

Manejo Fitosanitario

del cultivo de la Guayaba (*Psidium guajava* L.)

en Santander

Publicacion del ICA

ISBN: 978-958-8214-53-5

Tipo de Publicación: Boletín Técnico

Código: 27.02.41.06

Edición: Grupo Transferencia de Tecnología

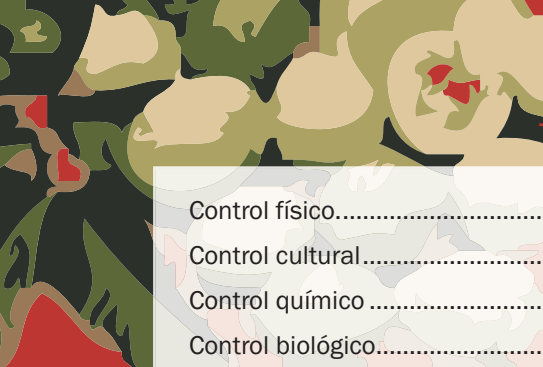
Producción editorial: Imprenta Nacional de Colombia



C Contenido

INTRODUCCIÓN	7
MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA DE LA GUAYABA	
<i>(Anastrepha spp.)</i>	11
Generalidades.....	11
Ecología de moscas de las frutas	11
Biología de moscas de las frutas.....	13
Taxonomía de <i>Anastrepha fraterculus</i> y <i>Anastrepha striata</i>	13
Aspectos ecológicos de <i>A. fraterculus</i> y <i>A. striata</i>	13
Mecanismos de detección de la mosca de las frutas	14
Monitoreo de frutas	15
Trampeo de adultos	15
Métodos de control integrado de moscas de las frutas.....	16
Control físico.....	16
Control cultural	17
Control químico con cebos tóxicos	17
Control biológico.....	19
MANEJO INTEGRADO DEL PICUDO DE LA GUAYABA	
<i>(Conotrachelus psidii</i> Marshall)	21
a) Generalidades del picudo de la guayaba.....	21
b) Mecanismos para detección del picudo de la guayaba.....	24
c) Métodos de control integrado para el picudo de la guayaba.....	26





Control físico.....	26
Control cultural.....	26
Control químico.....	28
Control biológico.....	28

MANEJO INTEGRADO DE LA ENFERMEDAD DE LA COSTRA O CLAVO DE LA GUAYABA
(*Pestalotia versicolor* Speg.)..... 29

a) Generalidades de la enfermedad.....	29
b) Síntomas de la enfermedad de la costra o clavo de la guayaba.....	30
c) Métodos de control integrado de la enfermedad de la costra de la guayaba	31
Control físico.....	31
Control cultural.....	31
Control no convencional (alelopáticos).....	32
Control químico.....	32

GENERALIDADES PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y/O ENFERMEDADES
EN EL CULTIVO DE LA GUAYABA..... 33

Manejo agronómico del cultivo.....	33
Sistemas de cultivo.....	33
Fertilización.....	34
Podas de formación.....	34
Podas de producción.....	34
Manejo de riego.....	34
Embolsado de frutos.....	35
Erradicación de árboles no productivos.....	35
Destrucción de larvas.....	35
Referencias.....	37



Listado de figuras

1. Árbol de guayaba.....	8
2. Duración aproximada de los estados de desarrollo de <i>A. fraterculus</i> (Wied) (Dip:Tephritidae), en el Laboratorio de Entomología CORPOICA-CIMPA (Barbosa, Santander) a 22 °C y 80% de humedad relativa.....	12
3. A) Hembra y macho de <i>A. striata</i> . B) Hembra y macho de <i>A. fraterculus</i>	14
4. A) Desinfección de frutas y maduración de larvas, B) Disección para separación de las larvas de tercer instar, C) y D) Paso de larvas de tercer instar a medios de pupación para emergencia de moscas	15
5. A: Diseño de la trampa Dedordy T-93. Unidad dimensional: cm. Componentes: a. dispositivo suspensor, b. alcayatá, c. tapa, d. ventanilla de 4 cm ² , e. ventanilla de 2 cm ² , f. receptáculo. B: Trampa Mac-Phaill convencional en vidrio	16
6. Daño en fruto de guayaba ocasionado por larva de picudo.....	23
7. Fluctuación poblacional de adultos vs infestación en la Hoya del Río Suárez Santander	24
8. Adultos de picudo	25
9. Red de golpe para captura de insectos adultos en árbol.....	27
10. Sintomatología de <i>P. versicolor</i> en el fruto	31
11. Frutos embolsados de guayaba.....	35

Listado de cuadros

1. Formulaciones de cebos tóxicos para el control de adultos de moscas de las frutas	18
2. Taxonomía del picudo de la guayaba	21
3. Clasificación taxonómica según Guba (1969), citado por Mayorga et. al., 1969 (19).	29
4. Época de embolsado de frutos, según el tipo de agente a controlar	35





Introducción

Orlando Insuasty B.¹

Rafael Monroy R.²

Alfonso Díaz F.³

Jorge Bautista D.⁴

La guayaba es una especie nativa de América tropical, de la familia *Mirtáceas* y su origen probablemente está entre México y Perú (19). Su producción se concentra en los departamentos de Santander y Boyacá (60% del área del país), Tolima (10%), Cundinamarca (9%), Huila, Antioquia, Cauca, Nariño y Atlántico, principalmente. Existen más de 9.000 fruticultores que en diferentes regiones manejan más de 15.000 hectáreas y generan una producción cuyo valor anual se puede estimar entre US\$14 a US\$20 millones. En Colombia esta fruta sustenta una importante agroindustria rural, y solo en la Hoya del río Suárez (Santander) existen aproximadamente 130 fábricas de bocadillo, cuya producción anual se valora en más de US\$24 millones.

A pesar de su importancia socioeconómica, el cultivo y la agroindustria de la guayaba presentan aún un marcado retraso tecnológico, que afecta su competitividad en los mercados y se refleja en bajos rendimientos del cultivo, altos costos de producción, deficiencias de calidad y en la inestabilidad de la oferta y los precios de la fruta y sus productos procesados (31).

- 1 IA, Investigador Prof. Asociado Corpoica – E. E. Cimpa, Barbosa, Santander
- 2 Biólogo, Investigador Consultor, Corpoica – E. E. Cimpa, Barbosa, Santander
- 3 IA, Esp. Coordinador Agrícola ICA Santander, Bucaramanga
- 4 Aux. Técnico, Corpoica – E. E. Cimpa, Barbosa, Santander



La superficie estimada sembrada en Santander es de 10.000 ha, con un rendimiento potencial de 60 a 80 toneladas por hectárea para cultivos tecnificados; presenta contenido de vitaminas como la A, C, tiamina, riboflavina, niacina, y minerales como calcio, hierro y fósforo (34).

La guayaba se desarrolla bien desde los 0 hasta los 2.000 msnm. Temperaturas cercanas a los 3°C no permiten maduración del fruto. El requerimiento de agua varía entre los 800 a 2.000 mm anuales. Soporta períodos prolongados de sequía, de hasta seis meses. La guayaba es un cultivo rústico (Figura 1) y se desarrolla bien en una amplia gama de suelos, desde arenosos hasta arcillosos, sin embargo, para una producción comercial es preferible sembrar en suelos de textura franca. Tolera suelos permeables y en relación con el pH el más favorable se encuentra entre 5 a 6; además, posee baja tolerancia al aluminio (13).

La diversidad genética de esta especie permite su utilización en mercado en fresco, como para la industria en la producción de bocadillos, jaleas, néctares y pulpas, que es un renglón importante en la economía regional.

Taxonómicamente, la guayaba se clasifica de la siguiente manera:



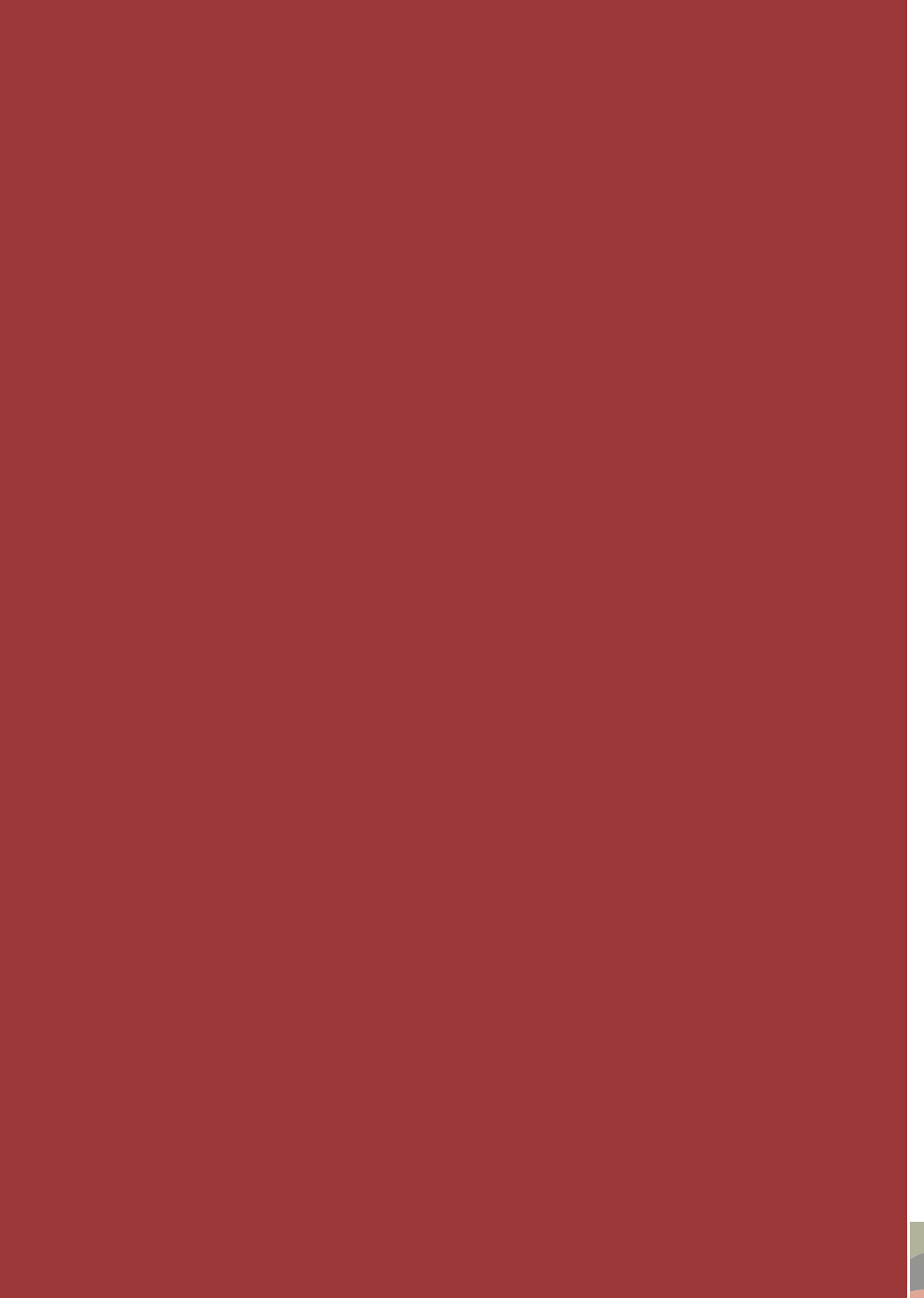
Fuente: Ramírez, J. 2005 (25)

