



**OFERTA
TECNOLÓGICA
PARA LA
CADENA DE
LA GUAYABA**

Leidy Yibeth Deantonio-Florida
Luis Augusto Ocampo Osorio
Ximena López-González

AGROSAVIA
EDITORIAL



OFERTA TECNOLÓGICA PARA LA CADENA DE LA GUAYABA

Leidy Yibeth Deantonio-Florida
Luis Augusto Ocampo Osorio
Ximena López-González

AGROSAVIA

EDITORIAL

OFERTA TECNOLÓGICA PARA LA CADENA DE LA GUAYABA

Leidy Yibeth Deantonio-Florio

Investigadora Máster, Red de Innovación de Cultivos
Transitorios y Agroindustriales
Centro de Investigación Tibaitatá, sede Cimpa
Ideantonio@agrosavia.co
<https://orcid.org/0000-0002-8520-1340>

Luis Augusto Ocampo Osorio

Investigador Máster, Red de Innovación de
Cultivos Permanentes
Centro de Investigación Nataima
locampo@agrosavia.co
<https://orcid.org/000-0002-1765-0910>

Ximena López-González

Profesional de Transferencia de Tecnología
Centro de Investigación Tibaitatá, sede Cimpa
xlopez@agrosavia.co
<https://orcid.org/0000-0002-5260-2025>

Deantonio Florio, Leidy Yibeth

Oferta tecnológica para la cadena de la guayaba /
Leidy Yibeth Deantonio Florio; Luis Augusto Ocampo Osorio y
Ximena López González -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA,
2020.

44 páginas (Colección Transformación del Agro)
Incluye gráficos.
ISBN obra impresa: 978-958-740-427-2
ISBN E-book: 978-958-740-428-9

1. *Psidium guajava* 2. Nueva variedad 3. Tephritidae 4.
Fitomejoramiento 5. Siembra 6. Sanidad vegetal I. Ocampo
Osorio, Luis Augusto II. López González, Ximena.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc

Catalogación en la publicación –
Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ISBN obra impresa: 978-958-740-427-2
ISBN E-book: 978-958-740-428-9

**Corporación Colombiana de Investigación
Agropecuaria - AGROSAVIA**

Centro de Investigación Tibaitatá, sede Cimpa,
km 2 vía antigua a Cite-Barbosa (Santander).
Código postal 051020, Colombia.

Centro de Investigación Nataima, km 9, vía Espinal-
Chicoral (Tolima). Código postal 733520, Colombia.

La información que se presenta en esta publicación se obtuvo del plan de vinculación de guayaba «Estrategias de transferencia para vinculación y adopción de la oferta y productos tecnológicos para la cadena de guayaba en Colombia», proyecto financiado con recursos públicos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). Las ofertas tecnológicas (OT) se generaron a partir de los resultados de investigación desarrollados por AGROSAVIA y sus aliados.

Primera edición: 400 ejemplares
Impreso en Bogotá, Colombia, diciembre de 2020
Printed in Bogota, Colombia

Leidy Yibeth Deantonio-Florido
Luis Augusto Ocampo Osorio
Ximena López-González

Autores

Astrid Verónica Bermúdez Díaz
Líder Editorial AGROSAVIA

.Puntoaparte
bookvertising

Andrés Barragán
Dirección Editorial

Pilar Pardo Herrero
Coordinación Editorial

Mateo L. Zúñiga
Dirección de Arte

María Rojas
Diseño y diagramación

Equipo de Ilustración .Puntoaparte
Ilustración

Panamericana Formas e Impresos S.A
Impresión

Citación sugerida: Deantonio-Florido, L. Y., Ocampo, L. A., y López-González, X. (2020). *Oferta tecnológica para la cadena de la guayaba*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA.

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.



Investigadores de AGROSAVIA a cargo de las ofertas tecnológicas (OT)

Nuevas variedades de guayaba Corpoica Carmín 0328 y Corpoica Rosa-C

Eberto Rodríguez Henao
Investigador Máster
Centro de Investigación Palmira
erodriguezh@agrosavia.co

Manejo integrado de la costra, clavo o roña (*Pestalotia versicolor*. Speg) en cultivos de guayaba regional (*Psidium guajava* L.)

Leidy Yibeth Deantonio Florido
Investigadora Máster
Centro de Investigación Tibaitatá, sede Cimpa
Ideantonio@agrosavia.co

Prácticas de manejo integrado de las moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) en cultivos de guayaba (*Psidium guajava* L.)

Leidy Yibeth Deantonio Florido
Investigadora Máster
Centro de Investigación Tibaitatá, sede Cimpa
Ideantonio@agrosavia.co

Manejo integrado del picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii*. Marshall) en cultivos de guayaba regional (*Psidium guajava* L.)

Leidy Yibeth Deantonio Florido
Investigadora Máster
Centro de Investigación Tibaitatá, sede Cimpa
Ideantonio@agrosavia.co

Estrategias de control del picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii* en cultivos tecnificados

Arturo Carabalí Muñoz
Investigador PhD Asociado
Centro de Investigación Palmira
acarabali@agrosavia.co

Manejo integrado de los barrenadores de tallo de la guayaba: anillador (*Carmenta theobromae*) y taladrador (*Simplicivalva ampliophilobia*)

Leidy Yibeth Deantonio Florido
Investigadora Máster
Centro de Investigación Tibaitatá, sede Cimpa
Ideantonio@agrosavia.co

Esquema de manejo del enrollador de las hojas *Strepsicrates smithiana* en plantaciones comerciales de guayaba (*Psidium guajava*)

Arturo Carabalí Muñoz
Investigador PhD Asociado
Centro de Investigación Palmira
acarabali@agrosavia.co

Sabajón de guayaba: una propuesta de agroindustria colombiana

Luz Esperanza Prada Forero
Investigadora Máster Sénior
Centro de Investigación Tibaitatá, sede Cimpa
lprada@agrosavia.co

Agradecimientos

Los autores agradecen a Orlando Ildefonso Insuasty Burbano, Horacio Carmen Carrillo y Raúl Gómez por sus aportes y su legado a la investigación del sistema productivo de guayaba en el país. También a los investigadores del Macroproyecto de Guayaba de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), quienes gestionaron y entregaron las OT que se presentan en este documento para su transferencia a la cadena agroalimentaria de la guayaba.

