire quitará humedad hasta llegar a un punto de equilibrio. Estas diferencias hacen que la fruta pierda humedad y por consiguiente peso y apariencia, en cuanto a brillo y turgencia.

La H.R. recomendada para la guayaba es del 85% y las pérdidas por transpiración comienzan a medida que disminuye este valor.

4.3 Ventilación

Las frutas durante el almacenamiento liberan gases como el CO₂ y el etileno, que al llegar a ciertos niveles por ejemplo: CO₂ más de 5,1% en atmósferas y oxígeno menos de 1% fueron problemas de respiración de la fruta causando daños internos por entrar las células en un proceso de respiración anaerobia. La guayaba produce de 20 a 80 ml CO₂/kg/hr en condiciones normales dependiendo de la

variedad. El etileno producido por la fruta debe ser removido ya que induce a una madurez rápida, la producción de etileno para las variedades de pulpa roja es de 2 - 5 microlitros /kg/h. (Brown y wills, citados por Rodríguez, 1992). (Figura 4.1).

El análisis anterior indica la necesidad de realizar el ejercicio de ventilación dentro del cuarto de almacenamiento teniendo en cuenta la utilización de aire con temperatura baja y humedad relativa de un 80 - 90% que podrá adicionarse a la entrada del aire al cuarto, mediante la colocación de esponjas húmedas o ubicando recipientes con agua dentro del cuarto.

Para desacelerar el proceso de deterioro de la guayaba fresca la mejor opción es la aplicación, en lo posible, de bajas temperaturas. La disminución de la temperatura en 10 °C reduce la velocidad de envejecimiento de dos a tres veces.

Sólo podrán sacarse del almacén frutas de buena calidad si lo eran cuando entraron en él y se ha hecho uso de las posibilidades que el sistema ofrece. El éxito del almacenamiento exige:

- Un rápido descenso de la temperatura de la guayaba el valor más conveniente
- El mantenimiento de la misma sin fluctuaciones
- El establecimiento y conservación de la humedad relativa más adecuada
- La concentración de gases en los valores óptimos
- No prolongar el almacenamiento por demasiado tiempo.

4.4 Estructura de almacenamiento

El cultivo en Santander (Colombia) presenta dos cosechas durante el año. De aquí, la necesidad de almacenar el producto en fresco con el fin de alargar el período de abastecimiento del mercado.

Una estructura alternativa es la de utilizar bodegas o cuartos con ventilación nocturna aprovechando los cambios de temperatura que se dan en la Hoya del río Suárez, donde en el día la temperatura llega a 19 - 20 °C y en la noche hasta 8°C.

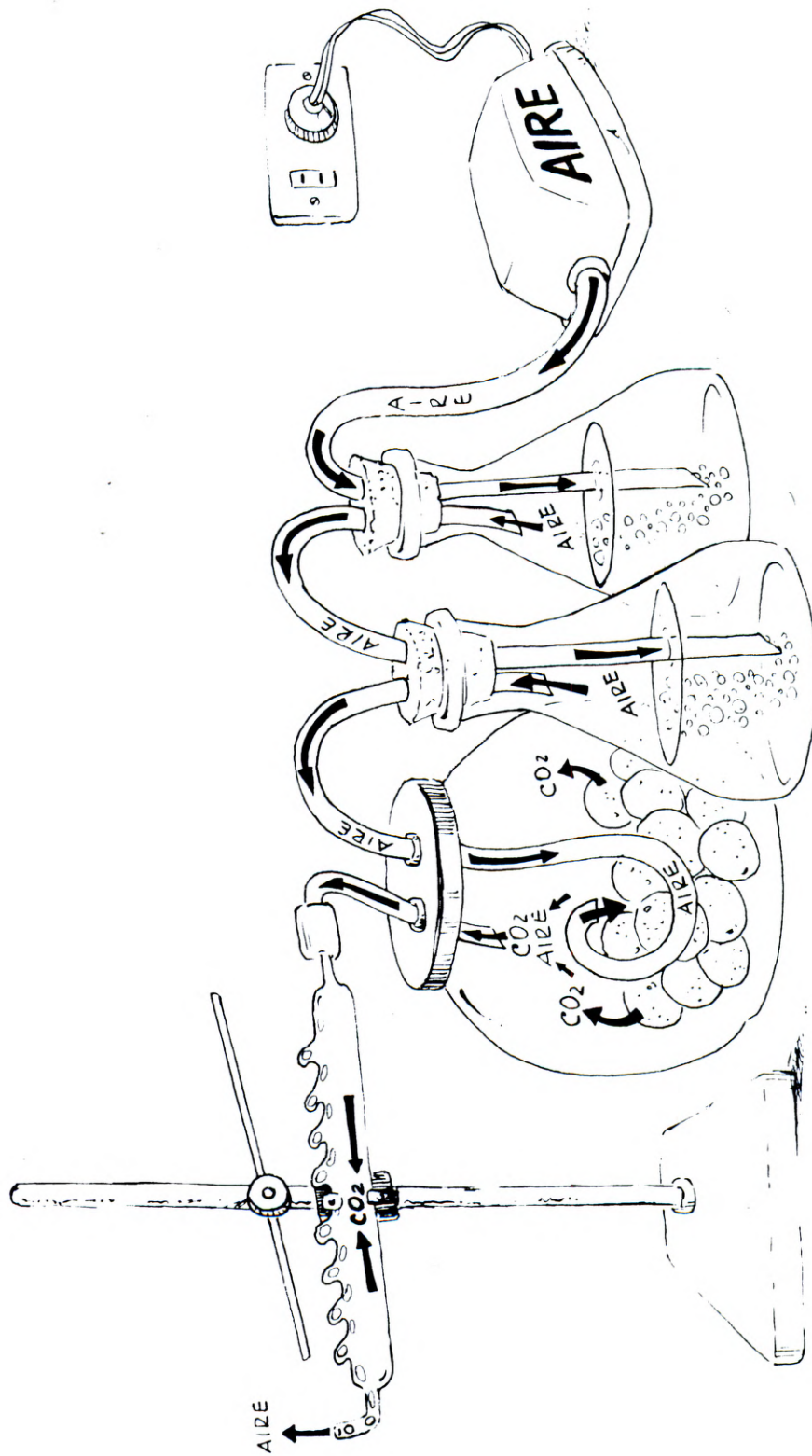


Figura 4.1 Montaje para el análisis de respiración

Este almacenamiento sencillo es aplicable para pequeños productores por sus bajos costos de construcción y mantenimiento.

Un tamaño de bodega de 2 m de largo por 2 m de ancho por 2,5 m de alto daría una capacidad de 3 ton de fruta en cajas plásticas de 15 kg de capacidad. Los materiales de construcción deben ser termoestables como la madera para evitar que la temperatura se eleve en las horas de sol. (Figura 4.2).

4.5 Almacenamiento refrigerado

En los climas calientes la variación diurna y nocturna puede usarse para mantener el almacenamiento frío. El almacén debe estar bien aislado y la fruta se coloca dentro. Se incorpora un ventilador en el almacén el cual pueda encenderse cuando la temperatura exterior éste más baja que la temperatura dentro del almacén. Esto es durante la noche y cuando las temperaturas se han regulado el ventilador es apagado. El ventilador puede ser controlado con un termómetro diferencial que constantemente compara la temperatura del aire afuera del almacén con la temperatura interna del almacén. Un interruptor de tiempo también puede ser usado en el cual podría programarse por ejemplo, encender el ventilador por 2 horas/día entre las 5 a.m. y las 7 a.m. Se han diseñado sistemas de almacenamiento de ventilación nocturna pasiva, que consisten en abrir la puerta del almacén durante la noche para admitir el aire frío y cerrar durante el día.