Figura 1. Árbol de guayaba.

Reino:	<i>Plantae</i>
Subreino:	<i>Espermatophyta</i>
División:	Angiosperma
Clase:	<i>Maqoliopsidae</i>
Orden:	<i>Myrtales</i>
Familia:	<i>Myrtaceae</i>
Género:	<i>Psidium</i>
Especie:	<i>Psidium guajava</i> L. (Figura 1)
Determinadores:	Matta, B. I. y Rodríguez, M. A.

Desde el punto de vista fitosanitario, esta especie afronta una serie de problemas asociados con el ataque de plagas y enfermedades, que de una u otra manera han afectado la producción y calidad de la fruta en varias regiones de Colombia. Sin embargo, entre las limitantes fitosanitarias de mayor impacto económico en esta especie, tres son los problemas más importantes: el ataque de moscas de la fruta del género *Anastrepha* (Diptera: tephritidae), el picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii* Marshall) (Coleóptera: Curculiónidae) y la enfermedad de la costra o clavo de la guayaba (*Pestalotia versicolor* Speg.); en los cuales se han hecho diversos aportes para su manejo y control integrado, provenientes de las experiencias y estudios realizados por instituciones e investigadores dedicados a tal fin, tanto en Colombia como en otros países del mundo, que enfrentan este tipo de problemas fitosanitarios.







Manejo integrado de moscas de la fruta de la guayaba (*Anastrepha spp*)

Generalidades

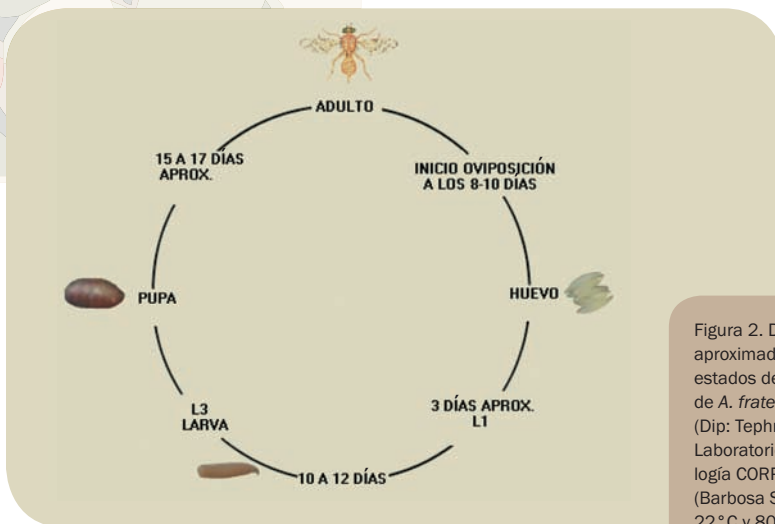
La familia Tephritidae contiene aproximadamente 4.000 especies, de las cuales, unas 200 pertenecen al género *Anastrepha*. Este género contiene la mayoría de especies cuarentenarias para frutas y hortalizas por sus hábitos carpófagos (se alimenta de frutas).

En la actualidad se reconocen aproximadamente 180 especies válidas, que afectan a 270 especies de plantas hospederas pertenecientes a 41 familias, y a pesar de esto, se desconocen los hospederos de más de la mitad de las especies reconocidas (21).

Las moscas pasan por cuatro estadios: huevo, larva, pupa y adulto, los cuales se desarrollan en diferentes medios. El huevo y la larva se desarrollan en la pulpa de la fruta; la pupa en el suelo y el adulto vuela libremente. Dependiendo de la duración del ciclo, se da el número de generaciones por año, que en *A. striata* es de 4 a 8 y en la más agresiva *Ceratitis capitata*, hasta de 12 o más generaciones, según las condiciones de la localidad (1).

Ecología de moscas de las frutas: las moscas de la fruta de la guayaba presentan varias generaciones al año (Multivoltinas) (Figura 2); permitiéndoles tener un ciclo de vida más corto que provoca explosiones poblacionales dependiendo de las épocas de fructificación de los hospederos vegetales que estas ataquen. Los factores ambientales,





Fuente: Martínez, L. 2002 (16)

Figura 2. Duración aproximada de los estados de desarrollo de *A. fraterculus* (Wied) (Dip: Tephritidae), en el Laboratorio de Entomología CORPOICA-CIMPA (Barbosa Santander) a 22 °C y 80% de humedad relativa.

como la luz, temperatura y humedad ambiental afectan directamente los estados de desarrollo; es así que la humedad del suelo influye sobre la supervivencia o mortalidad de las pupas (4).

Los adultos son abundantes después de periodos secos porque las primeras lluvias estimulan la emergencia; de igual forma, los períodos secos afectan la fecundidad debido a la baja humedad relativa en el ambiente. La baja humedad en los suelos provoca pérdida de individuos, debido a que no hay un desarrollo completo en la pupa, dando origen a individuos deformes o su muerte en la emergencia; una elevada humedad en el suelo causa baja viabilidad de las pupas y la muerte de las mismas. Debido a lo anterior, los *tephritidos* son raramente encontrados en lugares extremadamente secos. La temperatura incide en la velocidad de desarrollo, mortalidad y fecundidad, por lo tanto, es de gran importancia para la regulación de los procesos poblacionales, y su sincronización con los cambios medioambientales (4).

El factor más determinante para la regulación de la duración del ciclo vital es la temperatura, y de esta depende el número de generaciones por año. En general, los *tephritidos* se desarrollan entre 10 y 30° C. La fecundidad también se ve afectada por la temperatura, encontrándose la máxima producción de huevos entre

25 y 30° C, y la oviposición entre 9 y 16° C en muchas especies. Los adultos son los más resistentes en la mayoría de las especies, y soportan altas o bajas temperaturas. En algunas especies tropicales durante el invierno es normal el agrupamiento de adultos en follaje de cítricos y banano, que proveen refugio y alimento. La luz influencia las actividades de alimentación y oviposición, especialmente de las hembras y es el factor más importante en la sincronización del comportamiento de cópula. En algunas especies la tasa de maduración de ovarios está relacionada con la luz, teniendo como consecuencia una cópula y oviposición más temprana cuando se someten a luz constante en condiciones de laboratorio, en otras especies, el crepúsculo desencadena la cópula y en otras puede determinar la diapausa en huevos, larvas y adultos expuestos a diferentes periodos e intensidades lumínicas (4).

Biología de moscas de las frutas: Dobson citado por Núñez (23) define tres categorías según donde ovipositan y sirven de substrato de alimentación a las larvas, como sigue:

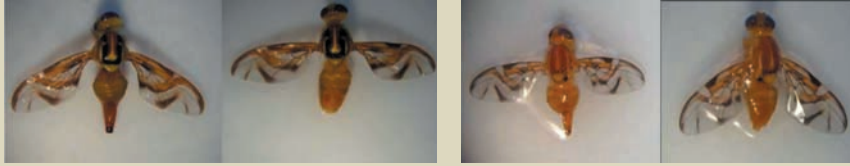
- a) Ovipositan en estructuras vegetativas e inflorescencias: importante por utilizarse como agente de control de malezas.
- b) Polífagas u oligófagas: utilizan frutos de diferentes familias o frutos de la misma familia, pero de diferente género y especie vegetal.
- c) Monófagas: Son especialistas en un fruto o especie de planta.

Las más estudiadas, son las dos últimas categorías, por su importancia económica.

Taxonomía de *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha striata*: la taxonomía de adultos de *Anastrepha* se basa especialmente en los patrones alares, características genitales de su ovipositor como el tamaño, estructura y extremo del ovipositor, también son identificadas algunas especies con base en su tercer estadio larvario.

Aspectos ecológicos de *A. fraterculus* y *A. striata*: *A. fraterculus* (Figura 3B), ataca aproximadamente 80 plantas hospederas y se extiende desde México hasta Argentina (21); no sólo atacan a éstas, sino también a 18 especies pertenecientes a siete familias, razón por la cual es una especie polífaga, con restricciones cuarentenarias.





Fuente: Guarín G y León G. , 2002. (14)

Figura 3. A) Hembra y macho de *A. striata*. B) Hembra y macho de *A. fraterculus*.

En general, los *tephritidos* tienen una gran ventaja adaptativa al encontrarse en diferentes ambientes, gracias a que soportan temperaturas desde los 6 °C hasta los 30 °C (23).

