



Publicación patrocinada por la Secretaría de Agricultura
y Desarrollo de Santander

MANEJO INTEGRADO DEL PICUDO DE LA GUAYABA (*Conotrachelus psidii* Marshall) EN SANTANDER



Orlando Insuasty B. • *Rafael Monroy R.*
Alfonso Díaz Fonseca • *Jorge Bautista D.*

Barbosa, 2007

Publicación Corpoica

Financiada por SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y
DESARROLLO DE SANTANDER

ISBN 978-958-8311- 66-1

Código Único Interno: 168

Tiraje: 1.800 ejemplares

Autores: Orlando Insuasty Burbano
Rafael Monroy Rodríguez
Alfonso Díaz Fonseca
Jorge Bautista Díaz

© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CORPOICA, Barbosa – Santander
Estación Experimental Cimpa
Km. 2, vía antigua a Cite, Barbosa, Santander, Colombia
Tels.: 748 5820; 748 6843; 748 6139
E-mail: direccioncimpa@corpoica.org.co

Fotografías: CORPOICA – E.E. CIMPA,
Orlando Insuasty B., Rafael Monroy R.,
Magda Liliana Murcia Pardo, Carlos Pedraza C.

PRODUCCIÓN EDITORIAL
Diseño, impresión y encuadernación

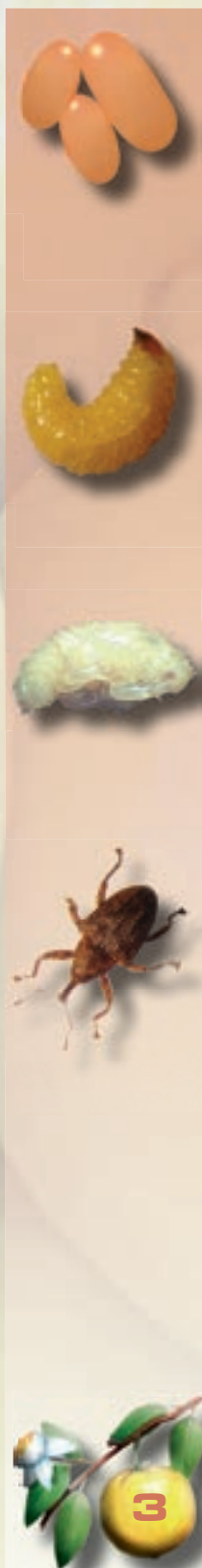


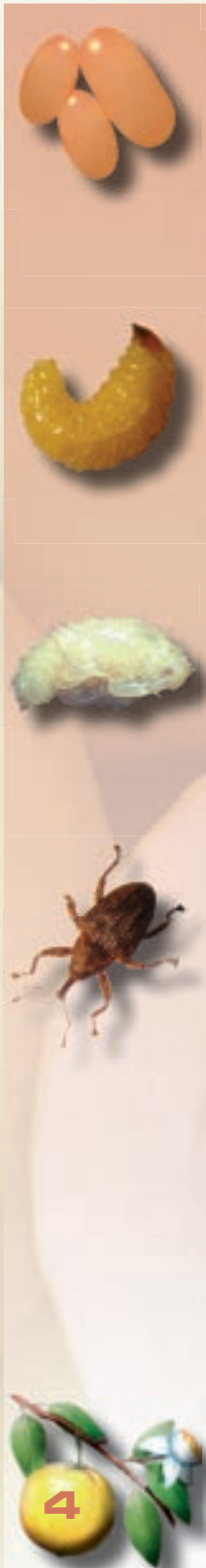
Tel: 288 5338, Bogotá, DC.
www.produmédios.com

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
MANEJO INTEGRADO DEL PICUDO DE LA GUAYABA (<i>Conotrachelus psidii</i> Marshall)	8
a) Distribución y generalidades del picudo de la guayaba	8
b) Distribución y propagación del picudo de la guayaba en la hoya del río Suárez y provincia de Vélez - Santander	9
c) Aspectos morfológicos y ciclo de vida del picudo de la guayaba	10
d) Comportamiento, hábitos y daño del picudo de la guayaba	13
e) Mecanismos para detección del picudo de la guayaba	15
f) Métodos de control integrado para el picudo de la guayaba	17
<i>Control físico</i>	17
<i>Control cultural</i>	18
<i>Control químico</i>	20
<i>Control biológico</i>	20
GENERALIDADES PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y/O ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE LA GUAYABA	22
Manejo agronómico del cultivo	22
Sistemas de cultivo	23
Fertilización	24
Podas de formación	24
Poda de producción	24
Manejo de riego	24
Embolsado de frutos	24
Erradicación de árboles no productivos	25
Destrucción de larvas	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26





LISTADO DE FIGURAS

N°		Página
1.	Árboles de guayaba	6
2.	Huevo de picudo de la guayaba	11
3.	Larva de picudo de la guayaba	12
4.	Pupa de picudo de la guayaba	12
5.	Adulto de picudo de la guayaba	13
6.	Daño en fruto de guayaba ocasionado por larva de picudo	14
7.	Fluctuación poblacional de adultos vs infestación en la hoya del río Suárez Santander	16
8.	Red de golpe, para captura de insectos adultos en árbol	18
9.	Frutos de guayaba protegidos con bolsa plástica	25

LISTADO DE CUADROS

1.	Clasificación taxonómica de la guayaba	7
2.	Taxonomía del picudo de la guayaba	10

MANEJO INTEGRADO DEL PICUDO DE LA GUAYABA (*Conotrachelus psidii* Marshall) EN SANTANDER

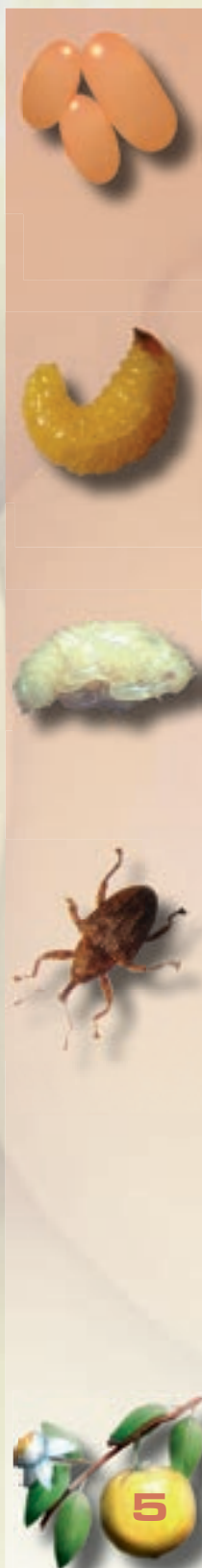
Orlando Insuasty B.¹, Rafael Monroy R.²,
Alfonso Díaz Fonseca³, Jorge Bautista D.⁴