Presentación

pág. 6

A

Material de siembra y
mejoramiento genético

pág. 9

B

Manejo sanitario
y fitosanitario

pág. 13

C

Manejo de cosecha,
poscosecha y transformación

pág. 37

Glosario

pág. 42



Presentación

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) es una entidad pública descentralizada de carácter científico y técnico, cuyo propósito superior es transformar de manera sostenible el sector agropecuario colombiano con el poder del conocimiento, para mejorar la vida de productores y consumidores. El trabajo de la Corporación se desarrolla a través del modelo de gestión de conocimiento en siete redes de innovación: Frutales, Raíces y Tubérculos, Hortalizas y Plantas Aromáticas, Ganadería y Especies Menores, Cultivos Transitorios y Agroindustriales, Cultivos Permanentes y Cacao.

El plan de vinculación (PV) es una estrategia de AGROSAVIA para presentar al sector agropecuario colombiano ofertas tecnológicas (OT) que contribuyan a mejorar los sistemas de producción agropecuarios y solucionar sus problemas tecnológicos, mediante acciones de transferencia y vinculación. Las OT incluyen recomendaciones tecnológicas (oferta de tecnología), material reproductivo vegetal y herramientas de apoyo a la producción agropecuaria (oferta de productos y servicios tecnológicos). El PV contribuye al fortalecimiento de capacidades y de la articulación de diversos actores, entre ellos: productores agropecuarios, asistentes técnicos y extensionistas agropecuarios (ATEA), y tomadores de decisiones de los gremios y entidades locales privadas y gubernamentales.

Para el sistema productivo de guayaba (*Psidium guajava* L.) se cuenta con el *PV Estrategias*

de transferencia para vinculación y adopción de la oferta y productos tecnológicos para la cadena de guayaba en Colombia. Este proyecto se gestó con investigadores de las redes de innovación en Frutales, Cultivos Permanentes y Cultivos Transitorios y Agroindustriales, que adelantan acciones de investigación y transferencia para el sistema productivo en los departamentos de Santander, Boyacá, Tolima, Caldas, Risaralda, Quindío y Valle del Cauca. Las OT se desarrollaron en regiones productoras de guayaba regional (roja y blanca) y pera (variedad Palмира ICA-1) que, de acuerdo con su especialidad en el cultivo, cuentan con sistemas productivos tanto tradicionales como tecnificados. Las estrategias de transferencia del PV iniciaron con el reconocimiento de los actores en los territorios, de sus experiencias productivas y del manejo actual del cultivo de guayaba; luego siguió la difusión de las OT a través de jornadas de divulgación teórico-prácticas, talleres participativos, programas radiales, videos infográficos, el seminario virtual «La guayaba y su agroindustria» y la circulación de publicaciones físicas y digitales sobre las OT y las actividades desarrolladas en este proyecto.

El presente documento reúne información de referencia para nueve OT desarrolladas por AGROSAVIA y sus aliados estratégicos que abordan tres áreas temáticas, y que fueron generadas con el propósito de contribuir al incremento de la competitividad y la sostenibilidad de la cadena de la guayaba.



Fotografía de Claudia Narváez



A

Material de siembra y mejoramiento genético

A1

Nueva variedad de guayaba

Corpoica Carmín 0328



Frutas de guayaba de la variedad Corpoica Carmín 0328: **A)** Forma aperada del fruto, corteza de color amarillo, color de pulpa rosado intenso; **B)** Fruta en madurez fisiológica apta para cosecha. **Fotografías:** Claudia Narváez

Características productivas



Rendimiento de fruta fresca

28,6 toneladas por hectárea por ciclo productivo.



Duración del ciclo

216 días (**7,2** meses) en condiciones de la subregión natural del valle geográfico del río Cauca.



Peso de fruta por árbol

Alcanza en promedio **1000** frutas por árbol por ciclo productivo, con un peso de **85,7** kg.



Calidad de fruta

Sólidos solubles totales de **13,1** °Brix.

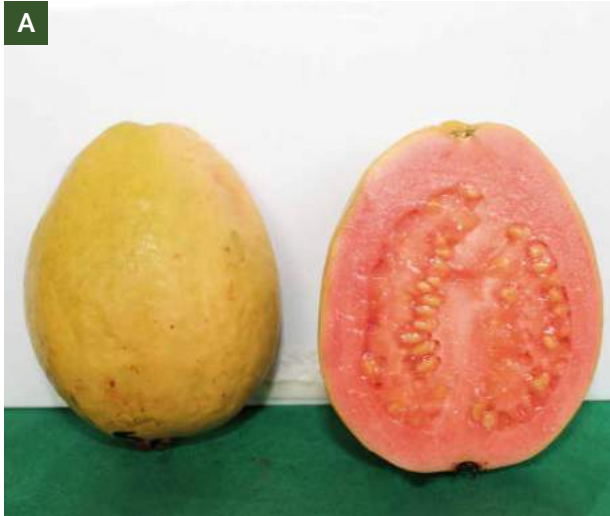
Acidez de **0,49** % en ácido cítrico.

Relación °Brix/Acidez de **26,7**.

A2

Nueva variedad de guayaba

Corpoica Rosa-C



Frutas de guayaba de la variedad Corpoica Rosa-C: **A)** Forma ovalada del fruto, corteza de color amarillo, color de pulpa rosado; **B)** Fruta en madurez fisiológica apta para cosecha. **Fotografías:** Claudia Narváez

Características productivas



Rendimiento de fruta fresca

22,9 toneladas por hectárea por ciclo productivo.



Peso de fruta por árbol

Promedio de **68,9** kg de fruta por árbol por ciclo productivo.



