



GUÍA TÉCNICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE GUAYABA EN SANTANDER

"Programa para el desarrollo
de la minicadena del
bocadillo en Santander"

 **Corpoica**
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

Estación Experimental
CIMPA



2004



GUÍA TÉCNICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE GUAYABA EN SANTANDER

"Programa para el desarrollo de la minicadena
del bocadillo en Santander"

Autores:

Raúl Gómez Santos 1
María Cristina Rangel 2
Orlando Insuasty Burbano 3
Jorge Bautista Díaz 4
Luz Esperanza Prada Forero 5
Hugo Reinel García Bernal 6

 **Corpoica**
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Estación Experimental
CIMPA


1 Ingeniero Agrónomo
2 Socióloga
3 Ingeniero Agrónomo
4 Técnico Agropecuario
5 Ingeniera Química
6 I.A. M.Sc. Procesos Agrícolas

2004

INTRODUCCIÓN

La producción de guayaba es el eslabón primario dentro de la cadena productiva del bocadillo por ser el insumo principal para su fabricación; por ende el productor de guayaba es uno de los principales actores dentro de esta cadena y debe ser tenido en cuenta para el desarrollo de todos los trabajos encaminados al mejoramiento de esta importante actividad.

En el sur de Santander tradicionalmente se produce el bocadillo, allí se encuentran ubicadas el 85% de las fábricas del país las cuales consumen el 30% de la producción de guayaba de la región, sin embargo en el 95% de la zona productora de guayaba el cultivo es silvestre con árboles de más de 20 años de edad, afectados por plagas y enfermedades con rendimientos bajos y frutos de mala calidad. Existen áreas en las que crecen árboles de manera espontánea, producto de semillas diseminadas y manejados sin criterios técnicos, convirtiéndose en plantaciones con altas densidades y copas elevadas.

Bajo estas condiciones es difícil mejorar la producción y obtener fruta de buena calidad, pues la recolectada es de poco peso, infestada por plagas como la mosca de la fruta y picudo, y enfermedades como *Pestalotia* sp.

Además, la fruta presenta daños mecánicos, golpes y magulladuras, los cuales contribuyen a la mala calidad de la guayaba que es destinada a las fábricas y al mercado fresco.

Teniendo en cuenta estos problemas la Estación Experimental CIMPA de Corpoica, propone en esta cartilla recopilar las recomendaciones obtenidas en los 10 años de avances significativos en el desarrollo de esta agroindustria para el mejoramiento de las plantaciones y para que aquellos que quieran establecer cultivos nuevos lo hagan bajo criterios que permitan la organización y manejo de manera práctica y rentable, como resultado del trabajo de capacitación realizado dentro del "Programa para el desarrollo de la minicadena del bocadillo en Santander", financiado por Fomypime y la Gobernación de Santander.



2

MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE LA GUAYABA EN SANTANDER

ADECUACIÓN DE ÁRBOLES SILVESTRES Y RENOVACIÓN DE PLANTACIONES



Cultivos silvestres con árboles enfermos, viejos y alta densidad de población. Cultivos tecnificados.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las plantaciones actuales de guayaba del sur de Santander son silvestres, sin ningún tipo de manejo agronómico, se hace necesario comenzar un proceso de adecuación y rotación que conlleve a un mejoramiento de la calidad de la fruta, que se traduzca en el aumento de los volúmenes y facilidad en las labores de cultivo y cosecha.

3



Una plantación silvestre se caracteriza por la alta densidad de árboles, que impide su buen desarrollo y facilita la presencia de parásitas, daños por el ataque de plagas y enfermedades, y conlleva a la producción de frutos pequeños y enfermos.

La adecuación de una plantación incluye la renovación de las copas por soqueo o por poda; permite la selección de los mejores árboles bajo criterios de productividad y desarrollo, además busca la organización de la plantación cuidando que cada uno de los árboles cuente con la cantidad apropiada de luz y espacio para su crecimiento horizontal.

La renovación total del cultivo implica la eliminación de árboles y soqueo total del tallo del árbol para realizar un manejo apropiado de los nuevos rebrotes.

Para la selección de los árboles que se van a dejar, el productor debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ◆ Que tenga menos de 10 años de edad.
- ◆ Que produzca guayaba de poca semilla, con casco grueso y con un peso entre 70 y 100 g.

- ◆ Que sea de la variedad apropiada.
- ◆ Baja infestación de enfermedades y plagas.
- ◆ Distancia entre árboles la cual debe ser de 5 m entre uno y otro.

Para evitar que el productor se afecte económicamente la eliminación de los árboles se debe realizar gradualmente, comenzando por los orlillos del lote, hasta llegar al centro.

Renovación de copas por soqueo.



Agricultor realizando corte del tronco 20 cm arriba del suelo.

4



Esta técnica consiste en hacer un corte inclinado en el tronco del árbol, 20 cm arriba del suelo, sin dejar ramas o chupones adheridos al tronco, eliminando las malezas y el pasto alrededor de éste.

El corte debe protegerse aplicando una pasta de cal viva mezclada con estiércol fresco de ganado.