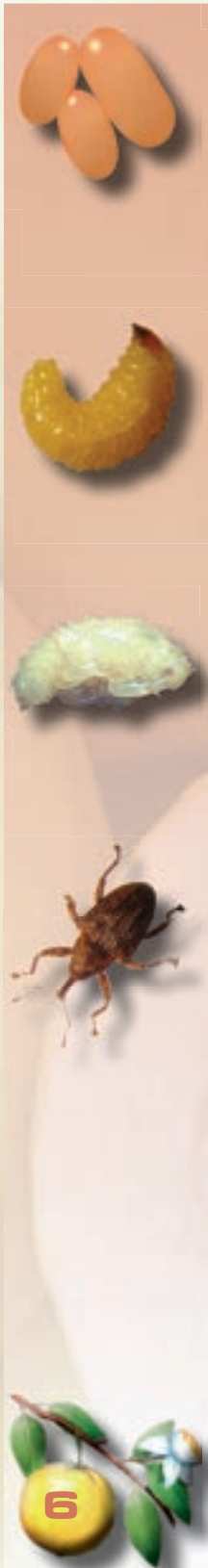
INTRODUCCIÓN

La guayaba es una especie nativa de América tropical, de la familia Mirtácea y su origen probablemente está entre México y Perú (7, 9). 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 sólo 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 (7).

-
- 1 I.A. Investigador Prof. Asociado. Corpoica - E.E. Cimpa, Barbosa, Santander.
 - 2 Biólogo. Investigador Consultor. Corpoica - E.E. Cimpa, Barbosa, Santander.
 - 3 I.A. Esp. Coordinador Agrícola. ICA Santander, Bucaramanga.
 - 4 Auxiliar 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 (17).

La guayaba se desarrolla bien desde los 0 hasta los 2.000 m.s.n.m. 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. Tolerancia suelos permeables y en relación con el pH el más favorable se



Figura 1. Árboles de guayaba

encuentra entre 5 a 6; además, posee baja tolerancia al aluminio (6).

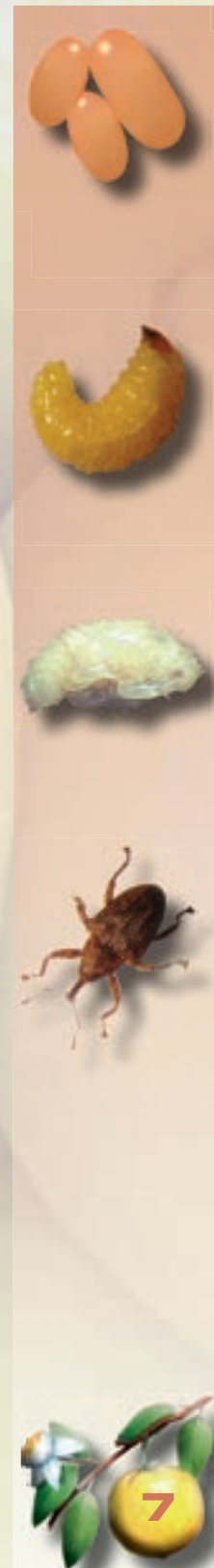
La diversidad genética de esta especie permite su utilización en mercado en fresco, como para la industria en la producción de bocadillo, jaleas, néctares y pulpas, que es un renglón importante en la economía regional.

Taxonómicamente, la guayaba se ubica dentro de la familia Myrtaceae y cuya especie corresponde a *Psidium guajava* L. (Cuadro 1).

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, que mayormente se destacan, se reportan: el ataque de moscas de la fruta del género *Anastrepha* (Diptera: tephritidae), el picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii* Marshall) (Coleóptera: Curculionidae) y la enfermedad de la costra o clavo de la guayaba (*Pestalotia versicolor* Speg.); problemas éstos, a los cuales, se han realizado diversos aportes para contribuir a 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 en esta especie (7).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la guayaba.

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



MANEJO INTEGRADO DEL PICUDO DE LA GUAYABA (*Conotrachelus psidii* Marshall)

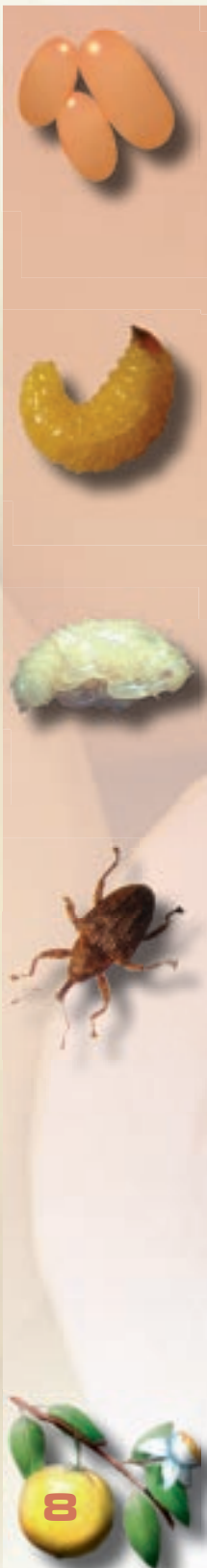
Con el propósito de contribuir, a un manejo adecuado de las poblaciones de este insecto y a la mitigación de sus daños, a continuación, se hará la descripción de las estrategias más relevantes que podrían ser articuladas dentro de un plan de manejo integrado de este insecto plaga, que en los últimos años, ha venido diezmando significativamente la producción de esta especie en la región geográfica de la hoya del río Suárez y la provincia de Vélez en Santander.

a) Distribución y generalidades del picudo de la guayaba

El ataque y presencia del picudo en cultivos de guayaba se ha reportado en países como Perú (16), Ecuador (13), Honduras (13), Salvador (13), Brasil (1) y Venezuela (3); datos anteriores, lo ubican por primera vez en Brasil (2).

En países como Venezuela, Salvador, Honduras, Brasil y Colombia, la especie de picudo más predominante corresponde a *Conotrachelus psidii* Marshall y a *Conotrachelus dimidiatus* en el caso de México. Sin embargo, en los mismos países, se han reportado daños por otras especies de *Conotrachelus* spp., aún no determinadas, y que están asociadas con daños típicos y pérdidas económicas en cultivos de guayaba (11, 13).