En *A. striata* (Figura 3A), la fase del huevo tiene una duración de 1 a 4 días, la larva 10 a 25 días y la pupa 10 a 15 días en condiciones de campo. En laboratorio, la etapa de huevo requirió de $5,6 \pm 1.04$ días, la de larva 27.3 ± 1.05 días y la de pupa 23 ± 0.45 días. La madurez sexual se alcanzó a los 18 días y la primera actividad de oviposición ocurrió de 18 a 24 horas, después de la primera cópula de las hembras (1). El ciclo de vida de la especie se estimó en 74.9 ± 6.5 días (8).

Los nutrientes los encuentran en las secreciones glandulares de las plantas, el néctar y la savia que exudan los troncos, tallos y hojas o frutos con lesiones; también les sirven de alimento las frutas muy maduras o en proceso de fermentación, las excretas de pájaros y ganado, los insectos muertos y las secreciones azucaradas de homópteros (ligamaza) (9.28).

Mecanismos de detección de la mosca de las frutas

Las moscas pueden ser detectadas con la ayuda de dos metodologías: el muestreo de fruta afectada para la obtención de larvas y el trapeo para captura de adultos.

Es importante determinar por medio de estas actividades la presencia de especies de moscas de las frutas involucradas, su distribución y dinámica poblacional en el tiempo; para así tomar decisiones acerca de las técnicas de control utilizadas y en las épocas previamente conocidas de mayor infestación o presencia de adultos. De esta forma el control integrado será mucho más eficiente y económico.

Se ha encontrado una alta correlación entre el número de larvas por fruto y los niveles de captura de adultos 9 a 12 semanas después (8).

Monitoreo de frutas: consiste en recolectar tanto las frutas pintonas y maduras del árbol, como también las del suelo y de manera sistemática en el huerto; para ello, se escogen 5 árboles por hectárea al azar y a cada uno se le colectan 100 frutas, posteriormente, las pintonas se maduran en recipientes (Figura 4), y las frutas maduras se disectan para extraerles las larvas; estas se cuentan y se registran por fruto para determinar el porcentaje y la intensidad de infestación.

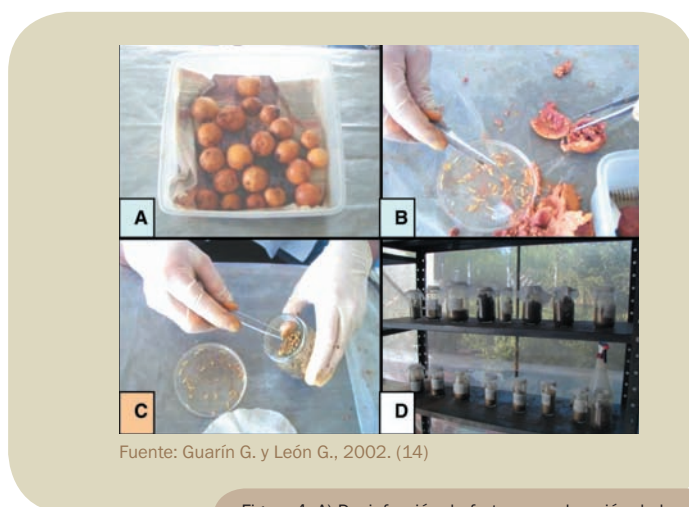
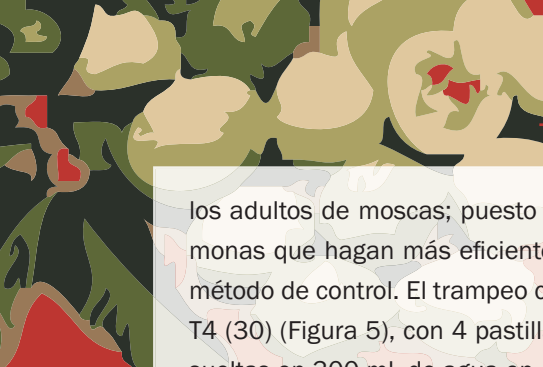


Figura 4. A) Desinfección de frutas y maduración de larvas, B) Disección para separación de las larvas de tercer instar, C) y D) Paso de larvas de tercer instar a medios de pupación para emergencia de moscas.

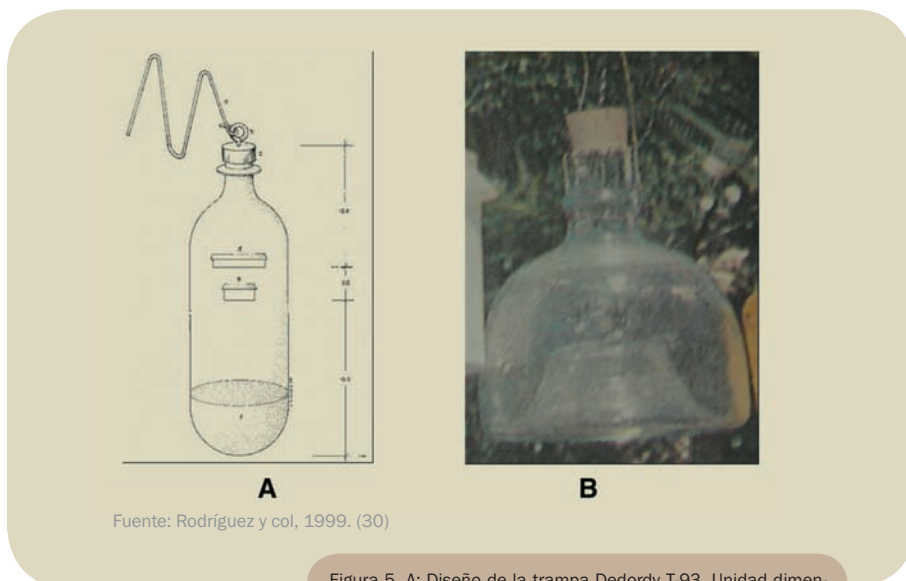
Para la determinación exacta de la o las especies involucradas en el daño a la fruta, las larvas que abandonen las frutas en los recipientes se depositan en un frasco con arena humedecida, tapada con un lienzo fino asegurado con una liga, la arena debe humedecerse según evaporación de la misma, al cabo de 10 ó 15 días los adultos emergen de sus puparios; estos se toman y se introducen en alcohol al 70% para luego llevarlos al especialista para su reconocimiento.

Trampeo de adultos: este método es fundamental para establecer las épocas de mayor prevalencia del insecto adulto para su control con cebos tóxicos o alternativas químicas; pero no puede ser usado como método de control; pues sencillamente brinda información de los volúmenes poblacionales en que se encuentran



los adultos de moscas; puesto que hasta la fecha, no se han desarrollado feromonas que hagan más eficiente este método y que permitiera emplearse como método de control. El trapeo consiste en colocar 5 trampas Mc-Phaill o Dedorty T4 (30) (Figura 5), con 4 pastillas de proteína hidrolizada (torula yeast borax) disueltas en 300 ml. de agua en cada una; y se ubican en lugares estratégicos del huerto, durante un periodo de 7 días; el muestreo debe durar mínimo un año para establecer la dinámica de los adultos.

Los atrayentes utilizados para *A. striata* son algo costosos, consisten en proteína hidrolizada con bórax, que le dan una duración de 7 días útiles. Para el caso de *A. fraterculus* se puede muestrear con orina humana en una concentración de 25 y 50%, que es, tan efectiva como la proteína hidrolizada (2).



Fuente: Rodríguez y col, 1999. (30)

Figura 5. A: Diseño de la trampa Dedorty T-93. Unidad dimensional: cm. Componentes: a. dispositivo suspensor, b. alcayata, c. tapa, d. ventanilla de 4 cm² e. ventanilla de 2 cm² f. receptáculo. B: Trampa Mac-Phaill convencional en vidrio.

Métodos de control integrado de moscas de las frutas

Control físico

Consiste en establecer una barrera física entre el fruto y el medio ambiente, es la técnica más segura y eficiente para proteger los frutos del cultivo; radica en

embolsar los frutos de guayaba con bolsas plásticas o de papel biodegradable, a partir de los 63 días de fecundado el fruto (10), época en la cual *Anastrepha striata* inicia la oviposición en los frutos; el periodo de mayor susceptibilidad es la época de mitaca, en los meses de abril y mayo, en las condiciones de la Provincia de Vélez - Santander (24).

Control cultural

Enterrado de frutas: como su nombre lo indica, es deshacerse de las frutas infestadas que yacen en el suelo o el árbol; haciendo un agujero en el suelo y cubriéndolo con una delgada capa de cal, posteriormente, se tapa con unos 30 cm de tierra.

Uso de cultivos trampa: dentro del cultivo o huerto se pueden usar algunos árboles seleccionados por su susceptibilidad para ser infestados y atraer las moscas hacia ellos; a los cuales no se les realiza ningún tipo de práctica de manejo integrado del cultivo; con la finalidad de cosechar y eliminar sus frutos y con ellos una cantidad importante de la población de individuos del insecto plaga.

Eliminación de plantas hospederas alternas: se refiere a la eliminación de árboles frutales dentro del cultivo o próximos a este, que puedan ser usados como hospederos alternos por parte de *A. striata* o *A. fraterculus* u otras especies cuarentenarias.

Control químico con cebos tóxicos

Es una estrategia económica y ecológicamente más aceptable que la aplicación química directa; en el Cuadro 1, se muestran algunas formulaciones propuestas por Aluja M. (1). Además, en el mercado se encuentra un producto a base de Spinosad, que ha mostrado alta eficiencia en el control de adultos de moscas de las frutas.



Cuadro 1. Formulaciones de cebos tóxicos para el control de adultos de moscas de las frutas.

Mezcla	Producto	Cantidad
Mezcla A	Malathion 57% CE	0.5 Litros
	Proteína hidrolizada	1 Litro
	Agua	9 Litros
	Emulsificante	Según producto
Mezcla B	Malathion 50% CE	0.5 Litros
	Vinagre natural de piña	1 Litro
	Melaza o Jarabe concentrado	1 Litro
	Proteína hidrolizada	0.25 Litros
	Agua	9 Litros
	Emulsificante	Según producto
Mezcla C	Malathion 95% ULV	1 Litro
	Proteína hidrolizada	4 Litros

Mezcla A y B = Aspersión terrestre.