Para que las pérdidas de peso se mantengan bajas, es preciso un enfriamiento rápido, una temperatura uniformemente baja y una humedad relativa alta en la cámara. El costo adicional que supone el incremento de la capacidad frigorífica hasta el límite necesario, la dotación de un buen aislamiento y una buena barrera húmeda suelen quedar más que compensadas por la disminución de las pérdidas de peso y la mejora de la calidad del producto al término del período de almacenamiento.

Debido a los altos costos de la energía y los equipos, los pequeños agricultores consideran antieconómico entrar en este campo.

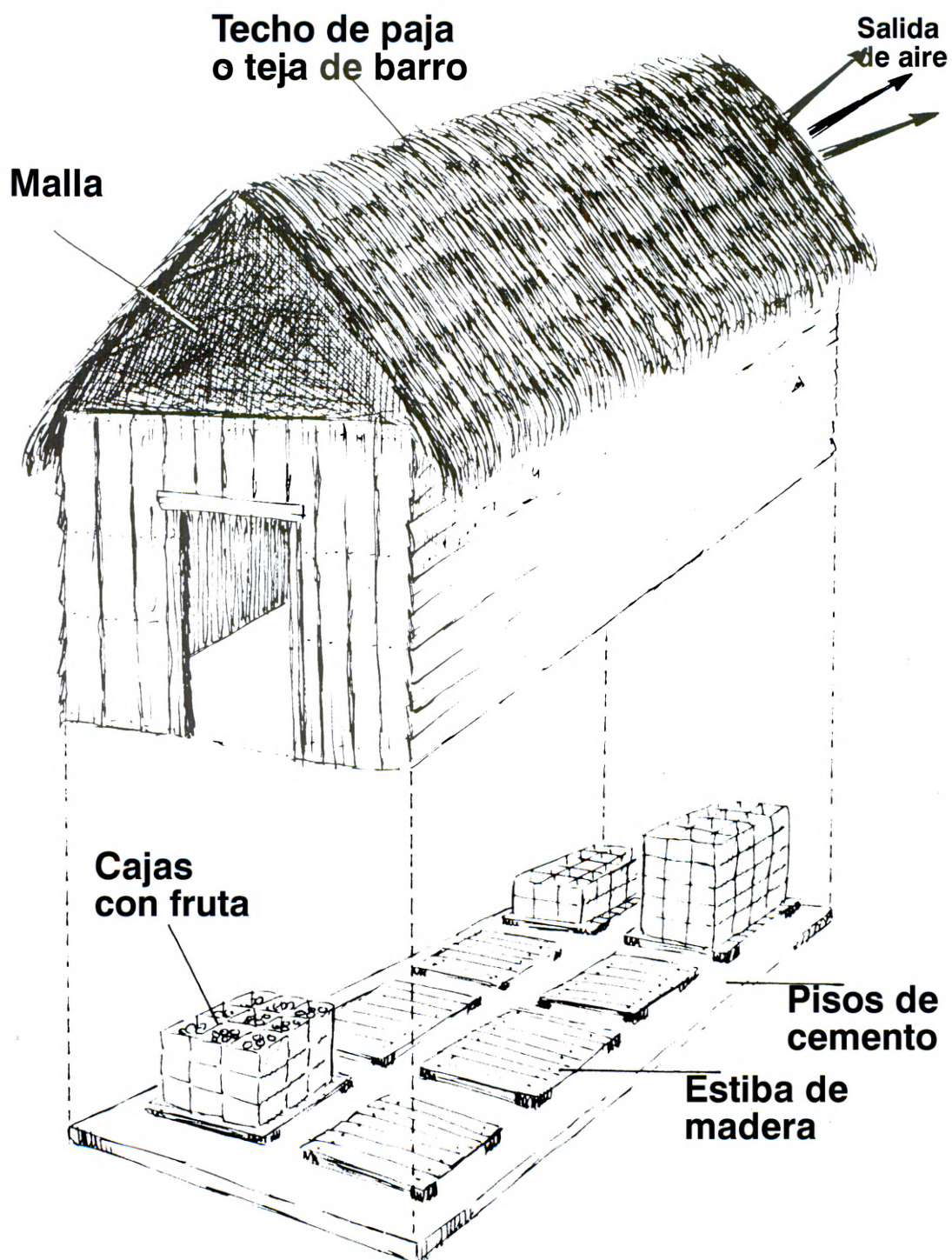


Figura 4.2 Estructura de almacenamiento

Para el intermediario mayorista y debido a su capacidad de inversión, se utilizará un almacenamiento en cuartos fríos donde los parámetros a controlar serían: Temperatura entre 5 y 8 °C; humedad relativa 85%.

La refrigeración es importante en supermercados donde se maneja la calidad como factor principal en el proceso de mercadeo.

Para los industriales de la guayaba la refrigeración es importante puesto que este elemento es fundamental en el almacenamiento, no sólo de la fruta sino también de la pulpa en la época de escasez del producto. (Ver módulo 6).

4.6 Transporte

Este varía desde simplemente empacar el producto en alguna clase de vehículo para transporte, hasta tener un control ambiental alrededor de las frutas. La razón por la cual se selecciona un tipo de transporte en particular puede ser por las características particulares del producto, y por el valor de éste o con base en lo que está disponible o lo que es más apropiado. Cuando los productos se mueven en distancias cortas, rápidamente desde el campo hasta el mercado o directamente al consumidor, usualmente es innecesario el uso de condiciones controladas.

El transporte actualmente se realiza en camiones que en muchos casos sufren fallas mecánicas, que tienen carpas de color oscuro que absorbe el calor y no permite la aireación y la humedad controlada.

Los frutos sufren además, golpes en la labor de cargue y descargue.

El desplazamiento del producto del centro de acopio a la finca hasta el puesto del mercado debe realizarse en un vehículo que llene los siguientes requisitos:

- Amortiguación en buen estado para evitar daños por compresión y vibración del producto
- Carrocería ajustada que permita un buen sellado

- Desplazamiento en horas de la tarde o de la noche para evitar el calor
- Poder dar aireación al producto en caso de necesidad por causas como falla mecánica o accidentes de carretera
- Buenas condiciones mecánicas
- Lavar y desinfectar el vehículo para evitar posibles contaminaciones
- Carpa de color claro que no absorba el calor o en su defecto, ubicar sobre la fruta espuma húmeda para evitar que se quemé el producto.

El envasado y empacado en cajas será ubicado en el camión evitando golpes en tal forma que quede inmóvil y que pueda airearse fácilmente.