Para el caso específico del área productora de guayaba en la región de la hoya del río Suárez y en la provincia de Vélez – Santander (Colombia), se han reconocido básicamente dos especies de picudo o gorgojos asociados con daños en la fruta de guayaba como son *C. psidii* y *Conotrachelus* sp. La primera especie, se ha encontrado más predominante en áreas destinadas a la producción de guayaba que se encuentran ubicadas por encima de los 1.000 m.s.n.m.; y la segunda especie, aún no determinada, es más predominante por debajo de la altitud ya



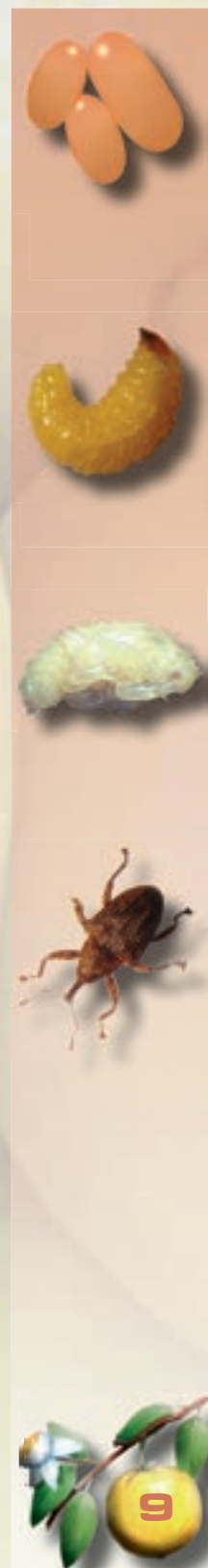
mencionada (10, 12); lo anterior, no descarta, que las dos especies se encuentran presentes en toda la región, con la salvedad ya hecha. Además de las dos especies anteriores, se reconoció otra especie de picudo que eventualmente podría asociarse con daños en fruta de guayaba y corresponde a *Conotrachelus* sp., que provoca daños en fruta del guamo rabo de mico (*Inga edulis* Mart); lo cual, dependiendo de las circunstancias medio ambientales y de disponibilidad de alimento, podría considerarse de importancia potencial en cultivos de guayaba (12).

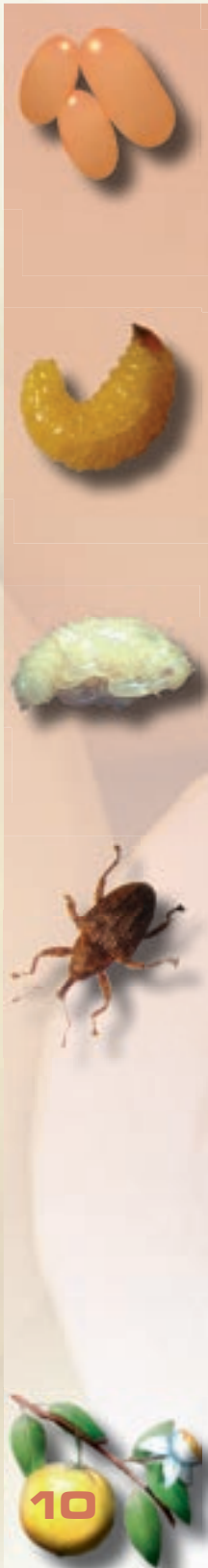
b) Distribución y propagación del picudo de la guayaba en la hoya del río Suárez y provincia de Vélez - Santander

La distribución de este insecto, se ha dado de manera relativamente rápida, y su presencia se ha reportado en cultivos de guayaba en los municipios de Charalá, Chima, San Benito, Vélez, Puente Nacional, Barbosa y Guavatá; afectando aproximadamente unas 5.000 hectáreas. En algunos sitios de las regiones infestadas, se han reportado pérdidas hasta de un 90% de la fruta (7, 10, 12).

La propagación del insecto se ha realizado, básicamente, de dos maneras:

1. **Naturalmente:** a través de la cual, el insecto ha venido colonizando cultivos de áreas aledañas a cultivos infestados; aunque el picudo es un insecto de vuelo muy corto (7, 10, 12).
2. **Por acción directa del hombre:** es quizá, la más relevante, y se han reconocido tres acciones que se consideran muy importantes; y sobre las cuales, se deberían plantear acciones de tipo legislativo, con el propósito de disminuir o detener su propagación hacia otras zonas o regiones libres del insecto, éstas son:
 - **Transporte de la fruta:** la movilización de fruta procedente de cultivos infestados por el insecto,





hacia predios y zonas industriales ubicadas en zonas libres, ha contribuido en gran manera a la diseminación rápida del picudo.

- **Vehículos de transporte de fruta:** el medio de transporte como camiones, camionetas o camperos, donde se moviliza la fruta procedente de cultivos infestados, es otro de los mecanismos, por el cual, el insecto se ha venido diseminando de una manera rápida; por cuanto en ellos, puede desplazarse tanto larvas como insectos adultos.
- **Implementos para transporte de fruta:** las cajas de madera, canastillas o cajas donde se moviliza fruta infestada, es otro de los medios, por el cual, el insecto también se disemina y se mueve de una región a otra.

c) Aspectos morfológicos y ciclo de vida del picudo de la guayaba

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 ovoide, de color blanquecino, puede medir hasta 1 mm de longitud (Figura 2) y es colocado entre 1 a 2 mm por debajo de la epidermis del fruto. Dependiendo de las condiciones de la temperatura ambiente, la duración de la fase de huevo varía entre 4 a 7 días. La hembra prefiere ovipositar frutos que están entre los 30 a 90 días de edad,

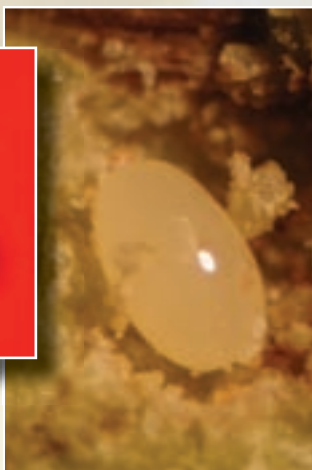
Cuadro 2. Taxonomía del picudo de la guayaba.