Mezcla C = Aspersión aérea.

Fuente: Aluja M., 1994 (1).

En su defecto, se puede usar un preparado de proteína hidrolizada que es el mejor atrayente alimenticio mezclado con Malathion al 0.49% en la concentración de la mezcla (15).

No sobra mencionar que la mezcla debe ser homogénea, por lo cual es importante usar un emulsificante para evitar la separación de los componentes, en este caso la proteína hidrolizada y el Malathion. El cebo debe usarse el mismo día que se prepara.

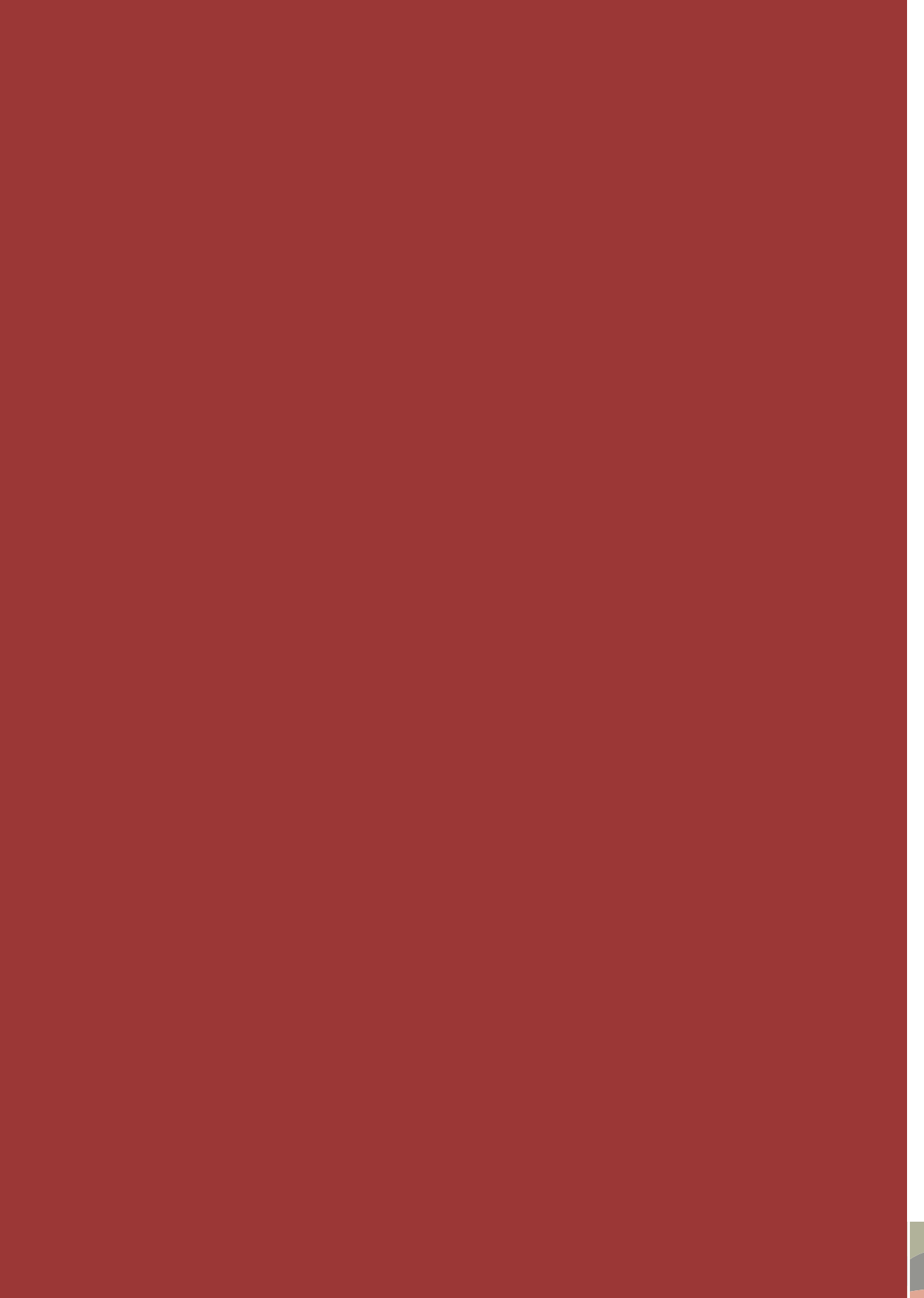
Modo de uso: los cebos deben usarse en las épocas de mayor prevalencia de adultos determinada en estudios previos; en su defecto y para proteger la cosecha, se pueden empezar a usar después de 2 meses de la floración de los árboles. Para ello, se debe usar una fumigadora de espalda con capacidad de 12 litros, y se debe utilizar una boquilla graduable tipo cazuela número 4(4/64 pulg.) sin difusor, calibrada a razón de 10 litros de mezcla por hectárea, con gotas de diámetro 3-6 milímetros. Hacer aplicaciones semanales en las horas de la mañana.

Las aplicaciones del cebo se hacen dirigiendo la boquilla hacia la parte más sombría del árbol, aplicando un metro cuadrado en el follaje interno. Estas aplicaciones deben realizarse durante las primeras horas del día, ya que el rocío en las hojas y las bajas temperaturas de la mañana contribuyen a la menor evaporación del cebo y a la ejecución de la actividad con mayor comodidad, permitiendo el uso del equipo de protección personal sin molestia (17). Los árboles deben fumigarse intercalados, para favorecer los organismos benéficos.

Control biológico

Parasitoides de larvas: para el caso de guayaba fueron encontradas cinco especies de parasitoides pertenecientes a las familias *Figitidae* y *Braconidae*; las cuales se pueden cuidar y multiplicar, tanto en condiciones de laboratorio en cautiverio, o artesanalmente de manera directa en campo, mediante el depósito de fruta de guayaba infestada en el interior de un hueco realizado en el piso y cubierto con un lienzo o malla de 16 agujeros por cm² para evitar la fuga de las moscas y que a su vez, los parasitoides sean liberados (22).

Aplicación de productos de origen biológico: actualmente en el mercado existe un producto de origen biológico conocido como Spinosad (Success) y comercialmente se encuentra disponible con el nombre de Success 0.02 CB; el cual ha dado muy buenos resultados en el control de adultos de varias especies de moscas de las frutas. Spinosad es un producto de origen natural, derivado de la fermentación de la bacteria *Saccharopolysphora spinosa*; la cual fabrica la molécula Spinosad. Para su aplicación, se utiliza aproximadamente un litro y medio del producto comercial por hectárea, disuelto en 10 litros de agua y se puede asperjar con una fumigadora de espalda (16).





Manejo integrado del Picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii* Marshall)

a) Generalidades del picudo de la guayaba

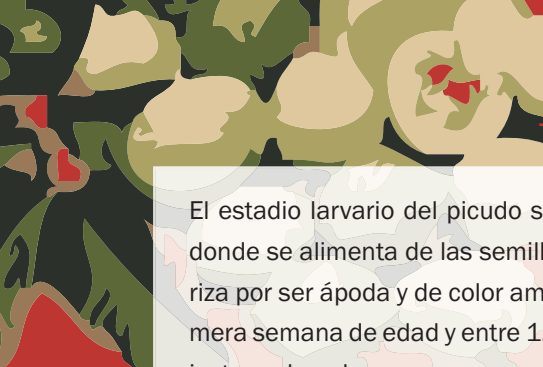
Aunque no existen muchas fuentes de información acerca del insecto plaga en mención, su presencia se ha reportado en países como Perú (33), Brasil (3) y Venezuela (6); datos anteriores, lo ubican por primera vez en Brasil (5).

El picudo de la guayaba es un Coleóptero de la familia Curculionidae (Cuadro 2). La hembra adulta de este insecto plaga, generalmente, oviposita un huevo por fruto, el cual es de forma ovalada, de color blanquecino y puede medir hasta 1 mm de longitud. La hembra prefiere ovipositar frutos que están entre los 30 a 90 días de edad, preferiblemente; aunque también, se ha observado el ataque o daño en botones florales.

Cuadro 2. Taxonomía del picudo de la guayaba.

Reino:	Animal
Clase:	Insecta
Orden:	Coleóptera
Suborden:	Polyphaga
Superfamilia:	Curculionoidea
Familia:	Curculionidae
Género:	<i>Conotrachelus</i>
Especie:	<i>psidii</i> Marshall





El estadio larvario del picudo se desarrolla dentro de los frutos de guayaba, en donde se alimenta de las semillas y la pulpa. La larva de este insecto se caracteriza por ser ápoda y de color amarillo; su tamaño varía de 1.2 a 1.5 mm, en la primera semana de edad y entre 1.0 a 1.2 cm, en la sexta semana. Desarrolla cuatro instares larvales, y una vez que la larva ha completado su desarrollo, abandona el fruto a través de una perforación y cae al suelo, en donde se entierra a una profundidad entre 5 a 15 cm de la superficie, allí permanece en estado latente durante dos a tres meses. El tiempo de desarrollo de la larva en el interior del fruto dura entre 6 a 8 semanas, dependiendo de las condiciones climáticas y del estado de madurez de la fruta en el momento de la oviposición. Normalmente, la larva abandona el fruto antes de que este haya caído al suelo.

La pupa es del tipo exarata, de color amarillo claro, de 7.5 mm de longitud y tiene una duración de 30 a 60 días. El insecto adulto es de color café oscuro, alcanza hasta 6 mm de largo, y en el interior del suelo puede permanecer enterrado entre 20 a 30 días esperando las lluvias para realizar su emergencia. El adulto en condiciones de cautividad puede tener una duración de hasta 435 días. El ciclo de vida, bajo condiciones de la Hoya del Río Suárez – Santander, fue de 199 días, distribuido así: huevo, 4 a 7 días; larvas en el fruto, 42 a 56 días; larva en suelo, 90 días y pupa de 30 a 60 días, período después del cual emergen los adultos. Los adultos, además de su coloración café en el cuerpo, pueden presentar bandas oscuras, puntos y setas claras en los élitros. Su cabeza es curvada, delgada y larga, con antenas acodadas en la mitad del aparato bucal; puede medir entre 6 - 8 mm. El macho se caracteriza por ser más pequeño que la hembra (20).