Peso promedio de fruta

127 g, adecuado para su comercialización en fresco.



Valor nutricional

80,9 mg de ácido ascórbico (vitamina C) por **100** g de pulpa.



Calidad de fruta

Sólidos solubles totales de **10,8** °Brix.

Acidez de **0,74** % en ácido cítrico.

Relación °Brix/acidez de **14,7**.

Regiones productoras de guayaba recomendadas

Valle del Cauca



En los municipios de Alcalá, Ansermanuevo, Bolívar, Buga, Bugalagrande, Cali, Calima el Darién, Candelaria, Cartago, Florida, Jamundí, La Unión, La Victoria, Palmira, Pradera, Restrepo, Riofrío, Roldanillo, Toro, Trujillo, Yotoco, Yumbo, Dagua, Zarzal.

Cauca



En los municipios de Caloto, Corinto, Guachené, Miranda, Mondomo, Padilla, Puerto Tejada, Villa Rica, Santander de Quilichao.

Caldas



En los municipios Chinchiná, Manizales, Palestina.

Risaralda



En el municipio de Pereira.

En el año 2021 se realizará la ampliación del registro comercial de estas dos variedades para las zonas productoras de guayaba en la Subregión natural del valle geográfico del río Magdalena (Tolima, Huila y Cundinamarca).



Para mayor información, consulte el siguiente documento

Rodríguez, E., Carabalí, A., Jaramillo, A., Correa, D., Ocampo, L. A., Prada, L. E., Caicedo, A., Grajales, L. C., Montes, M. y Carmen, H. (2017). *Corpoica Carmín 0328 y Corpoica Rosa-C. Nuevas variedades de guayaba con alto rendimiento y calidad nutricional e industrial*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/11554>





B

Manejo sanitario y fitosanitario

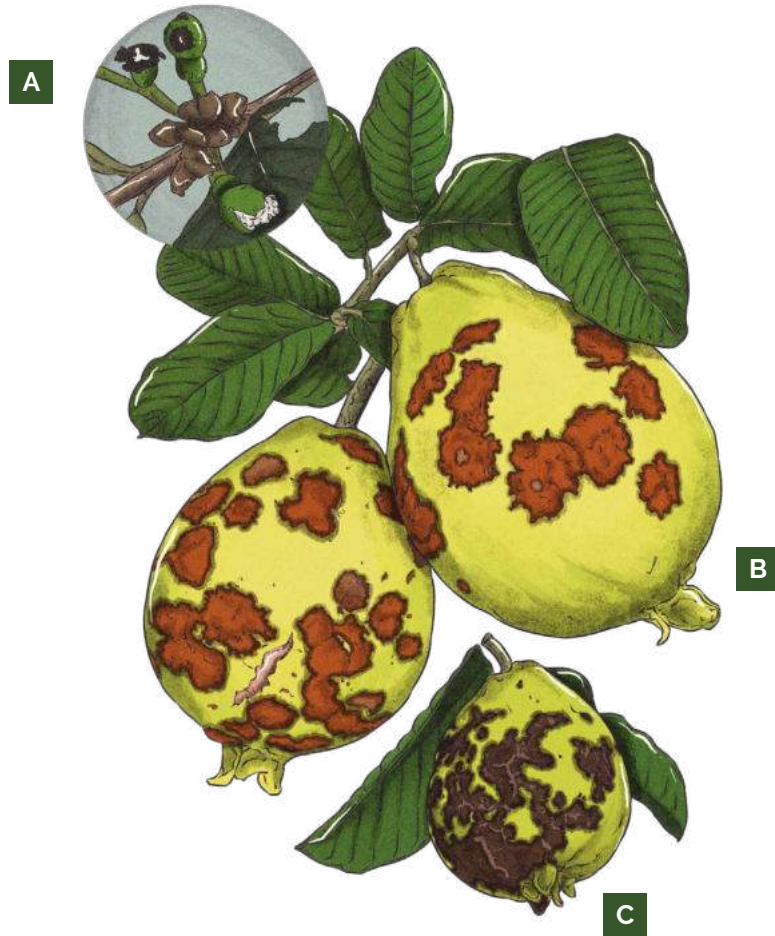
B1

Manejo integrado de la costra, clavo o roña (*Pestalotia versicolor* Speg.) en cultivos de guayaba regional (*Psidium guajava* L.)

Objetivo de la OT

El objetivo de esta OT es ofrecer recomendaciones de manejo de la enfermedad conocida como **roña** o **clavo de la guayaba**, causada por el hongo *Pestalotia versicolor* Speg.

Daños de la enfermedad costra de la guayaba en frutos de guayaba regional: **A)** Daño en botones florales; **B)** Estado inicial del daño; **C)** Desarrollo pleno del daño ocasionado por la enfermedad



Síntomas asociados a la costra

El principal síntoma de la enfermedad son pequeñas manchas coriáceas de color café y forma circular, de consistencia costrosa, con la apariencia de la cabeza de un clavo oxidado. La presencia de este síntoma en la fruta disminuye su calidad comercial.

Manejo integrado

El manejo integrado inicia con la realización de **monitoreo** en campo, con el cual se determina la presencia de la enfermedad en los frutos a partir de los 120 días y hasta los 150 días de edad. Para dicho monitoreo, se recomienda seleccionar semanalmente 5 árboles al azar por predio, y en estos, también al azar, 20 frutos. Una vez se confirmen los daños, se debe determinar el porcentaje de incidencia, a través de esta fórmula:

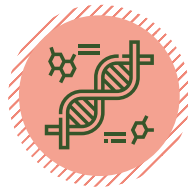
$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número de frutos con síntomas}}{\text{Número total de frutos evaluados}} \times 100$$

Seguidamente, debe realizarse el **cálculo de la severidad** a partir de escalas para valoración de daño en frutos como esta:

Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
Sano	Leve	Moderado	Severo
0	1 - 25 %	26 - 50 %	51 - 100 %
			

Estrategias de control recomendadas

Resistencia varietal



Consiste en la selección de material de siembra con características de tolerancia a *Pestalotia versicolor*.