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





Figura 2. Huevo de picudo de la guayaba

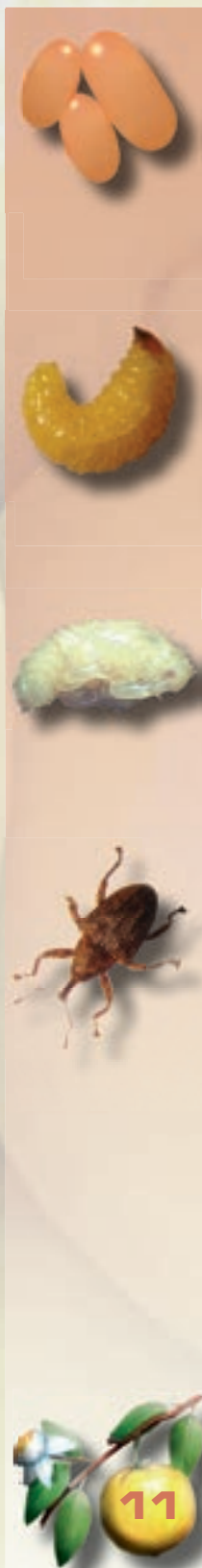


preferiblemente; aunque también, se ha observado el ataque o daño en botones florales (7, 10).

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 (Figura 3) se caracteriza por ser ápoda (sin patas), en el fruto es de color blanquecina y al abandonar el fruto se torna de color amarillento; la cabeza es de color anaranjada y está provista de mandíbulas fuertes; su tamaño varía de 1.5 a 15 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, dependiendo de su textura, donde permanece en estado latente durante dos a tres meses (diapausa).

El tiempo de desarrollo de la larva en el interior del fruto dura entre 42 a 56 días, 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 éste haya caído al suelo (7, 10).

La pupa es del tipo exarata (apéndices externos) (Figura 4), de color amarillo claro, puede alcanzar hasta 1 cm



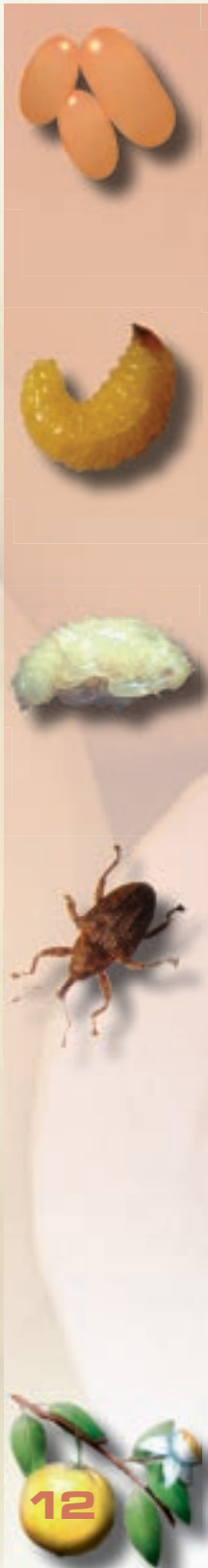


Figura 3. Larva de picudo de la guayaba



de longitud y tiene una duración entre 30 a 60 días, según la época de presencia de lluvias.

El insecto adulto (Figura 5) es de color café oscuro y con abundante vellosoidad en su cuerpo, la hembra que es de mayor tamaño, alcanza hasta 6.9 mm de largo y el macho hasta 6.4 mm, 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 425

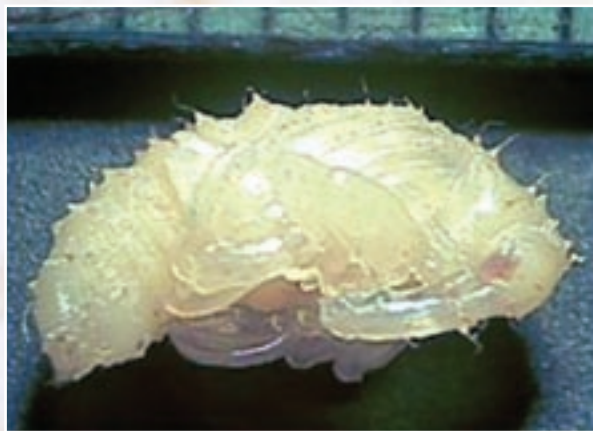


Figura 4. Pupa de picudo de la guayaba





Figura 5. Adulto de picudo de la guayaba

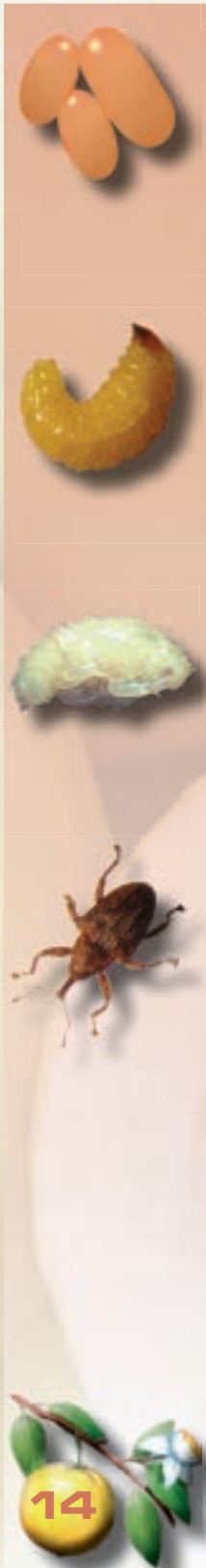
días (14.2 meses). El ciclo de vida, bajo condiciones de la hoya del río Suárez – Santander, varió entre 156 a 243 días (5.2 – 8.1 meses), distribuido así: huevo, 4 a 7 días; larva en el fruto, 42 a 56 días; larva en suelo, 60 a 90 días y pupa de 30 a 60 días, período después del cual emergen los adultos.

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 (7, 10).

d) Comportamiento, hábitos y daño del picudo de la guayaba

Eventualmente se pueden encontrar dos o más larvas en un mismo fruto, y cuando esto sucede, éstas se pueden atacar entre sí; lo cual podría explicar el hecho de que en cada fruto, únicamente la hembra deposite un huevo como medida natural de protección a la especie (7, 8).





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 90 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] (7).

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 (7).