Si no va a realizar esta práctica en todos los árboles en una misma época, se recomienda iniciar el soqueo desde afuera hacia adentro del lote, para permitir que reciba suficiente luz, rebroten y se desarrollen normalmente.

A los 45 días de brotar los renuevos, se dejan tres o cuatro vigorosos, buscando que queden equidistantes y alrededor del tronco principal, seleccionando además los que muestren crecimiento vertical, ya que éstos son los que van a dar formación a la nueva copa.

Cuando los nuevos tallos adquieran una altura cercana a 1.80 metros se debe eliminar el crecimiento apical (cogollos), cortando además las ramas que lleven crecimiento vertical, las que van hacia adentro, dejando únicamente las que tienen orientación lateral.



Formación y desarrollo de renuevos.

5





Selección de renuevos o ramas con crecimiento lateral.

Renovación de copa por poda.



Renovación de copa con poda total y horqueteo.

Con esta práctica se busca dejar los árboles a una altura máxima de dos metros. Se recomienda hacer esta labor 20 días antes de iniciar las lluvias del primer semestre.

Este método de renovación de copa se hace sobre árboles jóvenes pero que se encuentran muy altos y presentan bifurcación u horqueta.

Para realizar esta práctica proceda así:

- ◆ Seleccione los mejores árboles en cuanto a formación, sanidad y calidad de la fruta.
- ◆ Elimine los árboles que no fueron seleccionados a fin de crear espacios para que las nuevas copas puedan tener crecimiento hacia los lados evitando que se eleven nuevamente. Con esto se busca manejar una distancia de 6 m entre árboles.
- ◆ En los árboles seleccionados realice cortes en cada una de las bifurcaciones o formación de horquetas sin dejar tocones procurando que todas queden a la misma altura.

Cuando los rebrotes alcancen una longitud de 10 cm, se seleccionan 3 ó 4 por tallo, dejando aquellos más vigorosos y equidistantes. Estos rebrotes van a formar la copa nueva, los demás serán eliminados.

- ◆ Se recomienda dejar los renuevos que lleven crecimiento lateral.

Se dejan los renuevos laterales.

Se eliminan los renuevos verticales.



Poda en la que se dejan sólo los renuevos laterales.

- ◆ Cuando los nuevos tallos adquieran una altura de 1.80 metros se debe eliminar el crecimiento apical o cogollos, cortando además las ramas que lleven crecimiento vertical y las que van hacia adentro, dejando únicamente las que tienen orientación lateral.

- ◆ Cuando la nueva rama tenga entre 30 y 40 cm de largo y el grosor de un lápiz, se corta por donde la corteza cambia de color verde a marrón con el fin de incentivar la formación de nuevas ramas y obligar al árbol a florecer más rápido.



Poda en rebrote con 30 cm de largo y grosor de un lápiz.

ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS NUEVOS



Huerto de guayaba.

El establecimiento de un huerto nuevo con criterios de manejo técnico permite generar coberturas vegetales protectoras de fácil manejo, con el enfoque de sistema silvopastoril. Incluye la realización de prácticas agronómicas, orientadas a la planificación del terreno, distribución de los árboles en las parcelas y la realización de prácticas culturales, lo cual facilita las labores, que conlleven a mejorar la calidad de fruta, y por consiguiente a obtener mayores ingresos.



Vivero con plántulas de guayaba.

Propagación o producción de plántulas.

El primer paso para el establecimiento de un cultivo nuevo, es contar con las plántulas, las cuales pueden ser producidas de manera sexual o asexual. En el método sexual, los árboles son propagados a partir de semillas extraídas del fruto y por el método asexual se utilizan partes vegetativas del árbol.

Para la multiplicación de árboles de guayaba se pueden utilizar varios métodos, siendo los más comunes, fáciles y económicos la propagación por semilla y el acodo aéreo.

Propagación sexual o por semilla.

Este tipo de propagación no garantiza que todas las plantas tengan iguales características, porque

8

las flores de un árbol pueden ser polinizadas por la flor de otro árbol con características diferentes. Por esto pueden aparecer plantas con frutos distintos al recolectado inicialmente y del cual se obtuvo la semilla.

La ventaja que tienen los árboles producidos por semilla, es que desarrollan un sistema radicular fuerte y completo, permitiendo un mejor anclaje o agarre al suelo. Además son más productivos y viven más años.

Para producir árboles a partir de semilla se recomienda:

- ◆ Seleccionar la fruta de árboles sanos, vigorosos y productivos.



Guayaba proveniente de un árbol sano, vigoroso y productivo.

- ◆ Cosechar los frutos más grandes, maduros y sanos. Separar las semillas de la pulpa inmediatamente después de cosechada la fruta, para evitar fermentación u otros daños. Para esto licue la guayaba a bajas velocidades con abundante agua y ciérrala en un colador.

- ◆ Lave la semilla con abundante agua limpia.

- ◆ La semilla limpia se debe extender sobre un papel en una sola capa, ubíquela a la sombra y en un sitio ventilado.



Semillas de guayaba.

9

◆ Cuando la semilla esté seca, se recoge y se deposita en un frasco de vidrio. Se agrega un gramo de vitavax 300 por kilogramo de semilla. De esta forma se conserva hasta por un año; sin embargo largos periodos de almacenamiento disminuyen el porcentaje de germinación.