Se sugiere el uso de ecotipos de guayaba regional, los cuales cuentan **con menor susceptibilidad a la enfermedad**. Entre estos se destacan las guayabas Guavatá Victoria, Ráquira Blanca y Roja, que mostraron **adecuado comportamiento natural ante la enfermedad**, con un registro menor de daño en los frutos.

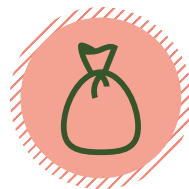
Control químico



Consiste en la aplicación de fungicidas o productos de síntesis química bajo **recomendación de un ingeniero agrónomo**; estos productos deben contar con registro ICA y estar permitidos para el cultivo y blanco biológico.

De manera general, se sugiere la aplicación de este tipo de control **hasta 30 días antes de la cosecha** y cumpliendo con el tiempo de carencia descrito en la etiqueta del producto aplicado.

Control físico



Se puede realizar mediante la práctica del **embolsamiento de frutos con 30 días de formación**, la cual puede disminuir hasta en un 60 % la incidencia en comparación con frutos sin protección. El embolsamiento puede realizarse con bolsas de papel biodegradables o plásticas.

Regiones productoras de guayaba recomendadas para implementación

Estas prácticas de manejo fueron evaluadas y validadas en cultivos tradicionales de guayaba regional de los municipios de Santander y Boyacá (con temperatura promedio de 12 a 32 °C, altura entre 1500 y 2100 m s. n. m., precipitación entre 1500 y 2500 mm/año y humedad relativa entre 65 y 85 %).

Boyacá



En los municipios de Briceño, Moniquirá, Pauna, Tununguá.

Santander

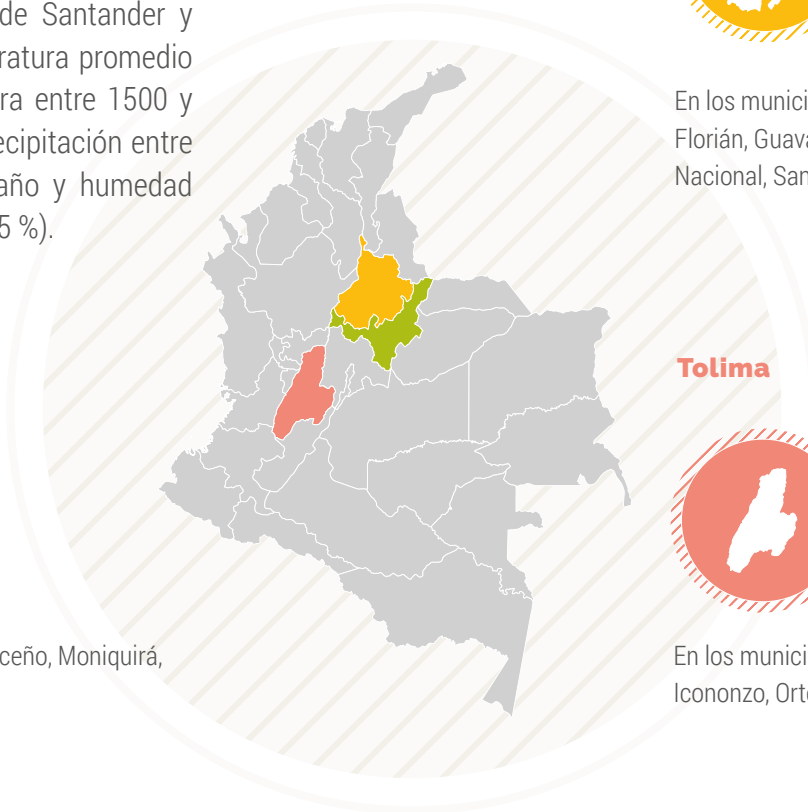


En los municipios de Albania, Barbosa, Florián, Guavatá, Jesús María, Puente Nacional, San Benito, Vélez.

Tolima



En los municipios de Cunday, Guamo, Icononzo, Ortega, Purificación, Villarrica.



Para mayor información, consulte los siguientes documentos



Insuasty, O. I., Casierra, F. y Farfán, P. (2009). Incidencia y severidad del daño causado por *Pestalotia* spp. en frutos de guayaba. *Desarrollo tecnológico para el manejo poscosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela. Resultados de investigación en Colombia* (84-89). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/20354>



Parada, R. E., Insuasty, O. I. y Blanco, J. (2009). Evaluación de control de *Pestalotia versicolor* Speg., en guayaba (*Psidium guajava* L.), en campo. *Desarrollo tecnológico para el manejo poscosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela. Resultados de investigación en Colombia* (43-48). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/20352>



Ramírez, D. J., Insuasty, O. I. y Velandia, J. (2009). Manejo integrado de *Pestalotia versicolor* Speg en guayaba, en la provincia de Vélez – Santander. *Desarrollo tecnológico para el manejo poscosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela. Resultados de investigación en Colombia* (49-56). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/19574>

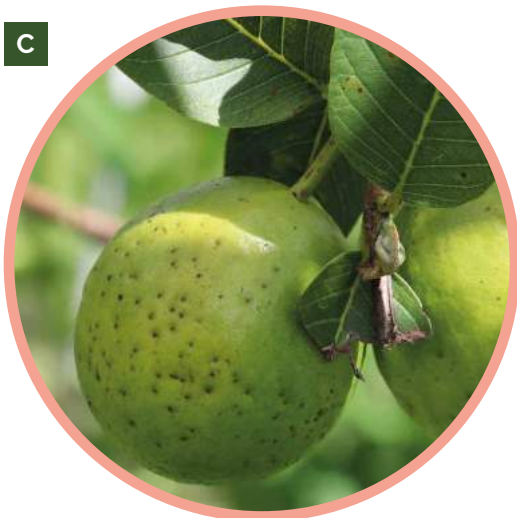
B2

Prácticas de manejo integrado de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) en cultivos de guayaba (*Psidium guajava* L.)