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

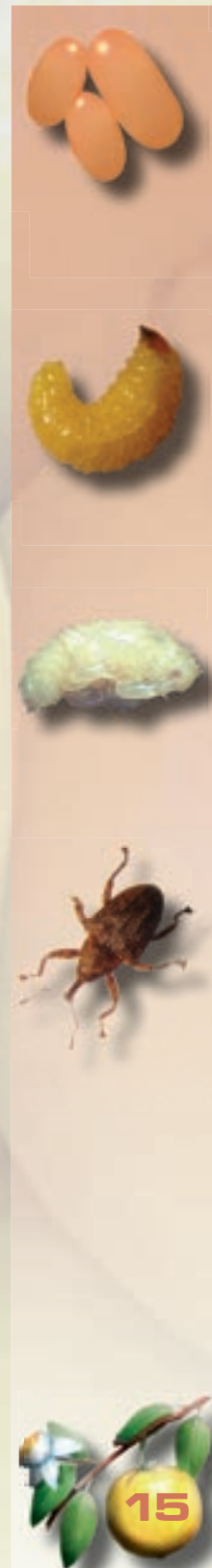
Las hembras ovipositan en la parte inferior y sombreada de los frutos con el propósito de proteger al huevecillo de las altas temperaturas; además, en la zona de oviposición, también se observa un pequeño tapón constituido por aserrín café claro proveniente de residuos de masticación de la hembra. En la medida en que la larva se desarrolla en el interior del fruto, éste 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 (7).

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 (8, 13), incrementando significativamente su población en el mes de mayo, donde se tuvieron los niveles más altos de pluviosidad; situación contraria a ésta 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) (7, 12).

e) Mecanismos para detección del picudo de la guayaba

Detección de larvas

La larva se detecta en frutos deformes y con pudrición negra u oscura en la parte inferior interna del fruto, la larva es vigorosa y con buena movilidad, 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 90 días de edad, de 5 árboles escogidos al azar. Éstos se disectan para determinar la presencia de larvas en el fruto y verificar de esta forma el porcentaje



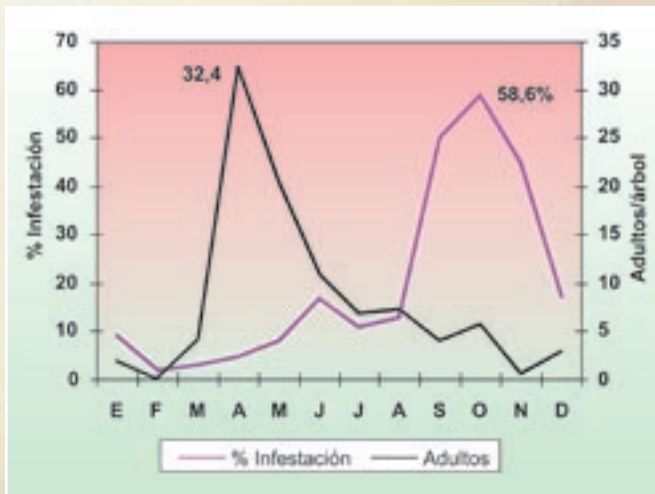
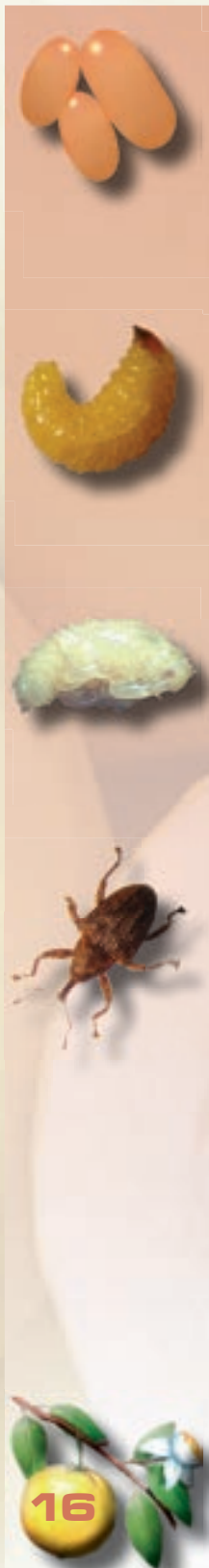


Figura 7. Fluctuación poblacional de adultos vs infestación en la hoza del río Suárez, Santander

de infestación en el huerto en las épocas de cosecha (7); con el apoyo de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Infestación en frutos } (\% \text{ If}) = (Fa/Fe) \times 100; \text{ donde:}$$

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 manta elaborada con tela lienzo, que se cose de tal manera que forme una superficie de 6 m × 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, según la descripción morfológica de adultos anteriormente expuesta (7).

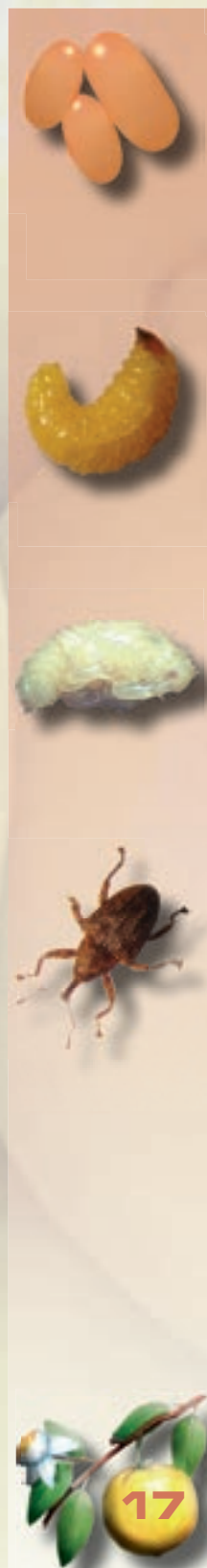
Para el monitoreo de detección de adultos, se deben evaluar por lo menos cinco a diez árboles escogidos al azar, en un lote de una hectárea de cultivo. Cuando en promedio se detecte un adulto por árbol, conviene tomar medidas de control del insecto, para disminuir su población (11, 13).

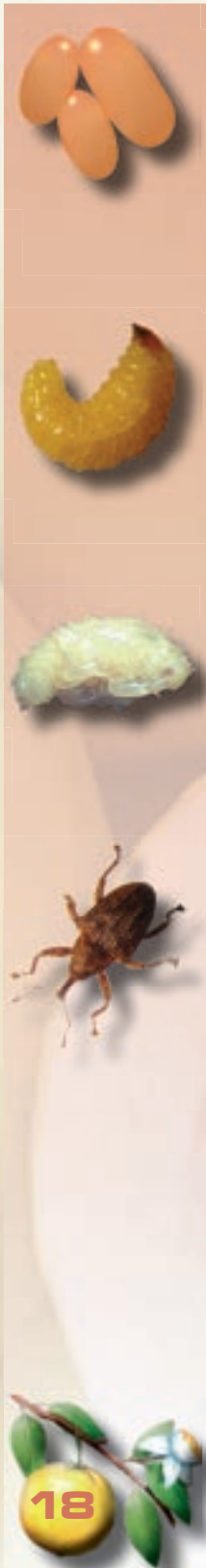
f) Métodos de control integrado para el picudo de la guayaba

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) (4). 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 posteriormente ser reutilizada en futuras cosechas; lo cual la hace económicamente rentable (7).