4

Matriz de Impacto - Ejemplo

Problema	Recomendaciones	Indicadores	Resultados Esperados
Golpes de la fruta en el cargue y el descargue	Capacitar a los operarios para que se eviten los golpes a la fruta	Porcentaje de fruta con golpes	Disminuir las pérdidas por golpes de la fruta en un 10% tiempo de 6 meses
Inexistencia de construcciones adecuadas en la finca para el almacenamiento	Adecuar o construir sitios rústicos de almacenamiento	Porcentaje de pérdidas de fruta por falta de bodegas de almacenamiento	Bajar en un 20% las pérdidas de frutos en un tiempo de un año
Frutos quemados, al quedar en contacto con la carpa del camión en los laterales	Colocar carpas de color claro que no absorben el calor y colocar separadores entre cajas y pared de la carrocería	Proporción de frutas pérdidas debido a quemaduras ocurridas durante el transporte	Disminuir las pérdidas en un 2% en seis 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	Recomendaciones	Indicadores	Resultados Esperados

4

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 la página anterior 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 Transpiración

Objetivos

Al finalizar la presente práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Medir la transpiración de la guayaba utilizando diferentes temperaturas y humedad relativa
- ✓ Medir la transpiración con aire en movimiento y con aire en calma
- ✓ Medir la transpiración para diferentes tamaños de frutos.

Recursos necesarios

- Mesas de trabajo
- 10 kg de guayaba
- Canastillas plásticas de 10 kg de capacidad
- Termómetro $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Higrómetro
- Nevera de 6 pies³
- Ventilador
- Bolsas de polietileno calibre 2; 40 x 30 cm con área perforada del 1%
- Calibrador pie de rey, hasta 15 cm de diámetro
- Balanza de $0\text{ g} \pm 500\text{ g}$
- Hojas de trabajo

- Papel
- Marcadores
- Lápices.

Tiempo sugerido: 3 horas

Orientaciones para el instructor

- Forme sub-grupos de 4 ó 5 personas
- Indíqueles que nombren un relator por sub-grupo para que presente en plenaria las conclusiones
- Explique claramente los objetivos de la práctica
- Cada mesa de trabajo debe contener todos los elementos necesarios para desarrollar la práctica
- Participe de la práctica, oriente a los participantes y aclare dudas que se presenten
- Haga entrega de la hoja de trabajo al relator de cada grupo
- Al finalizar la práctica realice la plenaria y presente información de retorno.

4

Práctica 4.1 Transpiración

Objetivos

Al finalizar la presente práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Medir la transpiración de la guayaba utilizando diferentes temperaturas y humedad relativa
- ✓ Medir la transpiración con aire en movimiento y con aire en calma
- ✓ Medir la transpiración para diferentes tamaños de frutos.

Instrucciones para el participante

- Reúnase con su grupo y nombre un relator
- Ubíquese en su mesa respectiva y aliste la fruta por tamaño y peso
- Analice la hoja de trabajo y siga las indicaciones del instructor
- Al finalizar la práctica cada sub-grupo se reunirá y sacará sus conclusiones
- En sesión plenaria cada sub-grupo expondrá los resultados obtenidos y aclarará las dudas
- Todos participarán en las conclusiones de la práctica.

Práctica 4.1 Transpiración - Hoja de trabajo

Grupo No: _____ Hora Inicio: _____

Fecha: _____ Hora Terminación: _____

Relator: _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Preparar la fruta, los materiales y equipos		
2. Tomar medidas con el calibrador y agrupar por tamaños y grado de madurez (verde, pintona y madura)		
3. Pesar las muestras		
4. Ubicar las muestras de 5 kg así: ⇒ Aire en calma: Verde, pintona, madura ⇒ Aire en movimiento: Verde, pintona, madura ⇒ A temperatura ambiente: Verde, pintona, madura ⇒ En nevera: Verde, pintona, madura ⇒ En bolsa: Verde, pintona, madura		
5. Registrar la hora de iniciación y cada 2 horas para tomar pesos (por 10 días)*		
6. Graficar: En el eje X la madurez, y en el eje Y el peso para cada situación. Ejemplo: Si es en nevera, etc.		

* El instructor debe tener presente esta condición para el desarrollo de la práctica

Observaciones

Práctica 4.1 Transpiración - Información de Retorno

Control de actividades

- El relator consigna las actividades realizadas en la hoja de trabajo
- El instructor y el relator analizan los resultados de la hoja de trabajo.

Evaluación

- Los participantes conceptualizan sobre el logro de los objetivos
 - ⇒ En qué ambiente la fruta pierde más peso
 - ⇒ Si la fruta verde pierde más o menos peso que las maduras.

4

Práctica 4.2 Respiración

Objetivo

Al finalizar la presente práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Determinar qué cantidad de gas carbónico es producido por la fruta en cada estado de la tabla de color; en tiempo de almacenamiento en condiciones climáticas normales.

Recursos necesarios

- Frutas en diferentes estados de madurez, verde, pintonada y madura
- Montaje para respiración (tubo de petenkoffer, aireador, erlenmeyer de 100 ml con tapones, recipiente de fruta con tapa y con tapones de entrada y salida de gases, por la manguera con llave de paso). (Figura 4.1)
- Montaje de titulación (base, bureta, beaker)
- Reactivos (KOH – 9%, hidróxido de bario 0,1 N, fenolftaleína, ácido oxálico 0,1 N)
- Hojas de trabajo
- Lápices.

Orientaciones para el instructor

- Forme sub-grupos de 4 ó 5 personas
- Indíqueles que nombren un relator por sub-grupo para que presente en plenaria las conclusiones
- Explique los objetivos de la práctica y el procedimiento a seguir

- Participe activamente, oriente a los participantes y aclare dudas que se presenten
- Haga entrega de la hoja de trabajo al relator de cada grupo
- Al finalizar la práctica realice la plenaria y presente información de retorno.

Tiempo sugerido: 3 horas

Práctica 4.2 Respiración

Objetivo

Al finalizar la presente práctica usted estará en capacidad de:

- ✓ Determinar qué cantidad de gas carbónico es producido por la fruta en cada estado de la tabla de color; en tiempo de almacenamiento en condiciones climáticas normales.

Instrucciones para el participante

- Intégrese a un grupo de trabajo y nombren un relator
- Siga las instrucciones de la hoja de trabajo
- Aclare dudas con el instructor o el relator
- Siga el procedimiento a continuación:
 - ⇒ En cada sub-grupo tomen la fruta y pénsela
 - ⇒ En orden cada sub-grupo hace el montaje de la muestra
 - ⇒ Explica todo el procedimiento y la fórmula de hallar la intensidad respiratoria.
 - ⇒ Luego hará la titulación y aplica la siguiente fórmula:

$$\text{I.R} = \frac{(\text{Vb} - \text{Vm}) \text{ N ácido oxálico} \times 22 \times 60}{\text{W muestra} \times \text{Tiempo}} = \text{mg CO}_2 / \text{kg} \cdot \text{h}$$

Vb: Volumen del blanco

Vm: Volumen de la muestra

⇒ Cada sub-grupo observa los datos y la gráfica así: En el eje de X se escriben los grados de madurez y en el eje de la Y el CO₂ producido

- En plenaria se analizará por sub-grupo el procedimiento y los datos obtenidos
- Todos los participantes sacarán conclusiones de la práctica.