Problemática

Las moscas de la fruta *Anastrepha striata* y *Anastrepha* complejo *fraterculus* son causantes de uno de los daños más comunes en la guayaba. El gusano

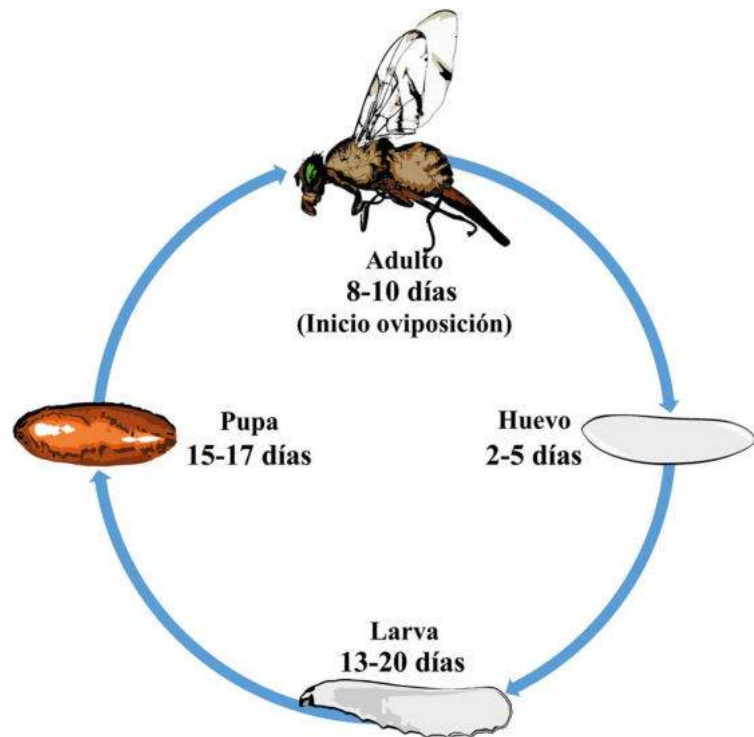
o larva de la mosca es el causante del **deterioro de la fruta**, debido a que se alimenta de la pulpa, lo que promueve su oxidación y maduración prematura.



A) *A. striata*; **B)** *A. fraterculus*; **C)** Daño externo, caracterizado por las pequeñas perforaciones que deja la hembra al ovipositar; **D)** Las larvas al interior del fruto ocasionan sobremaduración de la pulpa
Fotografías: A y B) Janeth Alexandra Sierra Monroy; **C)** Ximena López González; **D)** Eugenio Kopp Sanabria.

Información básica sobre las moscas de la fruta

El ciclo de vida de la mosca de la fruta es corto, entre 30 y 42 días. Por esta razón, se multiplican rápidamente y se **pueden tener hasta ocho generaciones por año**. Se recomienda realizar monitoreos para identificar las épocas en que hay mayor cantidad de moscas afectando la fruta; de acuerdo con eso se pueden planear las medidas de manejo.



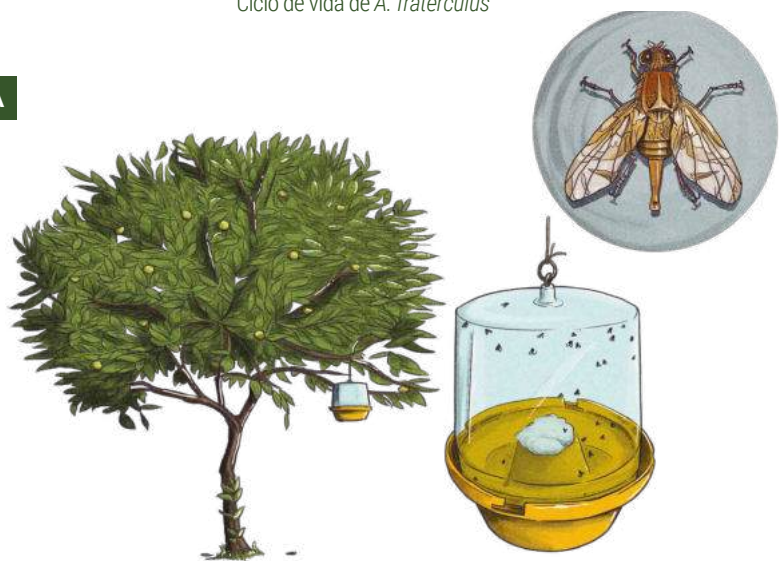
Ciclo de vida de *A. fraterculus*

¿Cómo saber si esta plaga está en el cultivo?

Para determinar si la plaga de las moscas de la fruta está en el cultivo, puede **realizar monitoreo mediante trampas McPhail o artesanales, elaboradas con material plástico reciclable**. A las trampas se les añade un cebo compuesto por cuatro pastillas de proteína hidrolizada y 300 ml de agua, que servirá para atraer a los insectos.

Las trampas se ubican en el tercio medio de la copa de los árboles durante siete días; después, se realiza el conteo de moscas de la fruta capturadas y se procede a limpiar la trampa. Se recomienda ubicar cinco trampas por hectárea y registrar la población de moscas por lo menos durante un año, con el fin de establecer las épocas de mayor presencia del insecto.

A



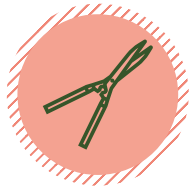
B



A) Trampas McPhail; B) Trampas artesanales

Estrategias de control recomendadas

Control cultural



Consiste en realizar **prácticas de manejo** que limitan el establecimiento de esta plaga, como:

- Establecer una densidad de siembra de 450 árboles por hectárea con una distancia de siembra de 5 × 5 m; o de 333 árboles por hectárea y distancia de siembra de 5 × 6 m.
- Realizar el RE-RE, que consiste en revisar y recolectar en el árbol y en el suelo frutos maduros que presentan daños.



Recolección de frutos en el suelo afectados por moscas de la fruta *Anastrepha* spp.