Cuando la semilla esté lista para sembrar, se debe depositar en un germinador. Este puede ser construido en ladrillo o guadua, o utilizar como recipiente un cajón.



Germinador con arena.

◆ El germinador debe contener una mezcla de tres partes de arena de río cernida y una de materia orgánica bien descompuesta con un mínimo de 20 cm de profundidad.

◆ Antes de colocar la semilla, la capa de arena y materia orgánica se debe desinfectar. El mejor método para desinfectar y prevenir el ataque de hongos en germinadores, es quemar bagazo o leña sobre la superficie, dejando arder por 20 minutos. Posteriormente se retira el carbón y la ceniza, se abren los surcos, distanciados unos de otros 8 cm, con 2 cm de profundidad máximo. La semilla se riega en chorrillo en el fondo del surco y posteriormente se tapa con la misma mezcla. Una vez tapada, se riega el germinador procurando no destapar el surco.

◆ El germinador se cubre con polisombra o costales, colocándolos a unos 6 cm de la superficie.



Germinador cubierto con polisombra.

◆ Cuando se utiliza como germinador un cajón, se debe desinfectar la arena con agua caliente, aplicándola sobre la arena. Éste también se cubre para evitar el golpe de agua y proteger contra animales.

◆ El germinador se debe regar todos los días.

◆ El período de germinación de la semilla es de 14 a 21 días. Una vez germinada la totalidad de las plántulas se retira la cubierta y se continúa regando.

◆ El transplante a la bolsa se realiza cuando la planta tenga dos pares de hojas verdaderas. Para no causar daño a la planta se extrae del germinador con una palanca.



Plántulas listas para transplantar en bolsas.



Transplante de plántulas del germinador a bolsa.

◆ Se seleccionan las plántulas más vigorosas y se deja solo una germinación por bolsa.

◆ La bolsa de vivero que se utilice para el transplante, debe contener un sustrato esterilizado y bien abonado.

Composición del sustrato	
Tierra	47 %
Materia orgánica	30 %
Cal dolomítica	3 %
Arena	20 %

◆ En época de sequía o verano es indispensable el riego diario hasta el traslado de la plántula al sitio definitivo.



Propagación asexual.

La propagación asexual asegura las características genéticas de la variedad que se desea cultivar. La producción es precoz y se estabiliza en pocos años, el árbol obtenido es más redondeado y exige menos programas de podas de arquitectura.

No se recomienda para sembrar en terrenos pendientes puesto que la planta no desarrolla raíces profundas que le permitan buen anclaje.



Realización de un acodo.

El método asexual más sencillo es el acodo aéreo, para su realización se siguen los siguientes pasos:

- ♦ Se selecciona el árbol madre teniendo en cuenta vigor, producción y calidad de fruta.
- ♦ Del árbol madre se escogen ramas tiernas de un año de edad o que tengan grosor entre 1 a 1.5 cm.
- ♦ Arriba de la base de la rama a 5 cm, se hace un anillo de ½ cm eliminando la corteza y dejando totalmente al descubierto el leño. En la sección anillada se aplica una sustancia enraizadora.



Operario aplicando sustancia enraizadora en anillo de ½ cm.

- ♦ El anillo y su alrededor se cubren con lama humedecida, se envuelve con plástico negro y se amarra fuertemente a la rama a ambos lados del anillo, para evitar la pérdida de la humedad.



Rama anillada cubierta con lama.

- ♦ Pasados 45 ó 60 días se desarrollan las raíces dentro del acodo, con una tijera podadora se corta la rama por debajo del sistema radicular formado.
- ♦ El tramo cortado se poda a 20 cm por encima de las raíces formadas y se eliminan todas las hojas.

- ♦ El plástico se desprende con cuidado y el acodo se planta en la bolsa negra de vivero, la cual se ha llenado con sustrato hasta las tres cuartas partes. El acodo se cubre completamente con tierra muy suavemente sin presionar para no dañar las raíces.



Acodo enraizado listo para colocar en la bolsa.

- ♦ Se riega la plántula. Esta operación debe realizarse diariamente hasta que se lleve al sitio definitivo.
- ♦ Pasados 15 días de sembrado el acodo en la bolsa, se inicia el rebrote de ramas. Cuando alcanzan 8 cm de longitud se seleccionan las tres más vigorosas y con crecimiento vertical y las demás se podan. Estas ramas formarán la copa del nuevo árbol.

Una vez se cuenta con las plántulas para establecer un huerto nuevo se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Selección del terreno

Se selecciona un terreno con suelo fértil, que haya estado en descanso o rastrojo por varios años, con disponibilidad de agua natural o de riego; preferiblemente que tengan entre un 5 y 25% de pendiente.



Terreno apto para sembrar.

Los suelos completamente planos presentan problemas de exceso de humedad lo cual afecta el desarrollo del árbol. Los terrenos que pierdan fácilmente la humedad deben tener riego.

Preparación del suelo

Si el terreno se encuentra enmalezado, ha sido reforestado o presenta restos de otros cultivos, se debe limpiar totalmente, para evitar la presencia de patógenos o de hongos provenientes de cultivos anteriores.