Eventualmente, se pueden encontrar dos o más larvas en un mismo fruto, y cuando esto sucede, estas se pueden atacar entre sí; lo cual podría explicar el hecho de que en cada fruto, la hembra deposite, únicamente, un huevo como medida natural de protección a la especie (18).

Como mecanismo de defensa natural, el insecto adulto se deja caer al suelo, donde permanece completamente inmóvil confundiendo con la hojarasca y las estructuras florales del árbol. Los insectos adultos suelen localizarse en los árboles con frutos aún pequeños y se desplazan caminando por las ramas o mediante vuelos cortos. Antes de ovipositar el huevo, la hembra con su aparato bucal hace un pequeño hueco o cámara de 2 mm en cuya entrada deposita únicamente un

huevo; el cual, con la ayuda de su pico, es empujado hacia el interior de dicha cámara. Luego, el orificio con el huevo en su interior es sellado con una sustancia viscosa; la cual se endurece al contacto con el aire, y sirve como medio de protección. La oviposición, normalmente, se realiza en 35 minutos entre las 8:00 y las 18:00 horas, sobre la parte sombreada de frutos pequeños entre 30 a 60 días de edad, cuyo índice de crecimiento (IDC) por fruto en campo fue de 2.82 ± 0.4 cm [IDC = (longitud fruto + Diámetro fruto)/2].

El daño ocasionado por picudo es directamente provocado por las larvas, quienes se alimentan de la pulpa y la semilla; y producen un ennegrecimiento y endurecimiento de la parte afectada. La larva, en el interior del fruto huésped, excreta una arenilla de color oscuro, lo que ocasiona petrificación del fruto, maduración prematura (Figura 6) y caída del mismo.

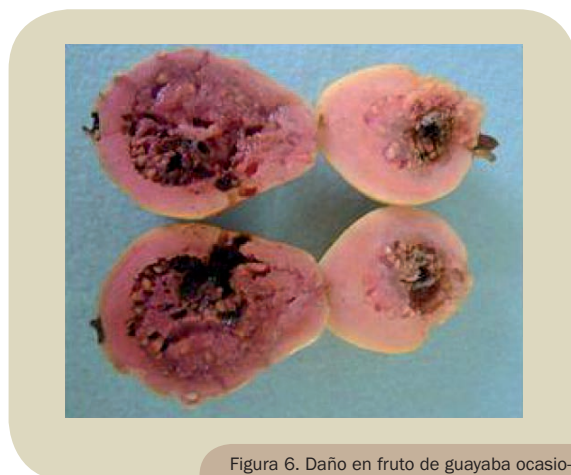


Figura 6. Daño en fruto de guayaba ocasionado por larva de picudo.

Las hembras ovipositan en la parte inferior y sombreada de los frutos con el propósito de proteger al huevecillo de las altas temperaturas; además, en la zona de oviposición, también se observa un pequeño tapón constituido por aserrín café claro. En la medida en que la larva se desarrolla en el interior del fruto, este adquiere una forma arriñonada y el agujero de oviposición se torna más grande y de color oscuro; y cuatro semanas después de haber sido ovipositados, los frutos se petrifican y su interior toma una apariencia totalmente oscura. Un fruto en estas condiciones es inservible y no se puede utilizar para consumo en fresco, o para la fabricación de pulpas o jaleas.

Estudios realizados en el área endémica de la Hoya del río Suárez – Santander, revelaron que los adultos emergieron del suelo con la aparición de las primeras lluvias en marzo (27), incrementando significativamente su población en el mes de mayo, donde se tuvieron los niveles más altos de pluviosidad; situación contraria a esta se observó con la curva de infestación de los frutos, donde el nivel más alto de frutos afectados se dio durante la cosecha plena, desde inicios de septiembre hasta octubre, donde se reportó el pico más elevado de infestación (Figura 7).

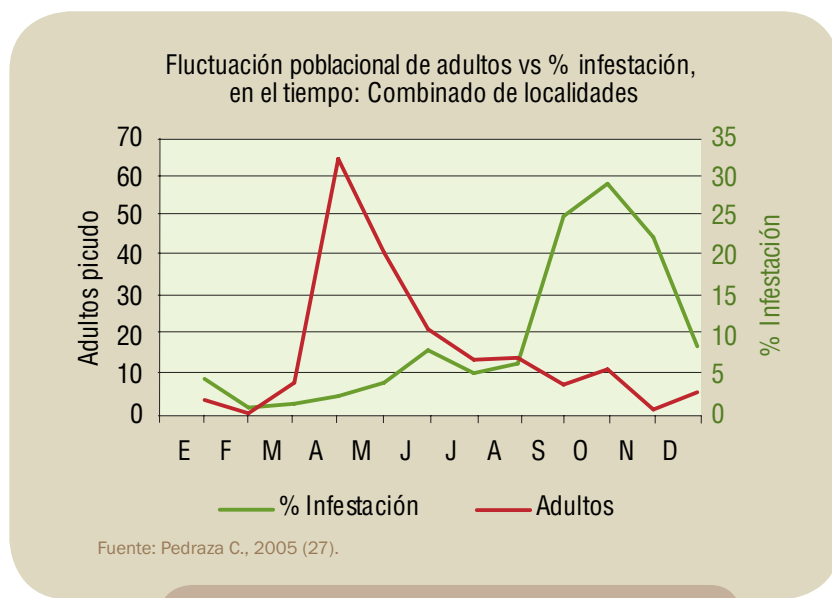


Figura 7. Fluctuación poblacional de adultos Vs. %infestación en la Hoya del río Suárez Santander.

b) Mecanismos para detección del picudo de la guayaba.

Detección de larvas

La larva se detecta en frutos deformes y con cernidillo negro oscuro en la parte inferior interna del fruto, la larva es de 1 cm de larga, de color amarillo, con la cabeza anaranjada. Para determinar el índice de infestación, se colectan 100 frutos verdes entre los 30 a 70 días de edad, de 5 árboles escogidos al azar. Estos se disectan para determinar la presencia de larvas en el fruto y verificar de esta forma el porcentaje de infestación en el huerto en las épocas de cosecha; con el apoyo de la siguiente fórmula:

% Infestación en frutos (% If) = (Fa/Fe) x 100; donde:

Fa = Número de frutos afectados por picudo en la muestra evaluada.


Fe = Número total de frutos evaluados que conforman la muestra.

Detección de adultos

Inspeccionar periódicamente los lotes para detectar la presencia del insecto plaga. Para la detección del adulto de picudo, se hace mediante el uso de la red de golpe; la cual consiste en una sábana blanca o costales de fibra blanca, abiertos y cosidos de manera que formen una superficie de 6 m x 6 m (36 m²); además, ésta debe tener una abertura que se dirige hasta la parte media de la red, como a manera de una ruana abierta y en los bordes de dichas aberturas se le coloca cinta adhesiva (belcron) para facilitar su unión, tan pronto ésta se extienda hasta el tronco o tallo principal del árbol. Esta red se tiende de tal manera que cubra la sombra del árbol, dicha operación debe realizarse teniendo el suficiente cuidado de no tocar o mover el árbol, para evitar que el insecto se lance hacia el suelo, antes de que la red sea tendida. Una vez colocada cuidadosamente la red al pie del árbol, se procede a sacudirlo para propiciar la caída de los adultos de picudo que en él se encuentran y luego se revisa con mucha atención todo el material que haya caído en la red, para determinar su ausencia o presencia (Figura 8), según la descripción morfológica de adultos, anteriormente, expuesta.



Figura 8. Adultos de picudo



Para el monitoreo de detección de adultos se deben evaluar por lo menos cinco árboles escogidos al azar, en un lote de una hectárea de cultivo.

c) Métodos de control integrado para el picudo de la guayaba

■ Control físico:

Embolsado de frutos: es la práctica más segura y económicamente factible para proteger la cosecha en por lo menos un 55 a 65%. Consiste en embolsar los frutos a partir de la fecundación de la flor o en estado de pepinillo (± 1 cm) (7 y 30). Para ello se debe utilizar una bolsa plástica de color azul, de alta densidad (0.5) y asegurada al pedúnculo del fruto mediante el uso de una banda de caucho. La bolsa protectora de los frutos debe permanecer colocada hasta el momento de su recolección. La ventaja de la bolsa plástica es que puede ser reciclada, para ser reutilizada en futuras cosechas, lo cual la hace económicamente rentable.

Sin embargo, la práctica del embolsado de frutos requiere que los árboles sean manejados técnicamente y que su altura máxima sea de 2 metros; porque, en alturas o portes de árboles superiores a la mencionada se presentan serias dificultades, desde el punto de vista operativo, para realizar esta práctica; además, que se hace costosa.

■ Control cultural

La red de golpe: la red de golpe (Figura 9), se perfiló como una alternativa viable desde el punto de vista económico y operativo, para la captura y disminución de poblaciones de adultos del insecto plaga en épocas de alta prevalencia en los árboles, mediante el desarrollo de monitoreos sistemáticos e intensivos de los árboles de guayaba en la finca. De acuerdo con estudios previos, realizados en la región endémica de la Hoya del Río Suárez – Santander, la época de mayor presencia de adultos en los árboles de guayaba se da a partir de mediados de marzo hasta mayo, en un primer ciclo y a partir de septiembre hasta octubre, en un segundo ciclo (27); por lo tanto, es en estos períodos, cuando se debe intensificar el desarrollo de esta práctica, con el propósito de disminuir la población activa de adultos del insecto y así proteger la cosecha. De acuerdo con la disponibilidad de mano de obra en la finca, el productor puede planear particularmente esta labor hasta que monitoree la totalidad, o por lo menos una gran parte de

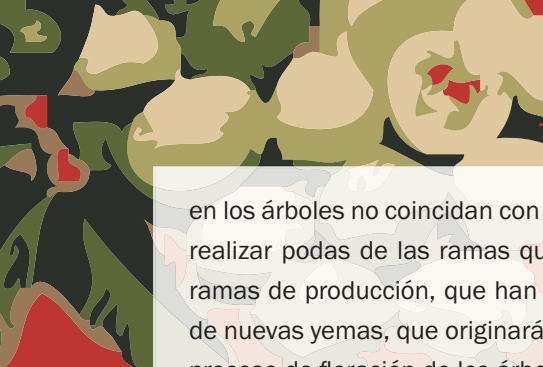
los árboles que se encuentren en sus predios. El material colectado en la red de golpe debe ser recogido para luego eliminarlo o quemarlo y así destruir los insectos adultos de picudo que hayan caído.