Práctica 4.2 Respiración - Hoja de Trabajo

Grupo No: _____ Hora Inicio: _____

Fecha : _____ Hora Terminación: _____

Relator : _____

Pasos a seguir	SI	NO
1. Preparar tres grupos de frutas así: Uno en estado verde, otro en estado pintón y otro en estado maduro		
2. Hacer el montaje para hallar la respiración calibrando la cantidad de aire de entrada al sistema		
3. Alistar las soluciones de KOH, ácido oxálico e hidróxido de bario		
4. Aplicar el hidróxido de bario al tupo de petenkoffer		
5. Alistar el equipo de titulación aplicando el ácido oxálico a la bureta		
6. Colocar la fruta en el recipiente, airear durante 10 minutos y controlar tiempo de barrido 20 min		
7. Sacar el hidróxido de bario del tubo de petenkoffer en un beaker o erlenmeyer; aplicarle dos gotas de fenolftaleina		
8. Titular con el ácido oxálico		
9. Escribir la cantidad de oxálico gastado		
10. Hacer el proceso sin fruta inicialmente y titular el hidróxido de bario. Este dato corresponde al volumen del blanco o testigo. Tiempo de barrido 20 min.		
11. Aplicar la fórmula de respiración y analizar los resultados obtenidos		
12. Tomar los siete datos obtenidos y graficar colocando en el eje X los estados de madurez y el eje Y, la cantidad de CO ₂ producida		

Observaciones

Práctica 4.2 Respiración - Información de Retorno

Control de actividades

- El relator del grupo analiza la hoja de trabajo y hace los ajustes necesarios
- El relator consigna la información y hace los cálculos con el grupo en la hoja de trabajo
- El instructor y el relator analizan los resultados.

Evaluación

El grupo analiza el logro de los objetivos:

- ⇒ Cómo se realizó la práctica, si se presentaron inconvenientes
- ⇒ Si los datos obtenidos fueron correctos.

4

RESUMEN DEL MODULO 4

El almacenamiento es el proceso más recomendado para garantizar las existencias de fruta en épocas de escasez y evitar el deterioro de ella en épocas de cosecha. Esto incide notablemente en la regulación de los precios del mercado.

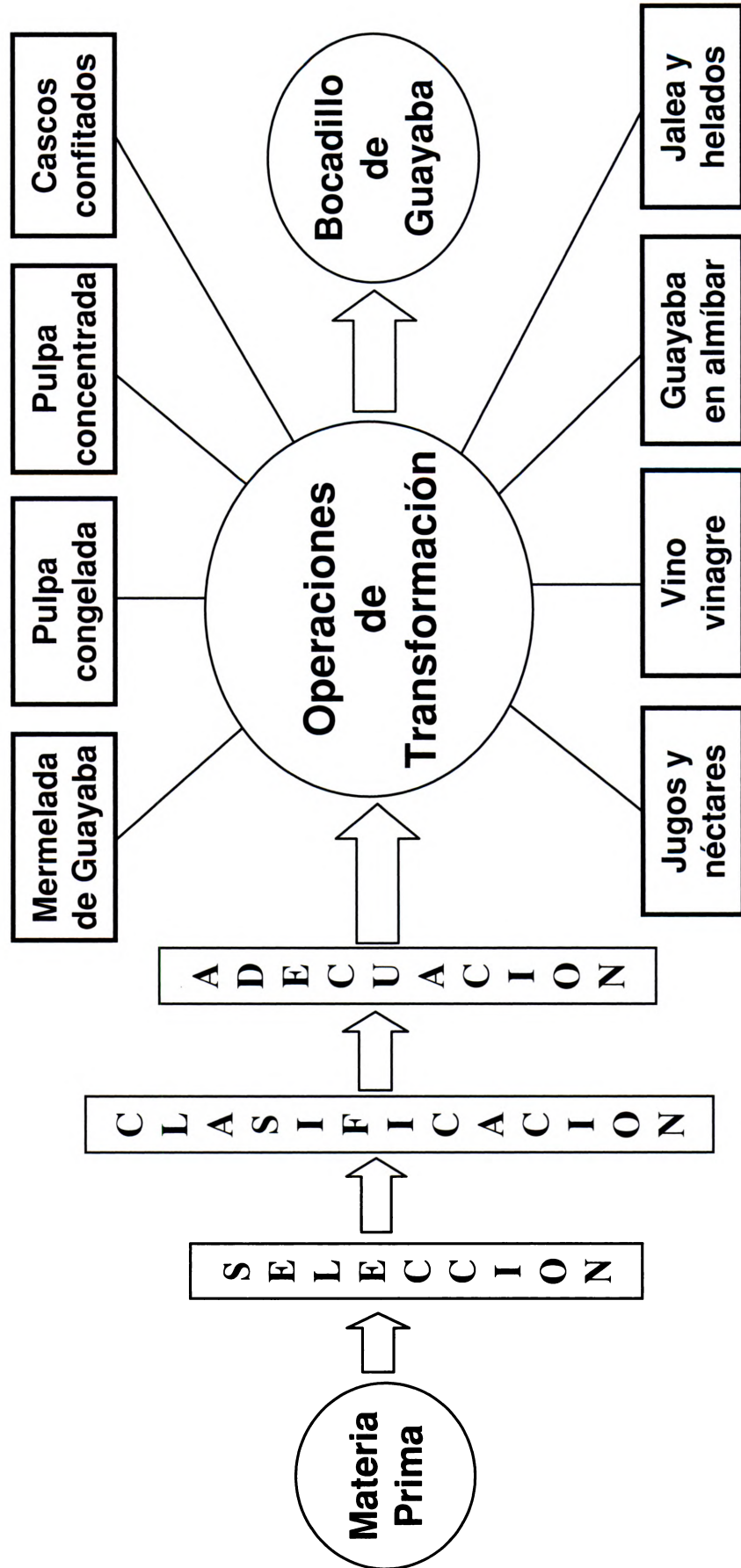
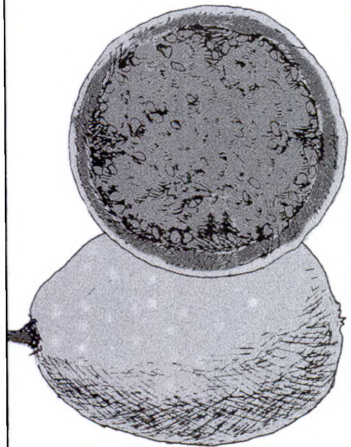
Para un buen almacenamiento hay que controlar variables tales como temperaturas, humedad relativa, ventilación, y así poder actuar directamente en fenómenos fisiológicos como respiración y transpiración que son los que finalmente garantizan la buena conservación, duración y calidad del producto al concluir el almacenaje.

El transporte es una operación secundaria que debe garantizar y no alterar las características óptimas que posee la fruta al salir del almacenamiento y permitir al comprador recibirla en buen estado.

La transpiración es el fenómeno fisiológico más importante desde el punto de vista económico, ya que su incremento eleva la pérdida de humedad de la fruta y por ende la reducción del peso en el almacenamiento. Además ocasiona defectos en la presentación física de la fruta como marchitez, podredumbre y ablandamiento del fruto.