Terreno arado listo para sembrar.

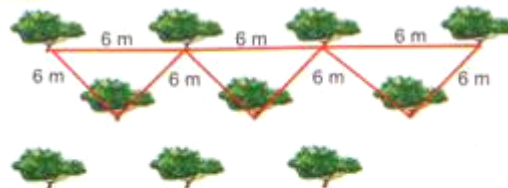
Para un mejor desarrollo del árbol se recomienda preparar el terreno removiendo y aflojando bien el suelo mediante arado y cruzado.

Durante el establecimiento del cultivo se puede aprovechar los espacios entre los árboles de guayaba para la siembra de cultivos de porte bajo como el frijol arbustivo; teniendo cuidado de dejar alrededor del árbol un espacio libre de 1 metro aproximadamente.

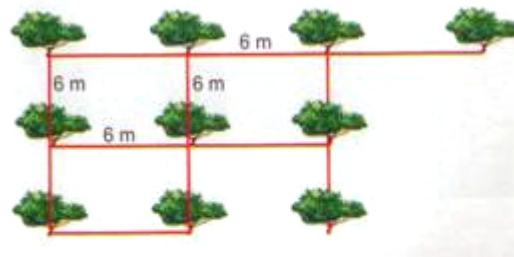
Trazado

El trazado para la siembra se realiza para distribuir el terreno, de manera que cada uno de los árboles reciba una cantidad igual de luz y disponga de un área de crecimiento hacia los lados con adecuada distribución de agua y nutrientes.

En terrenos pendientes el sistema recomendado es el de triángulo o tres bolillo, para evitar el arrastre de suelo y disminuir la fuerza del agua que se desplaza por la superficie inclinada, además este sistema permite conservar las distancias requeridas para el buen desarrollo de cada árbol.



Trazado en triángulo o "tres bolillo" sobre terreno con pendiente.



Trazado en cuadrado para terrenos planos.

Ahoyado y abonamiento

En todo árbol proveniente de vivero las raíces no se desarrollan adecuadamente y se tornan muy delicadas pues han estado por un largo período de tiempo en un espacio reducido, como es la bolsa. Por esta razón, el sitio en donde se va a sembrar debe ser suelto y amplio, de manera tal que la raíz se desarrolle fácilmente, para lo cual el hoyo debe ser mínimo de 40 x 40 x 40 cm.



Hoyo listo para sembrar guayaba.

Si el terreno no ha sido arado, se recomienda remover el suelo alrededor del hoyo otros 40 centímetros.

Para nutrir la planta en sus primeros estados de desarrollo, se recomienda aplicar de 3 a 5 kg de materia orgánica descompuesta o compostada por cada sitio, mezclándola bien con el suelo extraído del hoyo.

En suelos ácidos se recomienda incorporar 250 g de cal dolomítica y 200 g de fosforita para proporcionar calcio, magnesio y fósforo. Esta labor se realiza 20 días antes del transplante.



Aplicación de materia orgánica antes de transplantar la plántula.

Transplante

Esta labor se realiza preferiblemente al iniciar el período de lluvias. Para ello antes de sacar la planta de la bolsa, se humedece y se presiona por los lados el sustrato para compactarlo alrededor de las raíces.



Árbol recién transplantado colocado adecuadamente.

Con una navaja se debe eliminar el fondo de la bolsa, desprendiendo la base en forma circular. Se ubica el árbol con la bolsa, en el hueco donde previamente se ha llenado una parte de éste, para luego adicionar suelo alrededor y presionar suavemente. Posteriormente se retira la bolsa por encima de la planta, tirándola de los bordes. El nivel del árbol debe quedar igual al que mantenía en la bolsa pues si se profundiza demasiado se limita el crecimiento.



Parcela establecida.



Formación de la copa del árbol.

En cada una de ellas se eliminan los chupones, se seleccionan las ramas eliminando las atravesadas y se despuntan las demasiado vigorosas. Se busca tener una o dos ramas principales con 3 a 6 laterales o secundarias, a partir de las cuales se forman las terciarias productivas.

Si se trata de un sistema disperso silvopastoril, la altura de formación deberá estar sobre 1 m, y no se despuntan las ramas más vigorosas, para levantar los árboles y evitar el daño causado por el ganado.

Poda de producción. Presenta varias ventajas como: regular la época de cosecha para minimizar el efecto de la estacionalidad, controlar el tamaño del árbol, facilitar el control de las enfermedades y plagas, lograr eficiencia de las prácticas de riego y fertilización, reducir el costo por insumo y mano de obra y mantener la calidad del fruto especialmente en lo relacionado con tamaño.

Debido a que en el árbol de guayaba la floración siempre ocurre en ramas nuevas y a mayor cantidad de renuevos mayor producción. En esta poda se corta la sección tierna de las ramas que ya terminaron la cosecha, que no están florecidas y que tienen el grosor igual al de un lápiz. El corte se hace donde la rama cambia de color verde a marrón, en ramas terciarias o cuaternarias, cuando se encuentren completamente maduras, dejando de tres a cinco nudos.



Poda para inducir la floración.