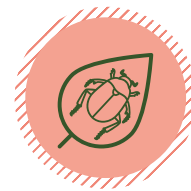
Posteriormente, estos frutos **deberán ser enterrados en un hueco y cubiertos con una capa de caly tierra de 30 cm**. La destrucción o eliminación de la fruta permite cortar el ciclo de vida de las moscas, al impedir que empunen en el suelo y surja una nueva generación de moscas adultas.



Enterrado de frutos afectados por moscas para su destrucción.

- Identificar hospederos alternos de *Anastrepha* spp., como el arrayán, el pomarroso, el mirto y huertos cercanos con otros frutales, para dirigir hacia estas especies vegetales el manejo de la plaga.

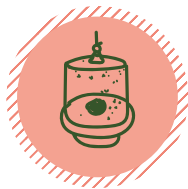
Control biológico



Esta estrategia se basa en la **conservación, liberación o cría de parasitoides nativos que ejercen un control natural sobre las moscas**. A partir de estudios realizados en Santander, se determinó que es posible encontrar parasitoides de las principales familias de insectos benéficos o controladores biológicos que se usan en la agricultura. Para el entorno productivo de la guayaba se destacan las **familias Figitidae, Braconidae, Pteromalidae, Diapriidae y Eulophidae**.

También se encuentran a la venta productos a base del ingrediente activo **Spinosad**, el cual es específico para el control de adultos de las moscas de la fruta.

Control químico con cebos tóxicos



Se recomienda realizar este tipo de **control en las épocas de mayor prevalencia de adultos de la plaga**, que se conoce a partir de los monitoreos; o dos meses después de la floración. No se recomienda la aplicación permanente de cebos tóxicos en los cultivos de guayaba, ya que podría afectar la población de controladores biológicos, por esta razón es necesario alternar su uso.

Composición de dos tipos de cebos:

- Proteína hidrolizada (1 l) + agua (9 l) + emulsificante
- Vinagre (1 l) + melaza o jarabe concentrado (1 l) + proteína hidrolizada (0,25 l) + agua (9 l) + emulsificante

Estas dos preparaciones incluyen productos de síntesis química permitidos para el cultivo y el blanco biológico.

Regiones productoras de guayaba recomendadas para implementación

A la hora de considerar el lugar, es necesario que este tenga características agroecológicas similares a los sitios de evaluación y validación de la OT, como **Santander** y **Boyacá** (con temperatura promedio de 12 a 32 °C, altura entre 1500 y 2100 m s. n. m., precipitación entre 1500 y 2500 mm/año y humedad relativa entre 65 y 85 %).



Para mayor información, consulte los siguientes documentos



Gómez, R. (1996). Métodos culturales y trapeo para el control de mosca de las frutas (*Anastrepha* spp.) en guayabo (*Psidium guajava* L.) en el sur de Santander. *Investigaciones Segundo Seminario Técnico Regional* (19-22). Produmedios. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/31528>



Insuasty, O., Cuadros, J., Monroy, R. y Bautista, J. (2007). *Manejo integrado de moscas de la fruta de la guayaba*. Produmedios. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/2174>



Núñez, L., Gómez, R., Guarín, G. y León, G. (2003). *Moscas de las frutas y parasitoides en guayaba (Psidium guajava) en la Provincia de Vélez (S)*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/19844>

B3

Manejo integrado del picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii* Marshall) en cultivos de guayaba regional (*Psidium guajava* L.)



Objetivo de la OT

El objetivo de esta OT es ofrecer **recomendaciones de manejo integrado del picudo de la guayaba** (*Conotrachelus psidii* Marshall), a partir del monitoreo y posterior implementación de **prácticas preventivas** enmarcadas en el control cultural, físico y biológico.

Problemática

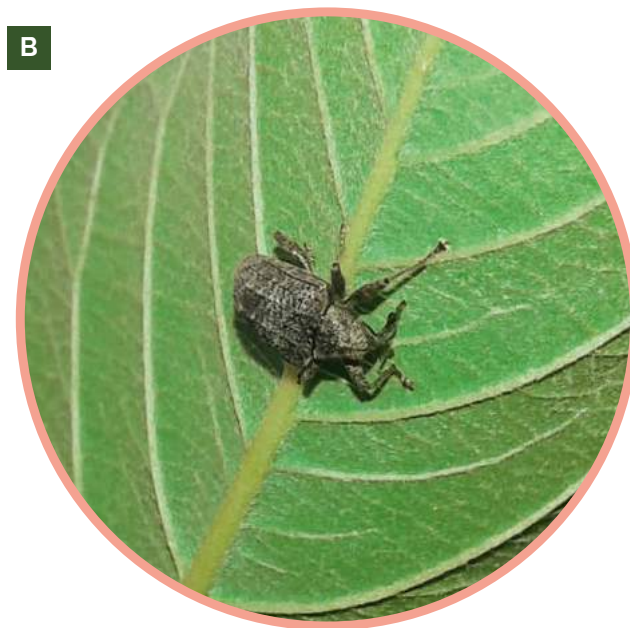
Las larvas del picudo se alimentan de la pulpa y las semillas; esto produce el ennegrecimiento de los frutos, así como su endurecimiento, petrificación, maduración precoz y caída, lo que puede llevar a **pérdidas de hasta el 100 %**.



Daños causados por el picudo de la guayaba regional
A) Daño externo; **B)** Ennegrecimiento, endurecimiento y petrificación del fruto.