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, de que la hace costosa (7).

Control cultural

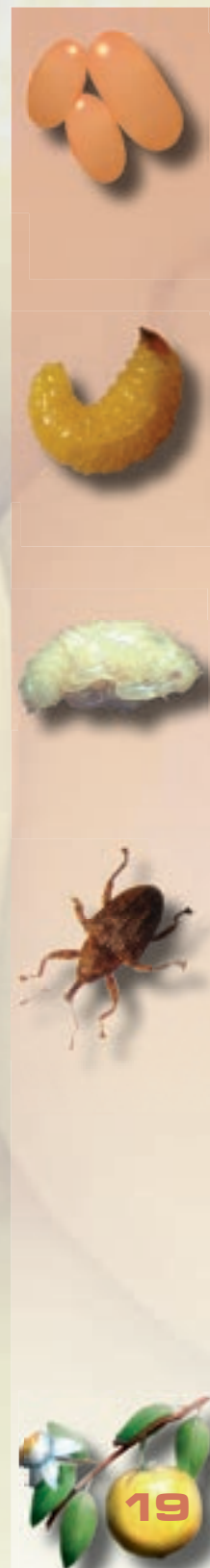
- **La red de golpe:** la red de golpe (Figura 8), se perfiló como una alternativa viable desde el punto de vista económico y operativo, para la captura y disminución de poblaciones de adultos del insecto plaga en épocas de mayor presencia en los árboles, mediante el desarrollo de monitoreos sistemáticos e intensivos de los árboles de guayaba en la finca; siempre y cuando, se realice en pequeñas extensiones y con un número pequeño de árboles; de no ser así, se convertiría en una práctica onerosa y poco operativa con alta demanda en mano de obra. 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

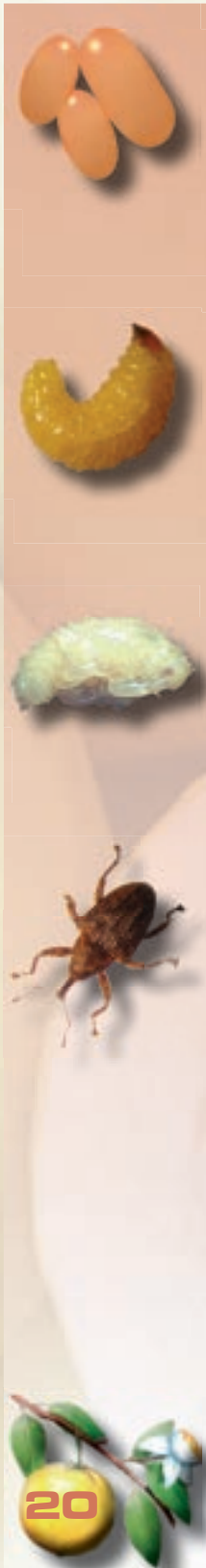


Figura 8. Red de golpe, para captura de insectos adultos en árbol

ciclo (7, 12); 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 de esta manera 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 de esta manera destruir los insectos adultos de picudo que hayan caído (7).

- **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 destruidos con fuego o tratados con agua hirviendo, o en su defecto, ser utilizados como concentrados o harinas para alimentación animal con previa deshidratación, dándole el manejo según su estado de madurez (7).
- **Selección de árboles trampa:** dentro de un lote o cultivo comercial, también es factible seleccionar estratégicamente dos o tres árboles trampa; preferiblemente, los que se observen mayormente apetecidos por el insecto; los cuales se dejan sin embolsar sus frutos y sin aplicación de medidas fitosanitarias; con el propósito de atraer al insecto plaga adulto; y de esta manera, posteriormente recolectar todos los frutos que en ellos se encuentren infestados. Esta medida, nos puede contribuir en la disminución de posturas y larvas y de adultos en la próxima cosecha (7).
- **Desfase de cosecha:** en cultivos de guayaba donde el sistema de riego y las condiciones de tecnificación 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 de esta manera 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 (7).

- **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 (7).

Control químico

En cultivos muy extensos y en épocas de alta presencia de adultos en los árboles, el uso de químicos como el Malathión 50 CE en dosis de 25 a 35 cc/bomba de 20 litros de agua, u otro insecticida acequible en la región, se constituye en una alternativa viable; siempre y cuando ésta 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 (7, 13).

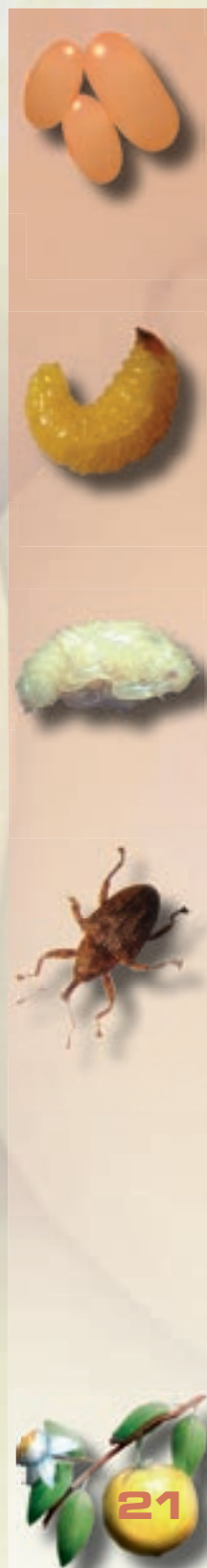
Control biológico

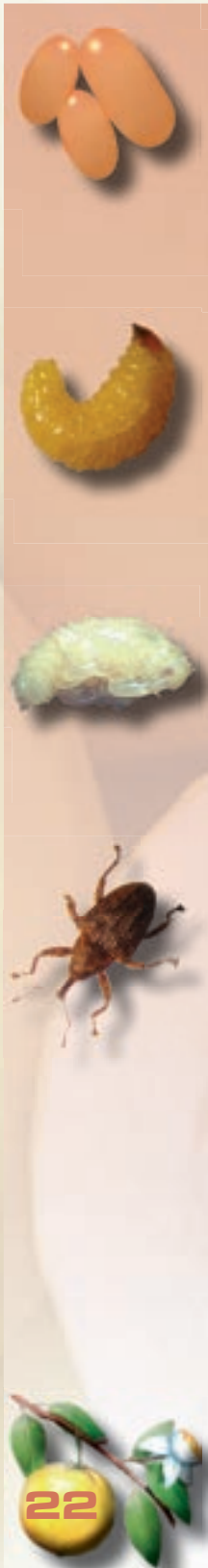
- **Uso de entomopatógenos:** es una estrategia, que aún falta por estudiarse con mayor detalle. Sin embargo, promisoriamente se han alcanzado resultados satisfactorios con la utilización de algunos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Beauveria brongniartii* para el control de insectos adultos y larvas de picudo (15), pero en condiciones de campo, aún falta por explorar-

se y ajustarse adecuadamente dichos resultados (4). De acuerdo con los avances promisorios que se han obtenido en condiciones de laboratorio, podría continuarse trabajos 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 éstos en los árboles; de igual manera, el hongo *Metarhizium anisoplae* puede ejercer buen control de larvas, cuando éste es asperjado desde la superficie del suelo hasta la gotera de los árboles, durante los períodos de cosecha, época en la cual las larvas abandonan los frutos (7).