Posterior a la poda la planta requiere de suficiente abono y agua, por lo que se recomienda realizarla en la época de lluvia. A las 2 semanas de realizada la poda se presenta una abundante brotación de ramas nuevas; a las 3 ó 4 semanas viene la floración; más tarde a las 9 ó 10 semanas se produce la fructificación, para terminar con la cosecha que dura 6 semanas.



Árbol en floración.

No siempre que se realiza esta poda hay floración pues depende del momento ambiental en que se realice.

Con el propósito de ampliar el período de cosecha en huertos tecnificados o semitecnificados cuando se dispone de riego, se pueden podar fracciones del lote en diferentes períodos, para ampliar la época de cosecha.

Poda sanitaria. Consiste en eliminar ramas enfermas, afectadas por insectos o parásitas, débiles o superpuestas.



Poda sanitaria.

MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE LA GUAYABA EN SANTANDER

MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE LA GUAYABA

Entre los vegetales que requieren control, puesto que causan daño al desarrollo del cultivo de la guayaba se encuentran:

Parásitas

Son especies de plantas que penetran sus raíces a la corteza del tronco y ramas del árbol de guayaba robando su alimento, causando daño, hasta eliminar el árbol que le sirve de hospedero. Para controlar estas plantas es necesario revisar los árboles y eliminar de forma manual estas parásitas.



Eliminación de parásitas de forma manual.

Malezas



Plateo en la base del árbol de guayaba.

Para el control de malezas se puede utilizar:

Una cobertura vegetal o cultivos asociados temporales como zapallo, frijol, hortalizas u otros.

Mantener limpio el sector del plato de los árboles o la franja o hilera de árboles, dejando que las calles se invadan. Este sistema permite mayor conservación de la humedad en el suelo y cierto equilibrio ecológico que disminuye el nivel de plagas especialmente de hormiga arriera.

Entre los insectos más dañinos que atacan este cultivo se encuentran:

Anillador del tronco y ramas



Daño del anillador en el tronco del árbol.

El daño lo ocasiona la larva de una mariposa. Esta mariposa coloca el huevo en una herida hecha al árbol, el gusano se desarrolla y se alimenta del tallo, de tal forma que ocasiona la muerte cuando termina de hacer el anillo completo, debido a que impide el paso de alimentos hacia las ramas y hojas.



Para prevenir su ataque, se debe evitar causar heridas al tronco, proteger éste aplicando la mezcla de cal con estiércol y revisar el árbol frecuentemente. Si se nota daño causado por el insecto se hace un raspado superficial con una navaja, siguiendo la huella del ataque, hasta encontrar el gusano, se le elimina y se protege la herida con la mezcla de cal, estiércol y melaza.

Además se debe mantener limpio el pie del árbol, realizando plateos periódicamente.

Hormiga del tronco

La presencia de hormigas en el árbol de guayaba está asociada al ataque de parásitos y anillador del tronco, pues la hormiga se alimenta de los excrementos que deja el anillador cuando se alimenta de la corteza del árbol y se anida en las heridas que no son tratadas.

En estos nidos se desarrolla un hongo de color negro llamado Fumagina, el cual se transporta en la hormiga llegando a invadir el árbol, ocasionándole la muerte.

Para prevenir las hormigas la principal medida es eliminar las parásitas, evitar la presencia del anillador,

mantener el pie del guayabo limpio y proteger el tronco aplicándole una pasta compuesta de cal, estiércol fresco de bovinos, humedecido con un pegante que puede ser melaza. La liberación de amoníaco y el sabor amargo de esta mezcla actúa como repelente.

Moscas de la fruta o gusano de la guayaba (*Anastrepha* sp.)

En Santander -Colombia- es la principal plaga que ataca y daña los frutos de la guayaba. El daño se inicia cuando la mosca deposita los huevos en la piel del fruto, donde al cabo de unos días nace el gusano, el cual penetra al interior del fruto alimentándose de la pulpa, dañándola completamente.



Mosca de la fruta (*Anastrepha* sp.)

Cuando el fruto está maduro y se desprende del árbol, el gusano sale de la guayaba y se entierra para empupar; posteriormente sale una nueva mosca la cual continúa el ciclo haciendo daño a la fruta.

La técnica de embolsado del fruto es la única práctica que en la actualidad ha sido 100% efectiva para obtener guayaba libre de gusano.



Guayabas atacadas por mosca de la fruta.

Esta práctica se debe realizar cuando el fruto está pequeño, de color verde brillante, entre los 60 y 90 días después de la floración.



Guayabas atacadas por mosca de la fruta.

Se emplea una bolsa de papel biodegradable o plástica de alta densidad, de 12 cm de ancho por 22 a 25 cm de largo. La bolsa debe estar abierta por ambos extremos y en uno de ellos se coloca una liga para sostenerla al pedúnculo o soporte del fruto. La bolsa plástica debe ser de color blanco o celeste.



Fruta y árbol embolsado.



Embolsado de frutos con instrumentos desarrollados por Corpoica - E.E. CIMPA.



Agricultor embolsando con papel.



Árbol embolsado con plástico.