Información básica sobre el picudo

- **La dispersión del picudo** puede ocurrir de manera natural —con vuelos cortos de los picudos adultos desde cultivos infestados a cultivos sanos— o por acción directa del hombre —como consecuencia del transporte de fruta.
- **La hembra oviposita** o deposita un huevo por fruto, aunque, en ocasiones, se pueden encontrar dos o más huevos. Los frutos preferidos para poner los huevos son los de 30 a 90 días de edad.
- También hay registro de ataque a botones florales.
- La larva o gusano, que es la forma inmadura del picudo, se alimenta de las semillas y la pulpa, y causa ennegrecimiento y endurecimiento de la parte afectada. La guayaba atacada por la larva de picudo toma forma arriñonada y el agujero de la oviposición se torna de color oscuro y cada vez más grande; luego, el interior de la fruta se petrifica, lo que hace inviable la utilización de la guayaba para consumo en fresco o para la agroindustria.
- La larva se desarrolla al interior del fruto durante 45 a 56 días y en el suelo durante 60 a 90 días.
- Como mecanismo de defensa natural, el insecto adulto se deja caer al suelo, donde permanece completamente inmóvil, lo que hace que se confunda con la hojarasca y las estructuras florales del árbol.
- En Santander, los adultos emergen del suelo en el mes de marzo, con la aparición de las primeras lluvias, e incrementan significativamente su población en el mes de mayo, cuando se registra el mayor volumen de precipitación o lluvia. El nivel más alto de infestación de frutos se registra durante la cosecha plena (entre inicios de septiembre hasta octubre).



A) Guayaba con forma arriñonada y agujeros de oviposición; **B)** Adulto del picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii* Marshall). **Fotografías:** Carlos Andrés Suárez

Monitoreo del picudo

En larvas

- A través de la detección de frutos deformes y que presenten pudrición negra u oscura al interior.
- Con la determinación del índice de infestación para conocer la población de picudo por hectárea. Para esto **se seleccionan 5 árboles al azar y de estos se recolectan 100 frutos verdes de entre 30 y 90 días de edad**. Luego, se abren los frutos y se verifica la presencia de larvas. A continuación, se procede a calcular el porcentaje de infestación usando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ If} = (\text{Fa}/\text{Fe}) \times 100$$

% If: Porcentaje de infestación en frutos

Fa: Número de frutos afectados por picudo en la muestra evaluada

Fe: Número total de frutos evaluados que conforman la muestra

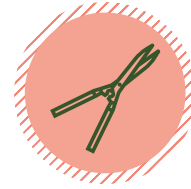
En adultos

- Por medio de inspecciones periódicas mediante el uso de la red de golpe en 5 a 10 árboles al azar por hectárea; consiste en cubrir la sombra o plato del árbol con una tela de color blanco. Luego de su ubicación, se procede a sacudir el árbol para propiciar la caída de los adultos de picudo; posteriormente se recolectan los insectos y se destruyen.

Cuando se encuentra un adulto o más por árbol, conviene tomar medidas de control del insecto, para disminuir su población.

Estrategias de control recomendadas

Control cultural



Red de golpe

Es una alternativa viable desde el punto de vista económico y operativo para áreas pequeñas (< 2 hectáreas). Esta práctica orienta el desarrollo de monitoreos sistemáticos e intensivos de los árboles de guayaba en la finca, con el propósito de capturar y disminuir las poblaciones de adultos del insecto plaga en las épocas de mayor presencia. Con la red de golpe es posible reducir la población de picudo en más de un 60 %. Los adultos de picudo recolectados en la red de golpe deben ser destruidos.



Red de golpe ubicada en el plato de un árbol de guayaba

Eliminación de frutos infestados o RE-RE

Consiste en la **revisión y recolección de frutos verdes infestados**, para el control de los estados inmaduros del insecto, es decir, los huevos y las larvas. Esta práctica debe realizarse antes de que la larva salga del fruto y caiga al suelo para continuar con su ciclo vital. Los frutos erradicados deben ser destruidos. Con el RE-RE es posible obtener una disminución en los niveles de infestación hasta del 40 %.

Selección de árboles trampa

Dentro de un lote o cultivo comercial, también **se pueden seleccionar estratégicamente dos o tres árboles trampa**, es decir, aquellos con mayor porcentaje de infestación o fruta afectada. Los árboles trampa se dejan sin aplicación de medidas fitosanitarias, con el propósito de atraer al insecto plaga adulto y, posteriormente, recolectar todos los frutos que se encuentren infestados en ellos. **Esta medida puede contribuir en la disminución de oviposición, larvas y adultos en la próxima cosecha.**

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; esto para promover que los ciclos de alta presencia de adultos en los árboles no coincidan con las épocas de fructificación. Con ese fin, **se deben realizar podas de las ramas que tengan el grosor de un lápiz y el despunte de ramas de producción**, o sea, las que han terminado su cosecha. Así se induce 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 mover frutas procedentes de zonas infestadas hacia zonas que estén libres de la presencia del insecto plaga.

Control biológico



Se realiza mediante el uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Beauveria brongniartii*, que permiten controlar los insectos adultos y las larvas de picudo, y *Metharizium anisoplae*, que garantiza la reducción de larvas en la copa del árbol y en el suelo. La eficacia de estos hongos está condicionada a las horas de aplicación (preferiblemente al inicio de la mañana o el fin de la tarde) y a que las variables climáticas indiquen alta humedad, baja radiación y baja temperatura.

Control físico



La principal práctica de control físico es el **embolsamiento**, que contribuye a disminuir los niveles de infestación hasta un 60 % en comparación a frutos no protegidos. El embolsado de frutos es la práctica más segura y económicamente viable para proteger la cosecha en un 55-65 %, preferiblemente en árboles con tecnificación. **Consiste en colocar dentro de bolsas los frutos a partir de la fecundación de la flor o en estado de pepinillo** (± 1 cm). Las bolsas, que deben ser plásticas de color azul y de alta densidad (0,5), se aseguran al pedúnculo del fruto mediante el uso de una banda de caucho. Las bolsas protectoras deben permanecer colocadas hasta el momento de la recolección de frutos. La ventaja de la bolsa plástica es que **puede ser reciclada y reutilizada** en futuras cosechas, lo que disminuye los costos del control.

Control químico



En cultivos muy extensos (> 2 hectáreas) y en épocas de alta presencia de adultos en los árboles, el uso de productos de síntesis química permitidos para el cultivo o blanco biológico y con registro ICA constituye una alternativa viable. Esta práctica, **si se realiza**

de manera racional y de modo amigable con el medio ambiente, el ser humano y los animales, puede contribuir significativamente a disminuir y controlar las poblaciones de adultos cuando su presencia sea elevada.