Figura 9. Red de golpe para captura de insectos adultos en árbol.

Eliminación de frutos infestados: con esta práctica se contribuye a prevenir y/o disminuir una cantidad importante de la población futura de adultos y consiste en la recolección de frutos verdes infestados del árbol, para el control de los estados inmaduros del insecto como huevos y larvas. Esta práctica debe realizarse antes de que la larva salga del fruto y caiga al suelo para continuar con su ciclo. Los frutos erradicados pueden ser utilizados como concentrados o harinas para alimentación animal con previa deshidratación, dándole el manejo según su estado de madurez. Además de lo anterior, también es factible seleccionar estratégicamente dos o tres árboles trampa en un mismo lote; los cuales se dejan sin embolsar sus frutos y sin aplicación de medidas fitosanitarias; con el propósito de atraer al insecto plaga y, posteriormente, recolectar todos los frutos que en ellos se encuentren infestados.

Desfase de cosecha: en cultivos de guayaba donde el sistema de riego y las condiciones lo permitan, puede adelantarse o retrasarse la cosecha mediante la realización de podas; para promover que los ciclos de alta presencia de adultos



en los árboles no coincidan con las épocas de fructificación. Para tal fin, se deben realizar podas de las ramas que tengan el grosor de un lápiz y el despunte de ramas de producción, que han terminado su cosecha; para inducir el desarrollo de nuevas yemas, que originarán ramas de fructificación, en épocas diferentes al proceso de floración de los árboles según el régimen de lluvias.

Transporte de fruta: una manera de impedir la diseminación rápida del insecto consiste en evitar la movilización de frutas procedentes de zonas infestadas hacia zonas que estén libres de la presencia del insecto plaga.

■ **Control químico**

En cultivos muy extensos y en épocas de alta presencia de adultos en los árboles, el uso de químicos como el Malathión en dosis de 1 a 2 cc/litro de agua, constituye en una alternativa viable; siempre y cuando esta sea utilizada de manera racional en las épocas críticas ya descritas anteriormente. Esta práctica, realizada de manera amigable con el medio ambiente, el hombre y los animales, puede contribuir significativamente a disminuir y controlar las poblaciones de adultos cuando su presencia sea alta.

■ **Control biológico**

A pesar de los buenos resultados obtenidos en condiciones de laboratorio con los entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Beauveria brongniartii* para el control de insectos adultos y larvas de picudo (32), en condiciones de campo no se han logrado muy buenos resultados hasta el momento (7). Sin embargo, de acuerdo con los resultados promisorios que se han obtenido en condiciones de laboratorio, se podría trabajar con el desarrollo de cepas inducidas o activadas, específicamente orientadas para el control de *C. psidii*, si se logra establecer la cepa y su formulación debidamente ajustada para las condiciones del cultivo de la guayaba en sistema silvo-pastoril. El hongo *Beauveria bassiana*, debidamente repotenciado, puede ejercer buen control sobre la población de insectos adultos, cuando es aplicado en las épocas de marzo a mayo, períodos en los cuales se da mayor presencia de estos en los árboles; de igual manera, el hongo *Metarhizium anisoplae* puede ejercer buen control de larvas, cuando este es asperjado desde la superficie del suelo hasta la gotera de los árboles, durante los periodos de cosecha, época en la cual las larvas abandonan los frutos.

m

Manejo integrado de la enfermedad de la costra o clavo de la guayaba (*Pestalotia versicolor* Speg.)

a) Generalidades de la enfermedad

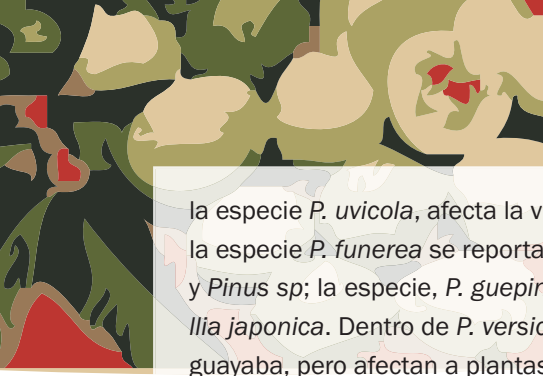
La peca, clavo o costra de la guayaba, es una enfermedad que afecta la epidermis de los frutos y que deteriora la calidad de los mismos, es causada por un hongo del género *Pestalotia* y que su especie muy probablemente corresponde a *P. versicolor* Speg. La enfermedad, se caracteriza por la formación de acérvulos opacos, sub-epidérmicos, conidias de forma fusoides, que contienen cuatro a seis células, las células terminales son hialinas y llevan apéndices. La especie *versicolor* Speg (Cuadro 3) se caracteriza por la presencia de pústulas esparcidas en el haz de las hojas y en la dermis de los frutos, distribuidas sin orden, de forma globosa lenticular, al principio cubiertas, luego se levantan y revientan, rompiendo la epidermis y cutícula (19).

Cuadro 3. Clasificación taxonómica según Guba (1969), citado por Mayorga *et. al.*, 1969 (19)

Reino:	Plantae
División:	Mycota
Clase:	Deuteromycetes
Orden:	Melanconiales
Género:	<i>Pestalotia</i>
Especie:	<i>versicolor</i> Speg

El género *Pestalotia* registra unas 286 especies (19) y entre otros cultivos, afecta también a la guayaba, las orquídeas y al té. La especie *P. palmarum* K. se registra atacando al cocotero y a la palma africana;





la especie *P. uvicola*, afecta la vid; la especie *P. coffea*, ataca a los frutos de café; la especie *P. funerea* se reporta atacando a plantas de *Cupressus lusitanica* Mill. y *Pinus sp*; la especie, *P. guepini* Desm, se reporta atacando a plantas de *Camellia japonica*. Dentro de *P. versicolor* la variedad *Polygoni* Ell & Lang no ataca a la guayaba, pero afectan a plantas de la especie *Pyrus malus* (11 y 26).

Daño causado por el hongo *Pestalotia sp.*

Hojas. Se presenta principalmente en cogollos, pero el daño no es significativo. El ataque se caracteriza por manchas de forma redonda, con un centro de color negro y borde rojizo, mide de dos a tres milímetros de diámetro.

Flores. Cuando el ataque es severo, puede ocasionar la caída prematura de la flor o el estancamiento del crecimiento de los ovarios. El daño es frecuente en periodos de floración y se presenta como manchas de color café en el cáliz y el pedúnculo floral.

Fruto. Si las flores han sido atacadas la enfermedad continúa desarrollándose en el fruto. Inicialmente se manifiesta como diminutas manchas de color marrón claro, que posteriormente se tornan más oscuras y aumentan de tamaño para formar una costra que puede llegar a cubrir toda la superficie del fruto y no permite que llegue a la maduración. Las manchas se presentan en forma de brote, esparcida o hundida (19).

Las costras que rompen la epidermis del fruto permiten el ingreso de hongos saprofitos como *Aspergillus*, *Rhizopus* y algunos escarabajos. Cuando el fruto comienza a madurar, el daño se atenúa, pero quedan presentes las deformaciones (11).

b) Síntomas de la enfermedad de la costra o clavo de la guayaba.

El hongo *Pestalotia sp.*, es conocido como costra o clavo de la guayaba (Figura 10); 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. En la Hoya del Río Suárez – Santander se ha encontrado una alta incidencia de la enfermedad en frutos, que superan el 70% en épocas de verano, y esta situación se intensifica a niveles mayores (95%) en periodos o épocas de transición de verano a invierno o de invierno a verano, donde las condiciones de humedad relativa son altas (12).

La caída prematura de frutos es provocada por el daño causado por el hongo en el pedúnculo que une a estos con la planta, cuando apenas se encuentran en el estado inicial de desarrollo y cuando los niveles de severidad en la epidermis de los mismos superan 60% de su área afectada (29).



Fuente: Ramírez D. J., 2005 (29).

Figura 10. Sintomatología de *P. versicolor* en el fruto

c) Métodos de control integrado de la enfermedad de la costra de la guayaba

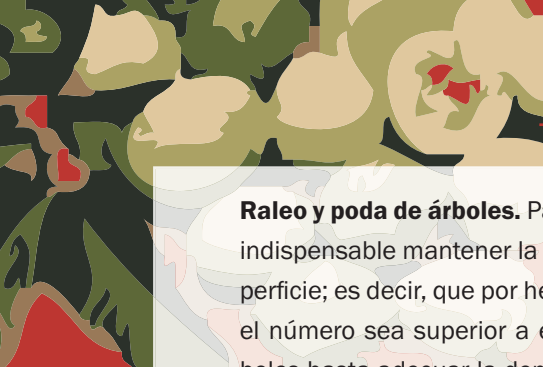
■ Control físico

Embolsado de frutos. Esta práctica de protección física a los frutos consiste en embolsar frutos en el árbol que estén por debajo de los 30 días de edad, y que aparentemente se observen sanos; o sea, que no presenten síntomas de la enfermedad en su epidermis. La bolsa debe permanecer adherida al fruto, hasta cuando este alcance su madurez fisiológica; es decir, durante 100 días, aproximadamente, dependiendo de la variedad y de los factores climáticos imperantes. El embolsado puede hacerse utilizando cualquiera de los dos tipos de bolsa que han dado buen resultado en la región de la Hoya del Río Suárez, la plástica de color azul o la de papel biodegradable. Con el uso de estas alternativas, el índice de incidencia de la enfermedad se puede disminuir significativamente entre un 36 a un 41% (29).