La principal medida para disminuir el daño es el manejo de tipo cultural que consiste en cosechar para comercializar los frutos pintones y maduros. Las guayabas maduras que caen al suelo, se deben recolectar para destruir las o para alimentación de los animales. Aunque esta medida pierde eficacia si en las fincas vecinas no se aplican estas prácticas.

Picudo de la guayaba (*Conotrachelus* spp.)

El picudo de la guayaba apareció en Brasil en 1924 y en Venezuela en 1941; actualmente se encuentra diseminado en la Hoya del Río Suárez (HRS) y se ha convertido en uno de los mayores problemas fitosanitarios que este cultivo enfrenta, junto con la mosca de la guayaba *Anastrepha* sp.



Daño exterior por picudo en una fruta.

Los daños comienzan en el momento de la oviposición cuando la hembra perfora con su aparato bucal la fruta para introducir un huevo; la larva se alimenta de la fruta y causa su malformación dándole apariencia de riñón.

En su etapa larvaria el picudo provoca daños considerables a los frutos; al alimentarse de la pulpa y la semilla provocando una petrificación de un color negruzco que induce la caída prematura de la guayaba

y a una rápida descomposición del fruto. Para el manejo o control del insecto plaga se puede proceder a realizar las siguientes prácticas culturales:



Daño interior por picudo en una fruta.

- ♦ Podas de saneamiento del árbol, mediante la eliminación de ramas secas e improductivas.
- ♦ Supervisiones periódicas para detección de la presencia de insectos adultos o frutos afectados por larvas.

- ◆ Recolección y eliminación de frutos verdes y pintones atacados por el insecto y los caídos del árbol.



Picudo de la guayaba
(*Conotrachelus* spp.)

Entre los principales hongos que atacan el cultivo de la guayaba se encuentran:

Costra o clavo de la guayaba (*Pestalotia versicolor* Speg)

Esta enfermedad se caracteriza por presentar costras con apariencia de clavos en la epidermis de la fruta. La incidencia y severidad de la enfermedad está asociada con la variación de las condiciones climáticas y con la susceptibilidad de la variedad de guayaba. Se ha encontrado incidencias en frutos que superan el 70% en épocas de verano y, esta situación se intensifica en períodos transitivos de verano a lluvias constantes, donde la humedad relativa es mayor.



Guayabas afectadas por *Pestalotia versicolor* Speg.



Guayabas afectadas por *Pestalotia versicolor* Speg.

La caída prematura de frutos es provocada por el daño causado en el pedúnculo cuando se encuentra en el estado inicial de desarrollo, y los niveles de severidad superan el 60% del área afectada en el fruto.

Para el manejo y control de la enfermedad, se recomienda la aplicación oportuna de prácticas culturales como el embolsado de frutos, la recolección y eliminación de ramas secas, plantas parásitas y frutos enfermos o caídos del árbol y manejo adecuado de las malezas alrededor de los árboles.

Antracnosis (*Colletotrichum gloesporoides*)



Guayaba afectada por Antracnosis.

El hongo o agente causal de la enfermedad es el *Colletotrichum gloesporoides*. Esta enfermedad ataca la fruta madura, se manifiesta con la presencia de cráteres en la epidermis.

Para su control se eliminan los frutos y las ramas infectadas. Además se deben erradicar las malezas alrededor de los árboles para disminuir el incremento de humedad en el ambiente y permitir una mejor respiración de la planta.

Una vez cosechada, la infección de la fruta, se puede prevenir almacenándola en condiciones de baja temperatura entre 5 y 8° C.



COSECHA Y POSCOSECHA DE LA GUAYABA

COSECHA



Cosecha de guayaba en Charalá Santander. Ejercicio de comercialización realizado en el 2003, Corpoica - E.E. CIMPA - Programa Pademer.

La guayaba se cosecha cuando está madura y cambia el color verde a verde amarillento, entre los 90 y los 150 días después de la floración. El tamaño de la fruta no refleja su madurez.

30

GUÍA TÉCNICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE GUAYABA EN SANTANDER

Las frutas deben ser recolectadas manualmente o con instrumentos que no ocasionen daños mecánicos en la epidermis del fruto, como la gambia.



"Gambia", instrumento para cosechar guayaba desarrollado por CORPOICA - E.E. CIMPA - a través del proyecto PRONATTA.

Se recomienda colocar los frutos cosechados dentro de canastillas de plástico.



Frutos cosechados en canastillas plásticas.

31



MANEJO POSCOSECHA

El manejo poscosecha es importante para asegurar la calidad de la fruta determinada por el manejo agronómico y de cosecha. Las pérdidas poscosecha pueden alcanzar porcentajes altos.



Guayabas de mala calidad.



Guayabas de buena calidad.

Aunque algunos de los pasos que se dan a continuación pueden ser omitidos, su aplicación garantiza un producto final de óptimas condiciones, capaz de satisfacer exigencias de mercados especializados y rentables.

Pre-enfriamiento

A fin de disminuir la velocidad de deterioro de la guayaba después de la cosecha es aconsejable disminuir la temperatura de la fruta, para disipar el calor ambiental y reducir la tasa de respiración.

Con este propósito, la cosecha se debe realizar en el momento más frío del día, en caso contrario tan pronto es cosechada, la fruta se debe sumergir en agua fría o almacenar en un lugar fresco y ventilado.