MODULO 6
ORIGINALES PARA TRANSPARENCIAS

Obtención de Productos a partir de la Guayaba



Gua T-6.1

ANEXOS

TABLA ANEXOS

	Página
Anexo 1. Evaluación final de conocimientos	A-4
Anexo 2. Evaluación del evento	A-10
Anexo 3. Evaluación del desempeño del instructor	A-14
Anexo 4. Detalles de los Centros SENA que ofrecen capacitación post-cosecha	A-16
Anexo 5. Términos empleados en el paquete	A-17
Anexo 6. Bibliografía	A-18
Anexo 7. Tabla de Diapositivas/fotografías	A-23
Anexo 8. CD - ROM con la información del paquete	A-25

ANEXO 1. EVALUACION FINAL DE CONOCIMIENTOS

Orientaciones para el instructor

Terminado el estudio del bloque modular de capacitación en el manejo post-cosecha de la guayaba, se realizará la evaluación final con el objetivo de medir el grado de aprendizaje de los participantes y hasta qué punto se cumplió el objetivo inicial del paquete.

El instructor esclarece los interrogantes de los participantes durante la prueba y luego la recoge. Posteriormente presenta las respuestas correctas y en cada pregunta solicita que se identifiquen quiénes contestaron bien y va tomando nota.

Tiempo de evaluación: 1 hora

Orientaciones para el participante

El contenido de esta evaluación consta de 17 preguntas que corresponden a los siguientes temas:

Aspectos pre-cosecha que inciden en la post-cosecha

Preparación de la fruta para el mercado

Almacenamiento y transporte

Mercadeo de la guayaba

Obtención de pulpa.

Cuestionario

1. Mencione tres formas de control de la mosca de la guayaba

2. ¿Cuáles son los pasos a seguir en la reproducción por acodo?

3. ¿La mosca de la fruta en qué momento ataca los frutos?

4. Enumere tres factores químicos que sean indicativos de madurez

5. ¿Cómo se debe realizar la recolección del fruto para el mercado en fresco?

6. ¿Qué características debe tener un buen empaque de recolección?

7. ¿Qué efectos produce el tiabendazol usado en la desinfección?

8. ¿Qué características de la fruta son usadas para su selección?

9. ¿Qué factores se deben tener en cuenta para la clasificación de la fruta?

10. A la hora del almacenamiento, hay que considerar dos aspectos fisiológicos. ¿Cuáles son?

11. Si la humedad relativa del ambiente es del 60% en el sitio de almacenamiento. ¿Qué le ocurre a la fruta?

De las siguientes preguntas:

12. Seleccione dos factores benéficos para la fruta durante el transporte

- a. _____ Colocar bien la carpa al camión, para que no entre aire
- b. _____ Que la carpa pueda moverse para ventilar el producto
- c. _____ Que la carga no sea mayor de diez toneladas
- d. _____ Que la carpa sea de color claro, para que refleje de la luz.

13. El precio del producto lo asigna

- a. _____ La oferta y la demanda
- b. _____ El comprador
- c. _____ El productor

14. Las condiciones para el almacenamiento de la guayaba deben ser

Temperatura _____ °C

Humedad relativa _____ %

aduración es más apetecida la guayaba en el mercado?

16. ¿En qué consiste el escaldado de la fruta?

17. ¿Cuál es el mejor material para la construcción de los equipos para procesar alimentos?

Cobre _____ Aluminio _____ Acero inoxidable _____

Evaluación Final de Conocimientos - Información de Retorno

1. Embolsado del fruto

Colocación de trampas

Raleo y podas del cultivo
2. Selección de la rama

Anillado de la corteza

Aplicación de enraizador

Cubierta con plástico y amarre.
3. Cuando inicia la formación de aroma; tres meses de formado el fruto
4. pH, acidez, sólidos solubles, color
5. En forma manual, teniendo cuidado de no hacer daño
6. Rígido
7. Proteger el fruto del ataque de hongos
8. Sanidad y daños físicos
9. Defectos, grados de calidad
10. Respiración y transpiración
11. Se deshidrata

12. b y d

13 b. El comprador

14 Temperatura : 5 – 8 °C

Humedad Relativa: 85%

15. La pintona

16 Aplicar alta temperatura a la fruta 60 °C, internamente por 15 minutos para incentivar enzimas

17. Acero inoxidable.

ANEXO 2. EVALUACION DEL EVENTO

Orientación para el instructor

Los formularios de evaluación del curso deberán entregarse el día anterior a su finalización de manera que su tabulación y análisis puedan discutirse con los participantes en la sesión final.

El formulario consta de puntajes y comentarios. Los resultados deben reunirse y transcribirse a una pancarta para papelógrafo y presentarla a los participantes.

Esta presentación, y el correspondiente análisis, permite confirmar, aclarar, y profundizar aquellos aspectos que se destacaron como positivos y negativos en el desarrollo de la capacitación.

No se requiere que el participante escriba su nombre en el cuestionario.

Evaluación del Evento de Capacitación¹

Orientación para los participantes

En el siguiente formulario, marque con una "X" el puntaje que considere más adecuado y escriba sus comentarios tanto en aspectos positivos como negativos.

Entréguelo al instructor quien lo procesará y expondrá al día siguiente los resultados para ser compartidos con todo el grupo

0 = Malo, inadecuado

1 = Regular, diferente

2 = Bueno, aceptable

3 = Muy bien, altamente satisfactorio.

1. Evalúe los objetivos del curso:

0	1	2	3
---	---	---	---

1.1. Según haya respondido a las necesidades que usted traía

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario:

1.2 De acuerdo con sus logros en el curso

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario:

¹ Tomado de: Zapata, V. Manual para Formación de Capacitadores (1992). XYZ Editores, Cali,

2. Evalúe los contenidos del curso según hayan llenado los vacíos de conocimiento que usted traía

Comentario:

3. Evalúe las estrategias metodológicas empleadas

3.1 Exposiciones del instructor

0	1	2	3
---	---	---	---

3.2 Trabajos en grupo

0	1	2	3
---	---	---	---

3.3 Cantidad y calidad de materiales de enseñanza

0	1	2	3
---	---	---	---

3.4 Sistema de evaluación

0	1	2	3
---	---	---	---

3.5 Prácticas

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario:

4. Evalúe la utilidad de lo aprendido en su trabajo

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario:

5. Evalúe la coordinación del curso

0	1	2	3
---	---	---	---

5.1 Información a los participantes

0	1	2	3
---	---	---	---

5.2 Cumplimiento de horarios

0	1	2	3
---	---	---	---

5.3 Cumplimiento de la programación

0	1	2	3
---	---	---	---

5.4 Conducción del curso

0	1	2	3
---	---	---	---

5.5 Elementos de apoyo.

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario:

6. Evalúe la duración del curso respecto a los objetivos propuestos y el contenido del mismo.

Comentario:

15. Exprese sugerencias precisas para mejorar este curso

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

ANEXO 3. EVALUACION DEL DESEMPEÑO DEL INSTRUCTOR²

Fecha _____

Nombre _____

Instrucciones

A continuación aparecen una serie de descriptores de comportamiento que se consideran deseables en un buen instructor. Señale sus opiniones marcando una "X" frente a cada una de las frases que lo describan. En SI, cuando ese comportamiento sí estuvo presente en la conducta del instructor, y NO, cuando esté seguro que no observó ese comportamiento.

1. Organización y claridad

El instructor.