■ Control cultural

Manejo y control de malezas. Debido a que el cultivo de la guayaba es más susceptible al ataque de *P. versicolor* en períodos de transición verano – invierno e invierno a verano es aconsejable controlar adecuadamente la población de malezas en el lote, con el propósito de disminuir la alta humedad relativa que bajo estas condiciones suele presentarse y que proporciona las condiciones ideales para la germinación y desarrollo del agente causal de la enfermedad en las hojas, flores y frutos. En este sentido, es importante mantener un buen plateo y limpieza alrededor de los árboles, para garantizar su desarrollo y así mantenerlos en buenas condiciones sanitarias.





Raleo y poda de árboles. Para tener el cultivo en buen estado fitosanitario es indispensable mantener la población adecuada de árboles por unidad de superficie; es decir, que por hectárea se garanticen unos 400 árboles, y cuando el número sea superior a este, conviene seleccionar y eliminar algunos árboles hasta adecuar la densidad recomendada; pues ello contribuye a darle mejores condiciones para un buen crecimiento y desarrollo de los mismos, al disminuir el efecto de competencia por luz, agua y nutrientes. De igual manera, es muy aconsejable realizar podas de aquellas ramas improductivas, enfermas o viejas que puedan servir como albergue y foco de desarrollo de las esporas del hongo causante de la enfermedad.

■ **Control no convencional (alelopáticos)**

El extracto vegetal obtenido de cogollos y hojas tiernas de Eucalipto (*Eucalyptus globulus* L.) en aspersiones quincenales a la parte aérea de los árboles, en dosis de 8 ml de extracto crudo etanólico por litro de agua, y asperjados 1.5 litros de la solución por árbol, no mayor de 3 m. de altura, reportó excelente respuesta de control de la enfermedad, al disminuir, el índice de severidad o daño en los frutos en un 94.7%; mostrando así, mejores resultados de control en campo (25).

■ **Control químico**

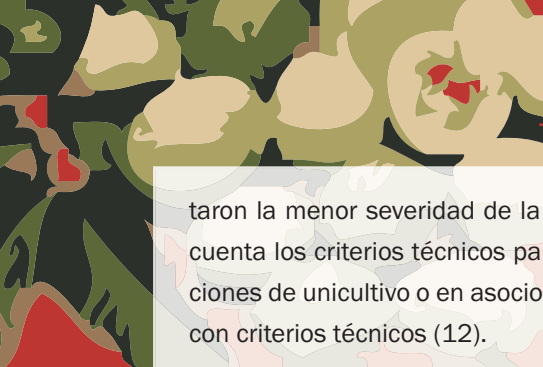
El control químico de esta enfermedad es una alternativa que puede ser utilizada, cuando los niveles de incidencia sean muy altos y que esté provocando impactos negativos en la producción; su uso debe hacerse siempre y cuando se haga racionalmente y de manera amigable con el medio ambiente, la salud humana y animal, teniendo el cuidado de aplicar los productos y las dosis adecuadas, así como su frecuencia de aplicación. En estudios realizados en la Hoya del Río Suárez para definir estrategias de control de la enfermedad, se encontró que el uso de Kasugamicin (Kasumín), producto fungicida de categoría toxicológica tipo III, clasificado como ligeramente tóxico, efectuó un buen control al detener el avance de la enfermedad en frutos ya afectados, y al disminuir la incidencia de la misma, así como la protección de los frutos sanos. La frecuencia de aplicación efectiva se dio de manera semanal, aplicándose una dosis de 3 ml por litro de agua, hasta 30 días antes de realizar la cosecha de los frutos. En general, para fumigar un árbol de altura promedio de 3 metros, se requiere asperjar 1.5 litros de la solución fungicida (29).

g

Generalidades para el manejo de plagas y/o enfermedades en el cultivo de la guayaba

Manejo agronómico del cultivo. Mientras al cultivo se le dé un manejo adecuado mediante el uso de buenas prácticas agrícolas (BPA), los árboles serán más rentables y menos susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, que puedan limitar su capacidad productiva. De ahí que es muy importante ajustar y manejar las distancias de siembra adecuadas; de tal manera que estas varíen entre los 5 y los 8 m., ejecutar un plan de fertilización orgánico o químico adecuado, de acuerdo al análisis del suelo. Realizar las podas de formación y producción en el tiempo adecuado, mantener un buen control de malezas, de plantas parásitas, de plagas y enfermedades; adicionalmente y, hasta donde sea posible, adecuar y manejar un sistema de riego para propiciar mejores condiciones de crecimiento y desarrollo para el cultivo.

Sistemas de cultivo. En la Hoya del Río Suárez – Santander se encontró una gran gama de sistemas de asocio de otros cultivos con la guayaba, como fueron el café, el plátano, la yuca y la pitaya, en diferentes tipos de arreglos o combinaciones, algunos de ellos, más predominantes que otros. Es así, que la mayor severidad de la enfermedad de la costra de la guayaba causada por *Pestalotia versicolor* Speg, se reportó en los sistemas guayaba x café (27.4% de severidad) y guayaba x plátano x café (16.7% de severidad); en razón a que las condiciones de alta humedad relativa en estos sistemas propiciaron el ataque de la enfermedad. Contrario a esto, los sistemas tecnificados de guayaba (4.2% de severidad) y guayaba x yuca (5.4%), presen-



taron la menor severidad de la enfermedad. De ahí que es importante tener en cuenta los criterios técnicos para un buen manejo de cultivo, bien sea en condiciones de unicultivo o en asocio con otras especies; siempre y cuando se realicen con criterios técnicos (12).

Fertilización. Una fertilización adecuada y oportuna, garantiza un desarrollo vigoroso del cultivo. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que el cultivo de la guayaba se ha venido manejado en forma natural y orgánica, se recomienda continuar y precisar este tipo de práctica. Para el establecimiento del cultivo se debe aplicar en el hueco de siembra una mezcla homogénea, conformada por 500 a 600 g de fosforita y 3 a 5 kilos de materia orgánica bien compostada. Las dosis de fosforita y materia orgánica dependerán en gran parte de las condiciones físico-químicas del suelo, así como de las condiciones de desarrollo del árbol, cuando este ya está en crecimiento. La fosforita, producto de origen orgánico, sirve como fuente de calcio para corregir acidez y como fuente de fósforo, necesario para el desarrollo y producción de la planta. Esta fertilización se debe repetir cada cuatro meses, aumentando las cantidades de acuerdo con el desarrollo del árbol.

Podas de formación. Son indispensables para controlar la altura de la copa de los árboles y a su vez darle forma o arquitectura; evitan que estos superen los tres metros de altura. Esta práctica favorece y facilita las labores de control de plagas y enfermedades, el embolsado de los frutos y la recolección de los mismos. Las podas de formación se deben realizar durante los dos primeros años desde el momento de la siembra.

Poda de producción. Se debe realizar a partir de los dos años de edad del árbol. Consiste en hacer despunte de las ramas secundarias, lo cual induce al desarrollo de ramas terciarias; las cuales darán origen a las yemas de floración. Es necesario repetir esta actividad, cada vez que se esté terminando la cosecha.

Manejo de riego. Es algo complicado de establecer en zonas de ladera y donde no se cuente con fuentes de agua disponibles para su montaje. Sin embargo, en sistemas de cultivos tecnificados de guayaba se puede suministrar, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, el tamaño y la edad de los árboles. Un sistema de riego bien establecido contribuye a propiciar las condiciones óptimas para un buen desarrollo del cultivo y para la planificación de una buena cosecha.



Fuente: Ramírez, J., 2005 (29).

Figura 11. Frutos embolsados de guayaba.

Embolsado de frutos. Es una de las prácticas más versátiles y más recomendada (Figura 11) para el control de algunas plagas y enfermedades del fruto, como ya se mencionó anteriormente. En cultivos manejados técnicamente, es una excelente alternativa para poner en práctica y así disminuir la incidencia de problemas fitosanitarios en el cultivo;

además de que económicamente es factible y su costo puede ser relativamente bajo, dependiendo del tipo de bolsa que se utilice (papel biodegradable o plástica azul). La época de embolsado de frutos en gran parte dependerá del tipo de plaga o enfermedad que se quiera controlar (Cuadro 4).

Cuadro 4. Época de embolsado de frutos, según el tipo de agente a controlar.

Plaga o Agente, que se desea controlar.	Edad del fruto para embolsado
Moscas de la fruta (<i>Anastrepha spp.</i>)	Antes de los 63 días.
Picudo de la guayaba (<i>Conotrachelus psidii</i>)	A partir de fecundada la flor.
Clavo o peca de la guayaba (<i>Pestalotyia versicolor</i>)	Antes de los 30 días.

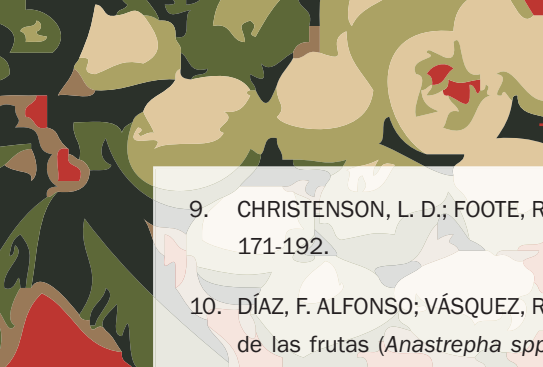
Erradicación de árboles no productivos. Los árboles de guayaba, que estén en abandono y fuera de la acción del hombre, conviene eliminarlos, por cuanto estos, constituyen reservorios tanto de insectos plagas (moscas de la fruta, picudo, lepidópteros, etc.) como de enfermedades (costra de la guayaba, antracnósis, etc.), que pueden afectar económicamente a los cultivos aledaños.