Guayabas almacenadas en lugar fresco.

Encerado

El encerado es una técnica de conservación frutícola, muy utilizada actualmente por los comercializadores, supermercados y exportadores; consiste en la aplicación de una película de cera sobre la superficie de la guayaba. Esta película protege la superficie, mejora la apariencia externa, minimiza la deshidratación de la fruta y disminuye el crecimiento de los hongos.



Materiales para el encerado de frutos.

La fruta embolsada es ideal para el encerado, debido a que posee una superficie limpia y no se encuentra atacada por la mosca. Para un buen encerado es fundamental que la fruta se encuentre limpia y seca.

La aplicación de la cera se puede realizar manualmente con una esponja o en una batea que tenga una espuma en el fondo. La espuma se empapa en cera y se presiona suavemente sobre toda la fruta. El secado de la fruta se realiza a temperatura ambiente o con ventiladores.



Operario encerando una guayaba.

Embalaje



Guayabas empacadas en cajas de cartón.

La fruta se debe embalar para que llegue sana a su destino. Lo ideal es envolver cada fruta en papel encerado "mantequilla", luego introducirlas en cajas de cartón corrugado. Se ha comprobado experimentalmente que si las frutas se embalan en una caja plástica empleando como empaque primario bolsa plástica perforada, la transpiración, intercambio de gas y pérdida de peso se reduce significativamente, prolongando la vida poscosecha de la fruta. También se deben evitar los daños por compresión que normalmente se generan cuando se empaqueta en una caja inadecuada.



Guayabas empacadas en bandejas de cartón recubiertas con vinipel.

En caso de no requerir empaques especializados como los mencionados anteriormente se recomienda la canastilla plástica con capacidad máxima de 15 kg de fruta, la cual posee las siguientes ventajas.

- ◆ Protegen la fruta.
- ◆ Son fáciles de transportar y apilar.
- ◆ Son fáciles de limpiar y desinfectar, a fin de minimizar el crecimiento de hongos.
- ◆ No poseen filos rugosos que ocasionen daño a la epidermis de la fruta.



Canastillas plásticas con capacidad para 15 kg de fruta.



- ◆ Son de alta durabilidad.
- ◆ Aunque más costosas, a largo plazo, representan una inversión viable económicamente por su durabilidad y tiempo de uso.

Transporte



Agricultor empleando canastillas plásticas y "árganas".

En el lote durante la cosecha la guayaba se transporta en canastillas plásticas a lomo de mula sobre las árganas o sobre una carretilla.



Agricultor empleando canastillas plásticas y carretilla.



Operario cargando el camión con la fruta cosechada.





Camión cubierto transportando guayaba.

La fruta desde la finca a la procesadora, lugar de almacenamiento o mercado final, se transporta en camiones o camionetas cubiertas para protegerla del sol, la lluvia y el polvo, además deben tener buena ventilación para evitar la acumulación de calor, lo ideal es transportarla en contenedores refrigerados.

Almacenamiento

La guayaba debe ser almacenada entre 5 y 8° C. a esta temperatura, la fruta se mantiene saludable por 4 ó 5 semanas; temperaturas menores pueden provocar entumecimiento de la fruta.

Antes de sacar la fruta al mercado, o ser recogida por los camiones recolectores, se debe almacenar en un lugar ventilado y fresco, a la sombra, donde no se corra el riesgo de contaminación por ataque de plagas e insectos.



Guayabas almacenadas en cámara climática.



COSTOS DE ESTABLECIMIENTO, PRODUCCIÓN Y SOSTENIMIENTO DE UNA HECTÁREA DE GUAYABA

CULTIVO: GUAYABA

TECNOLOGÍA: PRODUCCIÓN TÉCNICA PROVINCIA DE VÉLEZ

CONCEPTO	UNID	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
		Cant.	Valor (000)	Cant.	Valor (000)	Cant.	Valor (000)	Cant.	Valor (000)	Cant.	Valor
COSTOS DIRECTOS											
1. MANO DE OBRA Y MAQUINARIA											
Desmatonada	Jornal	10	150.000								
Arada con bueyes	Jornal	8	240.000								
Trazado y ahoyado	Jornal	8	120.000								
Aplicación de materia orgánica y correctivos	Jornal	5	75.000	5	75.000	5	75.000	5	75.000	5	75.000
Siembra	Jornal	8	120.000	-							
Desyerbos y plátalos	Jornal	6	90.000	5	75.000	4	60.000	4	60.000	4	60.000
Podas	Jornal	-	-	4	60.000	6	90.000	8	120.000	8	120.000
Embolisado de frutos	Jornal	-	-	3	45.000	62	930.000	128	1.920.000	128	1.920.000
Cosecha	Jornal	-	-	2	30.000	25	375.000	60	900.000	60	900.000
Selección, clasificación y empaque	Jornal	-	-	0,5	7.500	5	75.000	10	150.000	10	150.000
2. INSUMOS											
Arboles	Plántulas	400	400.000								
Bolsas para frutos	Bolsas	-	-	2000	16.000	50000	400.000	125000	1.000.000	125000	1.000.000
Correctivos (Callos y/o cal)	Kg	400	56.000	400	56.000	400	56.000	400	56.000	400	56.000
Subtotal Costos Directos		-	1.251.000		364.500		2.061.000		4.281.000		4.281.000