- 1.1 Presentó los objetivos de la actividad
- 1.2 Explicó la metodología para realizar las actividades
- 1.3 Siguió una secuencia clara en su exposición
- 1.4 Resumió los principales aspectos de su presentación
- 1.5 Habló con claridad y tono de voz adecuados
- 1.6 Utilizó ayudas didácticas que facilitaron la comprensión del tema

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Dominio del tema

- 2.2 Respondió las preguntas con propiedad
- 2.3 Suministró referencias bibliográficas actualizadas
- 2.4 Relacionó los aspectos básicos del tema con los aspectos con los aspectos prácticos
- 2.5 Proporcionó ejemplos para ilustrar el tema expuesto
- 2.6 Centró la atención de los participantes en lo más importante

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

² Tomado de: Zapata, V. Manual para Formación de Capacitadores. 1992. Cali, Colombia

3. Habilidades de interacción

- 3.1 Estableció comunicación con los participantes
- 3.2 El lenguaje empleado estuvo a la altura de la audiencia
- 3.3 Inspiro confianza para preguntarle
- 3.4 Demostró interés en el aprendizaje de los participantes
- 3.5 Formuló preguntas a los participantes
- 3.6 Mantuvo las intervenciones de la audiencia dentro del tema

SI	NO

4. Dirección de los ejercicios prácticos

- 4.1 Preciso los objetivos de la práctica
- 4.2 Organizó los participantes de manera que todos pudieran participar
- 4.3 Tuvo a su disposición los materiales y equipos necesarios
- 4.4 Brindó las instrucciones adecuadas para los ejercicios

SI	NO

Comentarios:

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 Ternera	Carretera de Turbaco, después de Cervecería Águila, 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) 634476/77179/80	(986) 635728
15	Nariño Multisectorial de Pasto	Ci 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 Multisectorial San Andrés	Avenida Franciasco 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 Tulúa-Buga, Valle	(922) 281416/281238/ 280836/ 281238	(922) 273296
24	Valle Centro de Comercio y Servicios	Calle 52 Bistera Central de Tulúa, Km. 2, Valle	(922) 244921/244922/244330	(922) 249464
23	Valle CLEM	Carretera Central de Tulúa, Km. 2, Valle	(922) 244921/244922/244330	(922) 249464

ANEXO 5. TERMINOS EMPLEADOS EN EL PAQUETE

Agropastoril	Sistema de reforestación de doble propósito, producción de agricultura y pastos
Calibrador	Aparato para medir diámetros en las frutas
Flechero	Estado de formación del fruto (dos meses)
Mc Phail	Trampas para atrapar moscas
Penetrómetro	Aparato para medir la consistencia de la fruta
Ph-metro	Aparato para medir el potencial de hidrógeno de una sustancia
Petenkofer	Tubo de vidrio con salientes para facilitar el movimiento de los gases (CO_2 y O_2) en la medición de la tasa de respiración de las frutas
Refráctometro	Aparato para medir los sólidos solubles totales
Silvopastoril	Sistema de reforestación de doble propósito, producción de madera y pastos
Sólidos Solubles totales	Solución de azúcares y otros elementos en agua en el jugo de las frutas

ANEXO 6. BIBLIOGRAFIA

Bibliografía citada

- Caicedo, G. 1992. El cultivo de la guayaba en fruticultura tropical. Federación nacional de cafeteros. Bogotá, Colombia.
- Corpoica. 1995. Caracterización sistemas de producción Guayaba. Barbosa, Santander, Colombia.
- Corpoica. 1996. Manejo agronómico de la guayaba. Barbosa, Santander, Colombia.
- FAO. 1985. Proyecto y explotación de almacenes frigoríficos. Roma - Refrigeración aplicada en la industria de alimentos.
- Federación Nacional de Cafeteros. 1982. Fruticultura tropical. CIAT-Palmira.
- Gallo Perez, F. 1996. Manual de manejo post-cosecha. Ciclo II de formación de docentes dentro del convenio SENA - Reino Unido.
- ICA. 1988. Curso nacional de frutales de clima cálido. Palmira, Colombia.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. 1989. Tabla de composición de los alimentos.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas. 1989. Norma 1263 - ICONTEC, Bogotá, Colombia.
- McGillivray, G. B. 1996. Conferencias. II y III ciclos de capacitación en post-cosecha. Convenio SENA - Reino Unido, Armenia, Colombia.
- Núñez Bueno, L. 1990 - 1991. Reconocimiento de plagas en frutales. Programa de frutales. ICA - Palmira (sp).

- Olarte, W. 1980. Dinámica poblacional del complejo constituido por las moscas de las frutas *anastrepha striata* y *anastrepha fraterculus* en el medio ecológico del sur de Santander.
- Pantastico, E. R. 1992. Fisiología de la post-recolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales. Editorial Continental México D.F.
- Paull, R. E y Goo, T. 1983 Relationship of guava (*Psidium guajava* L.) Fruit detachment force to the stage of fruit development and chemical composition. Science 18(1): p.65-67.
- Restrepo, J.E. 1996. Caracterización del comportamiento post-cosecha de materiales genéticos de guayabo (*Psidium guajava* L.) y su relación con la elaboración de bocadillo. Anteproyecto de Tesis U.P.C. Facultad de Agronomía. Tunja, Colombia .26p.
- Rodríguez, F.A. 1992. Manejo post-cosecha de frutas menores en México. Fisiología y tecnología post-cosecha de productos frutícolas. Editorial Limusa. México D. F.
- Salazar, R.; Toro, J. C. 1986. Roja ICA 2. Palmira ICA 1 Dos variedades mejoradas de guayaba. Boletín técnico. 145p.
- Siddiqui, SET, et. al. 1991. Physiological and Quality response of guava fruit to poture durig.
- Thompson, K. 1996. Conferencias primer ciclo manejo post-cosecha de frutas y hortalizas.
- _____. 1996. Il ciclo de capacitación en post-cosecha. Convenio SENA Reino Unido. Ibagué, Colombia.
- UMATA. 1995. Diagnóstico agrícola del municipio de Vélez.

Bibliografía complementaria

- Brown, M. 1981. Presupuestos de fincas - del análisis del ingreso de la finca al análisis de proyectos agrícolas. Banco Mundial. ISBN 84-309-0886-2. 142 p.
- FAO (1985). Prevención de pérdidas de alimentos post-cosecha: manual de capacitación. Colección FAO: capacitación No. 10.
- Gallo Pérez, F. 1997. Manual de fisiología, patología post-cosecha y control de calidad de frutas y hortalizas, 2do. Convenio SENA - Reino Unido, Programa Post-Cosecha, Centro agroindustrial SENA, A.A. 695. Armenia, Quindío, Colombia.
- Hardenburg, R.E. et al. 1988. Almacenamiento comercial de fruta, legumbres y existencia de floristería y viveros. ISBN 92-90391472. 150p.
- Kader, A.A. 1992. Post-harvest technology of horticultural crops. University of California, Division of Agriculture & Natural Resources. ISBN 0-93187699 0.
- 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, Davis CA 95616-8511, USA. 200p.
- La Gra, J. 1993. Una metodología de Evaluación de cadenas agro-alimentarias para la identificación de problemas y proyectos (MECA). Instituto Interamericano 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, Moscow, Idaho 83843, USA. 237p.
- Lowe, J. (1996). Guía para el docente- Manual para la capacitación 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. 1997. El análisis económico e investigación de mercado para proyectos hortofrutícolas. Convenio SENA - Reino Unido, Programa Post-Cosecha, Centro Agroindustrial, SENA, Regional Quindío. A.A. 695. Armenia, Quindío, Colombia.