Destrucción de larvas. Para disminuir la diseminación de insectos plaga de importancia económica como moscas de la fruta, picudo, lepidópteros, entre otros, es importante implementar labores de limpieza y destrucción de larvas en los sitios de almacenamiento de fruta y vehículos de transporte. Además, esta práctica debe implementarse cuidadosamente en los diferentes elementos o utensilios de uso frecuente, como canastillas, cajas u otro tipo de empaques.

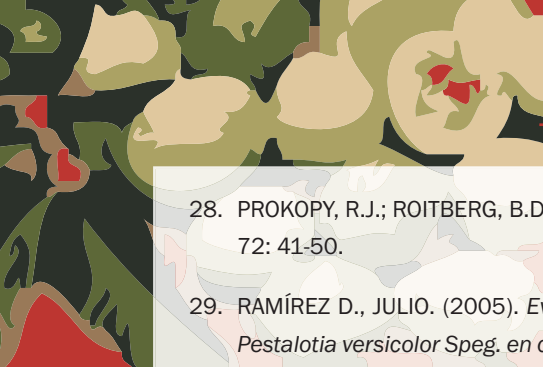


R Referencias

1. ALUJA S., MARTÍN. (1994). *Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta*. México D. F. Editorial Trillas, 251.
2. ALUJA S., MARTÍN; PIÑERO, JAIME. (2004). Testing Human Urine as a low-tech Bait for *Anastrepha spp.* (Diptera: Tephritidae) in small Guava, Mango, Sapodilla and Grapefruit Orchards: *Florida Entomologist* Vol. 87, No. 1. 41-50.
3. BAILEZ, OMAR E.; VIANA B., ANA M.; DE LIMA, JOSÉ O.G.; MOREIR, DENISE D.O. (2003). Life – History of the Guava Geevil, *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleóptera: Curculionidae), Under Laboratory Conditions. *Neotropical Entomology* 32 (2): 203 – 207.
4. BATEMÁN, M. A. (1972). *The Ecology of Fruit Flies*. Annual Review of Entomolgy. 493-518.
5. BONDAR, G. (1923). Gorgulhos das Goiabas e Araçás. *Conotrachelus psidii* Marshall, sp.n. *Correio Agríc.* 1: 325-326.
6. BOSCÁN DE MARTÍNEZ, NANCY; CÁSAIRES M., RAFAEL. (1980). El gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleóptera: Curculionidae). I evaluación de daños. *Agronomía Tropical* 30 (1-6): 77- 83.
7. CAMACHO R., CARLOS A. y DÍAZ B., BLANCA L. (2006). Estudio de Alternativas para el Manejo Integrado del Picudo (*Conotrachelus psidii* Marshall) en el Cultivo de Guayaba (*Psidium guajava* L.) en la Provincia de Vélez (Santander). Tesis de pregrado, facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC. Tunja, Boyacá, 79.
8. CHAVERRI, L. (2000). Ciclo de vida de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) en Condiciones de Laboratorio y de Campo en una Zona de Bosque Húmedo de Costa Rica. Tesis de maestría, facultad de Agronomía. Universidad de Costa Rica, 108.

- 
9. CHRISTENSON, L. D.; FOOTE, R. H. (1960). Biology of fruit flies. *Annu. Rev. Entomol.* 5: 171-192.
 10. DÍAZ, F. ALFONSO; VÁSQUEZ, R. BENJAMÍN. (1993). Época de oviposición de la mosca de las frutas (*Anastrepha spp*), relacionada con la fenología de la guayaba nativa. Bucaramanga, Colombia. *Rev. ICA* Vol. 28 No. 4. 323 - 333.
 11. DURÁN, HERNANDO; CABEZA, C. (1982). *Identificación y reconocimiento de organismos fungosos en el cultivo de la guayaba Psidium guajava L.* en el municipio de Monquirá, Boyacá. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC. Tunja, Boyacá.
 12. FARFÁN F., PEDRO D. (2005). *Distribución Espacio-temporal y daño Causado por Pestotia spp en el Fruto de Guayaba (Psidium guajava L.) en la Hoya del Río Suárez.* Trabajo de grado para optar el título de Biólogo. Facultad de ciencias, Escuela de Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC. Tunja. Boyacá. 57.
 13. GÓMEZ S., RAÚL; VILLAMIZAR Q., CÉSAR; PRADA F., ESPERANZA; BAYONA, A.; BAUTISTA D., J.; KOPP S., E. (1999). Desarrollo técnico y agroindustrial de la guayaba (*Psidium guajava L.*) en Colombia. Informe Corpoica Estación Experimental Cimpa (Barbosa, Santander).
 14. GUARÍN E., G. y LEÓN, G. (2002). *Reconocimiento, distribución temporal y espacial de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y sus parasitoides en guayaba (Psidium guajava L.) y café (Coffea arabica L.) en tres municipios de la provincia de Vélez (Santander).* Tesis de grado para optar el título de Biólogo. Facultad de ciencias. Escuela de Biología. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC. Tunja, Boyacá, 162.
 15. GONZÁLEZ, E. G.; DEIBIS, JAIME; CÁSARES M., RAFAEL. (1997). Susceptibilidad de poblaciones adultas, machos y hembras, de *Anastrepha striata* Schiner al insecticida Malathión, usando técnicas de aplicaciones tópicas y consumo de cebos tóxicos. *Bol. Entomol. Venez.* N.S. 12 (1): 51-57.
 16. MARTÍNEZ, LILIANA. (2002). *Establecimiento de una Colonia de A. fraterculus.* Trabajo de pasantía para optar el título de Bióloga, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC. Tunja, Boyacá, 162.
 17. MARTÍNEZ, VÍCTOR H. (2002). "Aspersiones terrestres". En: *Memorias Primer curso internacional sobre moscas de la fruta.* Retalhuleo, Guatemala, Centroamérica. Septiembre 22 al 11 de octubre 2002, 9.
 18. MATA BELTRAN, INOCENTE y RODRÍGUEZ MENDOZA, ANTONIO. (1990). Cultivo y producción. México: Trillas. 126 -127.

19. MAYORGA, MILTON., BARRERO, FABIO y RODRÍQUEZ, GUILLERMO. (1969). *Las Cos-tras de la Guayaba: Identificación, Comportamiento y Control del Microorganismo que las Causa*. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC. Tunja, Boyacá.
20. MONROY R., RAFAEL A.; INSUASTY B., ORLANDO I. (2006). Aspectos biológicos y dura-ción de los estadíos del picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii* (Marshall). *Revista Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. Volúmen 7, Nro 2.
21. NORRBON, A.; KIM K., CH. (1988). A list of the reported plants of the species of *Anas-trepha* (Dip: Tephritidae). U.S.D.A. Animal and plant health inspection seviche. Plant protection and quarantine. Aphis, 81-52.
22. NÚÑEZ B., L.; PARDO E., FERNANDO. (1989). “Las Moscas de las Frutas”. Cartilla Ilus-trada No. 49, ICA, Subgerencia de Fomento y Servicios, División de Sanidad Vegetal y Divulgación. Bogotá D. C., Colombia, 43.
23. NÚÑEZ BUENO. L. (1994). “Artículo técnico. Las “Moscas de las Frutas” (Diptera:Te-phritidae). *Revista ICA*, Vol. 29, abril-junio 1994, 24-37.
24. NUÑEZ B., L.; GÓMEZ S., R.; GUARÍN, G., LEÓN, G. (2004). 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. Corpocia, Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. Vol. 5 No. 1.
25. PARADA EDISSON R. 2005 *Evaluación de sustancias convencionales (Fungicidas quí-micos) y no convencionales (Extractos vegetales) para el control del agente causal de la peca del fruto en guayaba Pestalotia versicolor speg. en el municipio de Vélez (Santander)*. Trabajo de grado para optar el título de Biólogo, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC. Tunja, Boyacá, 58.
26. PARDO, VÍCTOR. (1995). *Hongos fitopatógenos de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia: Medellín.
27. PEDRAZA C., CARLOS E. (2005). *Reconocimiento, daño, infestación y distribución tem-poral de las fases del Conotrachelus sp. picudo del guayabo (Psidium guajava L.) en la Hoya del Río Suárez, Santander*. Trabajo de grado para optar el título de Biólogo. Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC. Tunja, Boyacá, 83.

- 
-
28. PROKOPY, R.J.; ROITBERG, B.D. (1984). "Foraging behavior of true fruit flies". *Am. Sci.* 72: 41-50.
 29. RAMÍREZ D., JULIO. (2005). *Evaluación de alternativas para el manejo integrado de Pestalotia versicolor Speg. en condiciones de campo en la provincia de Vélez - Santander*. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC. Tunja, Boyacá, 105.
 30. RODRÍGUEZ, G.; DELVALLE, MARK P.; SILVA ACUÑA, RAMÓN. (1999). "Fluctuación poblacional y aplicación del análisis de sendero a la época del incremento de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) afectando a *Psidium guajava* L. en el estado Monagas, Venezuela". *Bol. Entomol. Venezuela*. Vol. 14, No. 1. 63-76.
 31. RODRÍGUEZ B., GONZALO; RANGEL M., CRISTINA. (2003). *Estudio del sistema agroalimentario local, SIAL, de la concentración de fabricas de bocado de guayaba en las provincias de Vélez y Ricaurte en Colombia, Prodar, IICA, Centro de investigaciones CIMPA*. Barbosa, Santander, 76.
 32. RUIZ J., GIOVANNI. (2005). *Estudio de estrategias de control para el picudo (Conotrachelus psidii Marshall) de la guayaba (Psidium guajava L.)*. Trabajo de grado para optar el título de Biólogo. Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC. Túnja, Boyacá, 63.
 33. VÁSQUEZ A., JOËL; DELGADO A., CÉSAR; COUTURIERB, GUY; FERRERO B., DANIELE M. (2002). Les insectes nuisibles au goyavier (*Psidium guajava* L.: Myrtaceae) en Amazonie péruvienne. *Fruits* Vol. 57 (5-6): 323-334.
 34. VILLAMIZAR Q., CÉSAR; GÓMEZ S., RAÚL. (2000). *Avances tecnológicos de la agroindustria de la guayaba*. Informe Corpoica Estación Experimental Cimpa (Barbosa, Santander).