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO, PRODUCCIÓN Y SOSTENIMIENTO DE UNA HECTÁREA DE GUAYABA

CULTIVO: GUAYABA

TECNOLOGÍA: PRODUCCIÓN TÉCNICA PROVINCIA DE VÉLEZ

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
3. COSTOS INDIRECTOS										
Arrendamiento de la tierra (\$/Ha)										
Administración (5% de costos directos)	43.150	19.750	71.150	113.500	138.500					
Asistencia técnica										
Intereses	310.680	142.200	512.280	817.200	997.200					
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS	353.830	161.950	583.430	930.700	1.135.700					
4. TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN (I+II+III)	1.604.830	526.450	2.644.430	5.211.700	5.416.700					
5. INGRESOS										
Rendimiento t/Ha - Cultivo 1: GUAYABA		0,4	10	25	25					
Ingresos Cultivo 1: GUAYABA		200.000	5.000.000	12.500.000	12.500.000					
Otros ingresos										
TOTAL INGRESOS		200.000	5.000.000	12.500.000	12.500.000					
6. FLUJO NETO (V-IV)			2.355.570	7.288.300	7.083.300					
Incluyendo valor de la tierra										
Sin incluir valor de la tierra										

OBSERVACIONES: Los costos son para la producción y comercialización en fresco de guayaba de buena calidad, libre de gusano. Los ingresos se calcularon sobre un precio promedio de \$ 500 kilo, precio mínimo fácil de lograr con buena calidad de fruta. Sumando la inversión de los tres primeros años, ésta no se alcanza a recuperar en su totalidad al finalizar este periodo. La inversión se recupera en su totalidad en el cuarto año, con ingresos netos a partir de este periodo.



BIBLIOGRAFÍA

- CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - PROGRAMA NACIONAL DE MAQUINARIA Y POSCOSECHA. 1996. Caracterización del comportamiento en poscosecha de cinco especies frutícolas potenciales en Colombia (guayaba, piña, mandarina, tangelo, bananito). Centro de Investigación CIMPA. Programa Nacional de Maquinaria y Poscosecha. Barbosa (Santander), 10p.
- ESCOBAR, T. William. 2004. Agronomía de la guayaba. Conferencia Seminario Técnico. Centro de Investigación CIMPA. Barbosa (Santander).
- GÓMEZ, S., Raúl; CORTÉS R., Ricardo; BAYONA S., Antonio; MORENO, Gilberto y BAUTISTA, Jorge. 1995. Caracterización del sistema de producción guayaba (*Psidium guajava* L.). Creced Provincia de Vélez, Hoya del Río Suárez. Barbosa (S). 71-73p.
- MONROY, R. Rafael; INSUASTY, B. Orlando. 2004. Avances en la investigación del picudo de la guayaba *Conotrachelus psidi* (Marchall). Segundo Encuentro Binacional. Estación Experimental CIMPA. Barbosa (Santander).
- NÚÑEZ, B. Ligia; GÓMEZ, S. Raúl; GUARÍN, Giovanni y LEÓN, Guillermo. 2003. Identificación y evaluación bianual de las moscas de las frutas y parasitoides en tres municipios de la provincia de Vélez Santander Colombia en *Psidium guajava* L. y *Coffea arabica* L. Tesis de grado UPTC. Centro de investigación CIMPA. Barbosa (Santander).
- ROBLES, G. María Nancy; GUEVARA, R. Felipe; VILLAMIZAR, O. César; GÓMEZ, S. Raúl. 2003. Efecto del embolsado con tres tipos de bolsas biodegradables, en la dinámica de crecimiento, calidad y vida poscosecha de la guayaba (*Psidium guajava* L.). Centro de Investigación CIMPA. Barbosa (Santander).
- RODRÍGUEZ, B. Gonzalo A. 2004. Identificación de limitantes y oportunidades tecnológicas en el sector de frutas y hortalizas. Seminario Técnico de Guayaba. Centro de Investigación CIMPA. Barbosa (Santander).

Publicación Corpoica



Financiado por:



Autores

Raúl Gómez Santos
María Cristina Rangel Moreno
Orlando Insuasty Burbano
Luz Esperanza Prada Forero
Hugo Reinel García Bernal

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CORPOICA, Regional 7
Estación Experimental CIMPA, Programa Procesos Agroindustriales.
Km 2 antigua vía a Cite, Barbosa, Santander, Colombia.
E-mail: corpoicacimpa@yahoo.com

Fotografías:

CORPOICA - E.E. CIMPA. Programa Procesos Agroindustriales.
CORPOICA - E.E. CIMPA. Programa MIP. Pag. 24, 25, 27, 28, 29.

Diseño: Rosalina Parra Guzmán
ISBN: 958-6210-73-9
Tiraje: 2.000 ejemplares

Impresión: Produmédios
www.produmédios.com
Tel.: 288 5338 • Bogotá, D.C., Colombia
Impreso en Colombia
Printed in Colombia