- **Uso de parasitoides:** es una temática que todavía no se encuentra muy bien desarrollada, incluso en países donde ya se han adelantado varios trabajos de investigación con relación a este insecto. Sin embargo, en el INIFAP de México, se han reconocido algunos parasitoides del insecto como *Bracon* sp., *Iphialeux* sp. y *Calliephiates* sp., pero en poblaciones demasiado bajas y aún no se han desarrollado los métodos para la reproducción de los mismos (11, 13).
- **Hormigas predadoras:** de igual manera, en México, se han reportado especies de hormigas predadoras que atacan larvas en estado de prepupa, entre las especies asociadas con esta depredación figuran *Pheidole oxyops*, *Solenopsis invicta*, *Odontomachus bauri*, *Neoponera villosa* y *Ectamma planidens*; las cuales, en larvas que salen del fruto para enterrarse en el suelo, presentan predaciones del orden del 60% al 90% en las especies *C. psidii* y *C. myrmicarum* (11, 13).

En la hoya del río Suárez (Colombia), en observaciones de campos infestados por picudo, se encontró efecto de





predación de larvas que salen del fruto para enterrarse en el suelo, por parte de hormigas de los géneros *Solenopsis* sp. y *Pheidole* sp.; sin embargo, este tema aún falta por explorarse con mayor detalle en esta región.

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

Lo siguiente, tiene estrecha relación y suma importancia con el manejo integrado del cultivo – MIC, como un fundamento básico, si se quiere diseñar un programa de manejo integrado de plagas y enfermedades verdaderamente exitoso. De continuarse con el manejo de plantaciones totalmente silvestres, como ocurre en la hoya del río Suárez y provincia de Vélez en Santander, donde las condiciones naturales de los árboles sin ningún tipo de manejo, dificultan la aplicación o puesta en marcha de cualquier estrategia de control de una plaga o de una enfermedad en particular, son muy pocos los buenos resultados que se puedan alcanzar; por lo tanto, es importante articular los siguientes aspectos de manejo de cultivo en sus generalidades.

Manejo agronómico del cultivo

Mientras al cultivo se le de 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 éstas varíen entre los 5 y los 8 m dependiendo del ecotipo o variedad que se haya escogido para sembrar; ejecutar un plan de fertilización orgánico o químico adecuado, de acuerdo con el análisis de suelo; realizar las podas de formación y producción en el tiempo adecuado; manejar la altura adecuada de los árboles; 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

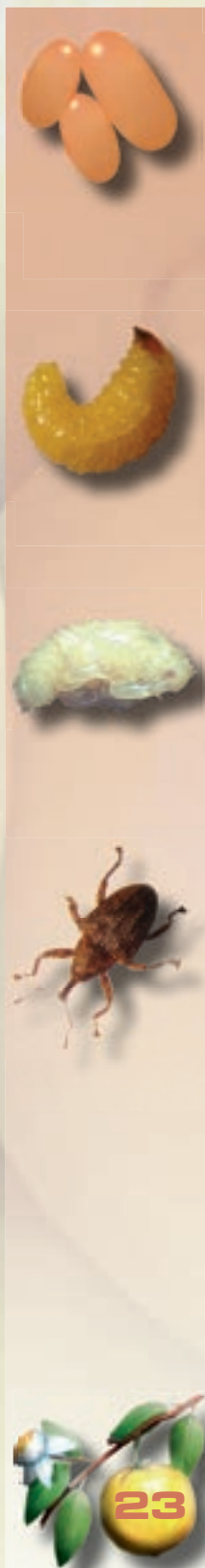
propiciar mejores condiciones de crecimiento y desarrollo para el cultivo (7).

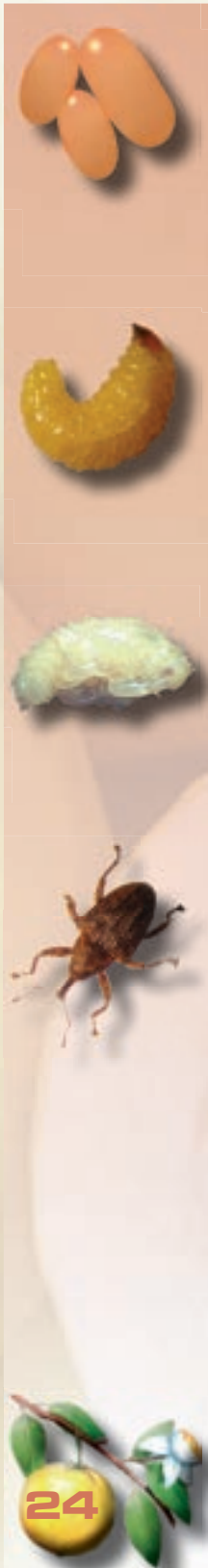
Sistemas de cultivo

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; lo cual y en cierta manera, puede permitir variaciones significativas en la presencia de plagas y enfermedades como el picudo y la costra o clavo de la guayaba (*Pestalotia versicolor* Speg.), que pueden ser importantes para el cultivo (5). De ahí que es relevante tener en cuenta estos aspectos para un manejo adecuado del cultivo, bien sea en condiciones de unicultivo o en asocio con otras especies; siempre y cuando se realicen con los criterios técnicos debidos (5).

Fertilización

Una fertilización adecuada y oportuna, garantiza un desarrollo vigoroso de la plantación. 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 éste 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 (7).





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 éstos superen los dos metros de altura. Esta práctica favorece y facilita las labores de control de plagas y enfermedades, la aplicación de productos químicos o biológicos, 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 (7).

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 (7).

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 (7).