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 de post-cosecha - frutas y vegetales. Fundación hondureña de investigación agrícola - FHIA, Apdo. Postal 2067, San Pedro Sula, Honduras. 199p.

Namesny, A. 1993. Post-recolección de hortalizas, Volumen I. ISBN 84-87729-08-8. Ediciones de Horticultura, S.L. Paseo Misericordia 16 una planta, 43205 REUS, España. 330p.

Natural Resources Institute - NRI. 1996. Manual para el aseguramiento de la calidad de las exportaciones hortofrutícolas, partes I y II. ISBN 0-85954-457-5. Chatham, UK: Natural Resources Institute.

_____ (marzo de 1997). Manual para el aseguramiento de la calidad de las exportaciones hortofrutícolas, paquete de actualización. ISBN 0-85954-457-5. Chatham, UK: Natural Resources Institute.

Snowdon, A.L. 1990 y 1991. Colour atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables. Pub. Wolfe Scientific Ltd. Vol. 1: ISBN 07234 0931 5 (1990) 302 p. Vol 2: ISBN 07234 1636 2 (1991) 416 p. Blackwells, 50 Broad Street, Oxford OX1 3BQ, Inglaterra.

Thompson, A.K. 1997. Tecnología Post-Cosecha de frutas y hortalizas. Convenio SENA - Reino Unido. Programa Post-Cosecha, Centro Agroindustrial SENA, Regional Quindío. A.A. 695. Armenia, Quindío, Colombia.

Vigliolo, M.I.; CALOT, L.I. 1982. Hortalizas, enfermedades en post-cosecha. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. ISBN 950 004 240 1.

Wills, R. B. H. et al, 1989. Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas post-recolección. ISBN 84-200-0550-9. Editorial ACRIBIA, Royo 23, Zaragoza 6, España. 195p.

Zapata Sánchez, V. 1992. Manual para formación de capacitadores. ISBN 958-9183-47-6. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. 159p.

ANEXO 7. TABLA DE DIAPOSITIVAS/FOTOGRAFIAS

Gua D 2.1 Entiéndase así:

- Gua = Guayaba
- D = Diapositiva
- 2 = Módulo correspondiente
- 1 = Número de secuencia de las diapositivas para ese módulo

Módulo 1. Factores de pre-cosecha que inciden en la post-cosecha

- Gua D-1.1 Variedad roja S 962
- Gua D-1.2 Variedad palmira ICA 1
- Gua D-1.3 Variedad agria
- Gua D-1.4 Variedad victoria
- Gua D-1.5 Aplicación de enraizador en la herida
- Gua D-1.6 Aplicación de musgo
- Gua D-1.7 Cubrir el musgo con plástico
- Gua D-1.8 Emisión de raíces
- Gua D-1.9 Plántula en la bolsa
- Gua D-1.10 Mosca de la fruta
- Gua D-1.11 Embolsado de frutos
- Gua D-1.12 Efecto del embolsado en la fruta
- Gua D-1.13 Manejo de trampas
- Gua D-1.14 Filtrado para observar moscas
- Gua D-1.15 Estilo de trampa plástica
- Gua D-1.16 Daño por hongos
- Gua D-1.17 Fruto con daño por insectos
- Gua D-1.18 Arbol podado

Módulo 2. Cosecha de la guayaba

- Gua D-2.1 Frutos maduros para cosecha
- Gua D-2.2 Fruto verde variedad regional
- Gua D-2.3 Fruto pintón variedad regional

- Gua D-2.4 Fruto maduro variedad regional
- Gua D-2.5 Gráfica sobre variación del color
- Gua D-2.6 Frutos verdes, pintones y maduros
- Gua D-2.7 Penetrómetro
- Gua D-2.8 Tabla de consistencia variedad ICA roja
- Gua D-2.9 Gráfica sobre sólidos solubles
- Gua D-2.10 Gráfica sobre acidez
- Gua D-2.11 Frutos para cosecha

Módulo 3. Alistamiento de la guayaba para el mercado

- Gua D-3.1 Frutos en cajas para mercado
- Gua D-3.2 Frutos en canastilla plástica
- Gua D-3.3 Caja de cartón con ventilación
- Gua D-3.4 Frutos en caja de cartón

Módulo 4. Almacenamiento y transporte

- Gua D-4.1 Gráfica sobre el etileno en almacenaje
- Gua D-4.2 Materiales para construir almacenamiento
- Gua D-4.3 Mular para el transporte

Módulo 5. El mercado de la guayaba

- Gua D-5.1 Frutos en caja para comercializar

Módulo 6. Obtención de pulpa de la guayaba

- Gua D-6.1 Despulpado de fruta
- Gua D-6.2 Pulpa en bolsa
- Gua D-6.3 Productos de la guayaba