Embolsado de frutos

Es una de las prácticas más versátiles y más recomendada (Figura 9) para el control de algunas plagas y enfermedades del fruto. 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



Figura 9. Frutos de guayaba protegidos con bolsa plástica

puede ser relativamente bajo, dependiendo del tipo de bolsa que se utilice (papel biodegradable o plástica azul). Con el embolsado de frutos, antes de los 30 días de edad de los mismos, se puede reducir la infestación por picudo hasta en un 66%, en comparación a frutos sin embolsar, cuya infestación puede alcanzar hasta un 95% (15).

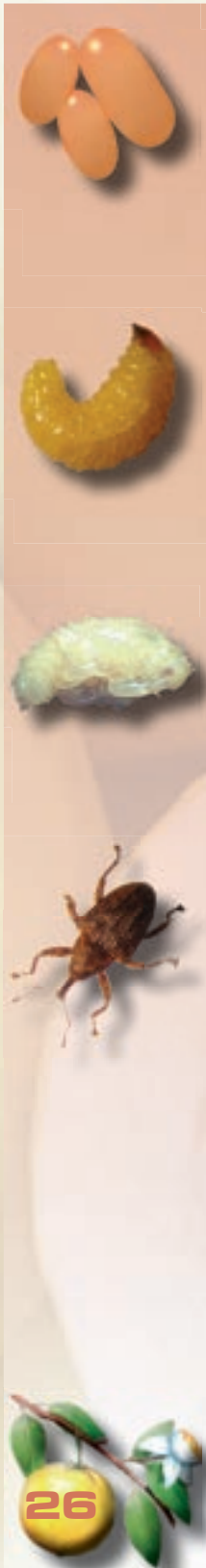
Erradicación de árboles no productivos

Los árboles de guayaba que en la finca estén en abandono y fuera de la acción del hombre, conviene eliminarlos; por cuanto éstos, se constituyen en reservorios tanto de insectos plagas (moscas de la fruta, picudo, lepidópteros, etc.) como de enfermedades (costra de la guayaba, antracnosis, etc.), que pueden ser de importancia económica para cultivos aledaños (7).

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



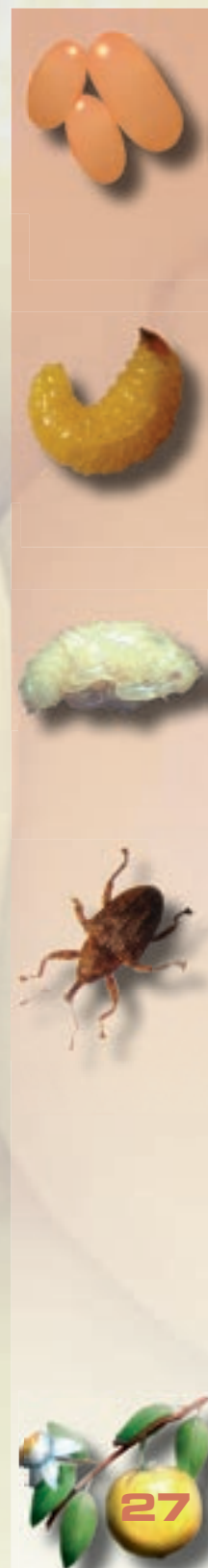



almacenamiento de fruta y vehículos de transporte. Además, esta práctica debe implementarse cuidadosamente en los diferentes elementos o utensilios de uso frecuente, como canastillas, cajas u otro tipo de empaques (7).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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 (Coleoptera: Curculionidae), Under Laboratory Conditions. *Neotropical Entomology* 32 (2): pp 203 – 207.
2. BONDAR, G. 1923. Gorgulhos das Goiabas e Araçás. *Conotrachelus psidii* Marshall, sp.n. *Correio Agríc.*, 1: pp 325-326.
3. BOSCÁN DE MARTÍNEZ, NANCY; CÁSARES M., RAFAEL. 1980. El gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). I evaluación de daños. *Agronomía Tropical*. 30 (1-6): pp 77- 83.
4. 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. p. 79.
5. FARFÁN F, PEDRO D. 2005. Distribución espacio-temporal y daño causado por *Pestalotia* 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. p. 57.
6. 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).
7. INSUASTY B., O., *et al.* 2007. Manejo fitosanitario del cultivo de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en Santander. Boletín técnico. Publicación CORPOICA – ICA. Edición Grupo Transferencia de Tecnología del ICA. Editorial: Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá, D. C., p. 40.
8. MATTA BELTRÁN, INOCENTE y RODRÍGUEZ MENDOZA, ANTONIO. 1990. Cultivo y producción. México: Trillas. pp. 126 -127.

9. MAYORGA MILTON, BARRERO FABIO y RODRÍQUEZ GUILLERMO. 1969. Las costras 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.
10. MONROY R., RAFAEL A.; INSUASTY B., ORLANDO I. 2006. Aspectos biológicos y duración de los estadios del picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii* (Marshall). Revista Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Volumen 7, No. 2.
11. PADILLA R., J. S., *et al.* 2003. Guayaba – guava – goiabeira. Memoria Primer Simposio Internacional de la Guayaba. Aguas Calientes – México. 8 al 11 de diciembre. p. 302.
12. PEDRAZA C., CARLOS E. 2005. Reconocimiento, daño, infestación y distribución temporal 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. p. 83.
13. PERALES DE LA CRUZ, M.A., *et al.* 2005. Manual para la producción integral del cultivo de la guayaba. Consejo Nacional Mexicano de la Guayaba – A.C. Fundación Produce Aguas Calientes – A.C. Aguas Calientes, México. Diciembre. P. 197.
14. RODRÍGUEZ B., GONZALO; RANGEL M., CRISTINA. 2003. Estudio del sistema agroalimentario local, SIAL, de la concentración de fábricas de bocadillo de guayaba en las provincias de Vélez y Ricaurte en Colombia, Prodar, IICA, Centro de Investigaciones CIMPA. Barbosa, Santander. pp. 76.
15. 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. Tunja, Boyacá. p. 63.
16. VÁSQUEZ A., JOËL; DELGADO A., CÉSAR; COUTURIER B., GUY; FERRERO B., DANIELE M. 2002. Les insectes nuisibles au goyavier (*Psidium guajava* L.: Myrtaceae) en Amazonie péruvienne. Fruits Vol. 57 (5-6): pp. 323-334.
17. VILLAMIZAR Q., CÉSAR; GÓMEZ S., RAÚL. 2000. Avances tecnológicos de la agroindustria de la guayaba. Informe Corpoica Estación Experimental Cimpa (Barbosa, Santander).





Terminó de imprimirse
en noviembre de 2007 en



Bogotá, DC, Colombia