ANEXO 8. CD - ROM CON LA INFORMACION DEL PAQUETE



Gua D-1.1 Variedad roja S 962



Gua D-1.2 Variedad palmira ICA 1



Gua D-1.3 Variedad agria



Gua D-1.4 Variedad victoria



Gua D-1.5 Aplicación de enraizador en la herida



Gua D-1.6 Aplicación de musgo



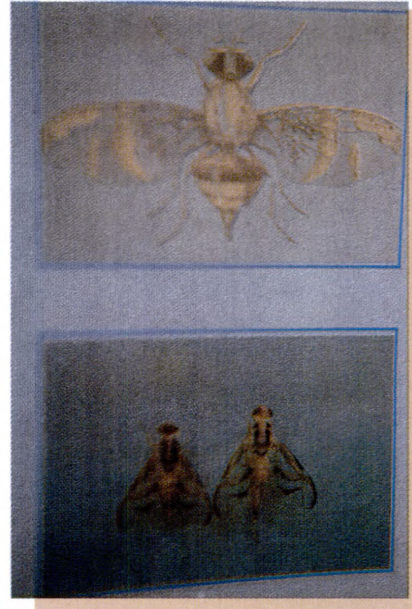
Gua D-1.7 Cubrir el musgo con plástico



Gua D-1.8 Emisión de raíces



Gua D-1.9 Plántula en la bolsa



Gua D-1.10 Mosca de la fruta



Gua D-1.11 Embolsado de frutos



Gua D-1.12 Efecto del embolsado en la fruta



Gua D-1.13 Manejo de trampas

las moscas de las frutas



**PREPARE TODO EL EQUIPO
QUE NECESITA PARA SUS
REVISIONES**

**HAGA LAS REVISIONES
DE LAS TRAMPAS
CADA 7 DIAS**

Gua D-1.14 Filtrado para observar moscas



Gua D-1.15 Estilo de trampa plástica



Gua D-1.16 Daño por hongos



Gua D-1.17 Fruto con daño por insectos



Gua D-1.18 Arbol podado



Gua D-2.1 Frutos maduros para cosecha



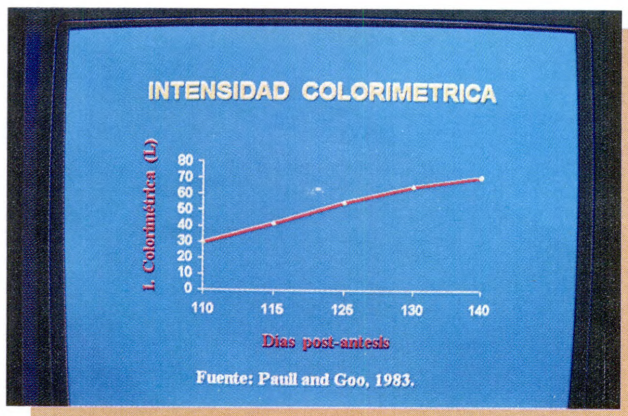
Gua D-2.2 Fruto verde variedad regional



Gua D-2.3 Fruto pintón variedad regional



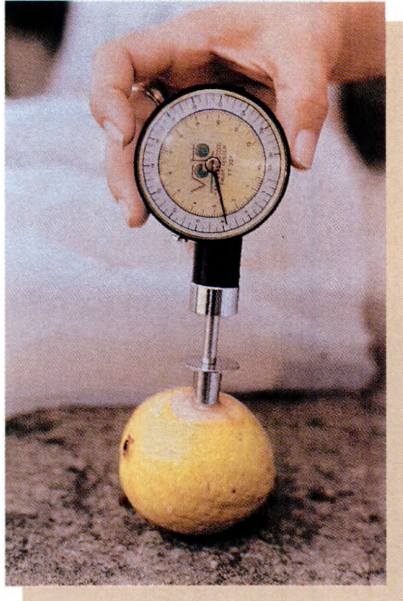
Gua D-2.4 Fruto maduro variedad regional



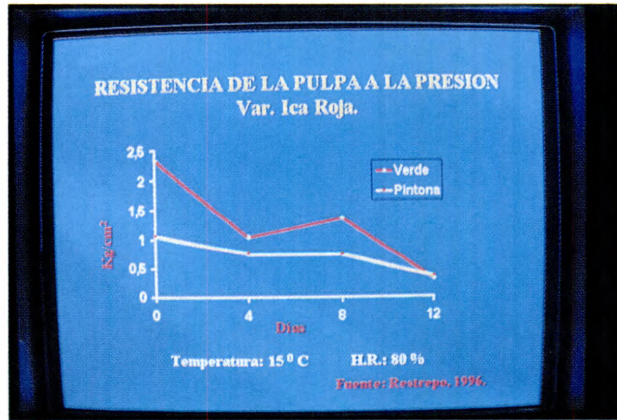
Gua D-2.5 Gráfica sobre variación del color



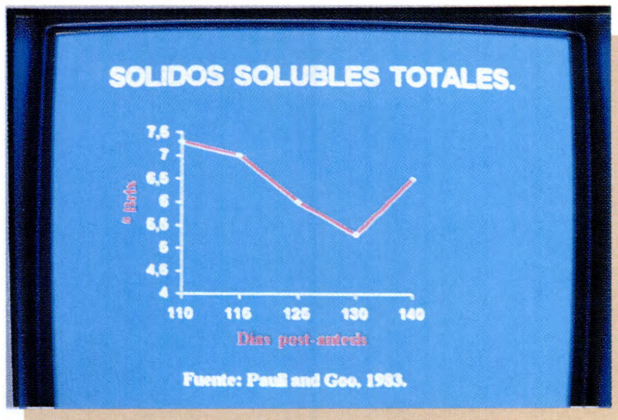
Gua D-2.6 Frutos verdes, pintones y maduros



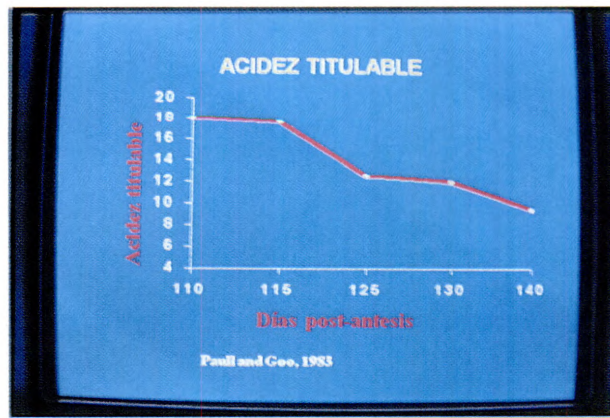
Gua D-2.7 Penetrómetro



Gua D-2.8 Tabla de consistencia variedad ICA roja



Gua D-2.9 Gráfica sobre sólidos solubles



Gua D-2.10 Gráfica sobre acidez



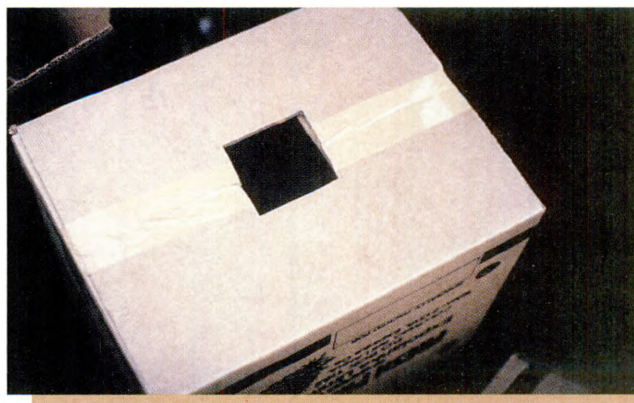
Gua D-2.11 Frutos para cosecha



Gua D-3.1 Frutos en cajas para mercado



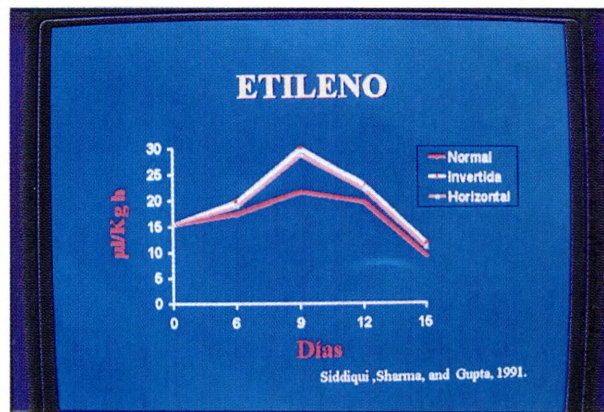
Gua D-3.2 Frutos en canastilla plástica



Gua D-3.3 Caja de cartón con ventilación



Gua D-3.4 Frutos en caja de cartón



Gua D-4.1 Gráfica sobre el etileno en almacenaje



Gua D-4.2 Materiales para construir almacenamiento



Gua D-4.3 Mular para el transporte



Gua D-5.1 Frutos en caja para comercializar



Gua D-6.1 Despulpado de fruta



Gua D-6.2 Pulpa en bolsa



Gua D-6.3 Productos de la guayaba

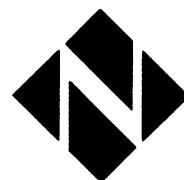
UNIVERSIDAD
BIBLIOTECA
Bogotá-Columbia

Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Guayaba

(*Psidium guajava* L.)



CICALSA S.A.



ICONTEC

INSTITUTO COLOMBIANO DE
NORMAS TECNICAS Y CERIFICACION



LE DA MUCHO MAS

**FONDO NACIONAL DE
FOMENTO HORTIFRUTICOLA**



**PROEXPORT
COLOMBIA**



ISBN:958-15-0023-5