Regiones productoras de guayaba recomendadas para implementación

Estas prácticas de manejo fueron evaluadas y validadas en cultivos tradicionales de guayaba regional de los municipios de Santander y Boyacá (con temperatura promedio de 12 a 32 °C, altura entre 1500 y 2100 m s. n. m., precipitación entre 1500 y 2500 mm/año y humedad relativa entre 65 y 85 %). Las recomendaciones de manejo son aplicables a zonas productoras de guayaba que registren daños de esta plaga en:

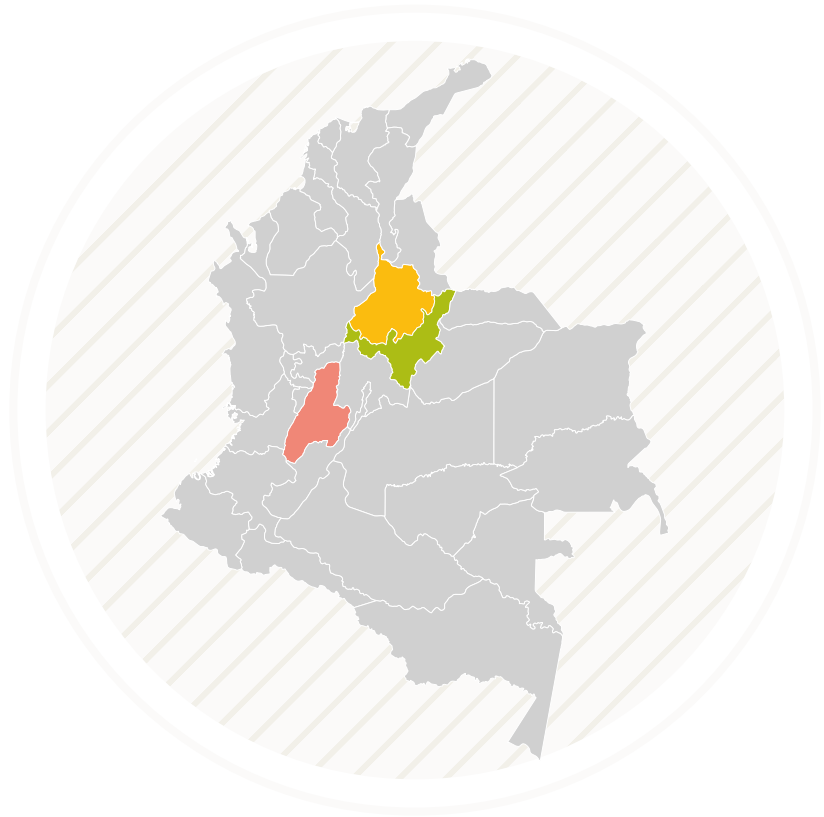
Boyacá



Santander



Tolima





Para mayor información, consulte los siguientes documentos



Camacho, R. C., Insuasty, O. I. y Martínez, J. W. (2006). Alternativas para el manejo integrado del picudo (*Conotrachelus psidii* Marshall) de la guayaba (*Psidium guajava* L.). *Desarrollo tecnológico para el manejo poscosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela. Resultados de investigación en Colombia* (78-83). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/20344>



Monroy, R. A. e Insuasty, O. I. (2006). Posible especie de *Conotrachelus* (Coleoptera: Curculionidae) ataca a la fruta de guayaba (*Psidium guajava* L.). *Desarrollo tecnológico para el manejo poscosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela. Resultados de investigación en Colombia* 62-66. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/20355>



Insuasty, O. I., Díaz, A., Monroy, R. R. y Bautista, J. (2007). *Manejo integrado del picudo de la guayaba (Conotrachelus psidii Marshall) en Santander*. Produccion. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/2175>



Pedraza, C. C., Insuasty, O. I. y Monroy, R. R. (2006). Las fases del picudo (*Conotrachelus psidii* Marshall) (Coleoptera: Curculionidae) y su distribución en el tiempo. *Desarrollo tecnológico para el manejo poscosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela. Resultados de investigación en Colombia* (67-72). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/20353>



Monroy, R. A. e Insuasty, O. I. (2006). Aspectos biológicos y duración de los estadios del picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii* Marshall). *Desarrollo tecnológico para el manejo poscosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela. Resultados de investigación en Colombia* (57-61). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/20345>



Ruiz, J. G., Insuasty, O. I. y Casierra, F. (2006). Estrategias de control del picudo (*Conotrachelus psidii* Marshall) (Coleoptera: Curculionidae) de la guayaba (*Psidium guajava* L.). *Desarrollo tecnológico para el manejo poscosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela. Resultados de investigación en Colombia* (73-77). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/203>

B4

Estrategias de control del picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii* en cultivos tecnificados

Problemática

El picudo *Conotrachelus psidii* es la principal limitante fitosanitaria reportada para los cultivos de guayaba pera (variedad Palmira ICA-1) y regional. La importancia económica de esta plaga se debe a las características del daño que ocasionan las larvas y que llevan a una pérdida total de los frutos de guayaba.



Adulto del picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii* Marshall)

Monitoreo

El monitoreo orienta el inicio del manejo integrado bajo las siguientes consideraciones:

- Realizar monitoreo en por lo menos el 10 % de los árboles del cultivo, seleccionando **30 frutos al azar por árbol** para identificar focos o áreas con mayor daño.
- La frecuencia del monitoreo es **quincenal y semanal** cuando aumentan las precipitaciones.
- Con los monitoreos se confirma la **presencia o ausencia del adulto del picudo** tanto en árboles del cultivo como en plantas hospederas.
- **El monitoreo de adultos** se puede realizar en **focos** identificados empleando una sombrilla invertida, la cual se ubica debajo de las ramas del árbol, para luego agitar las ramas y a continuación verificar la presencia de adultos en su superficie.
- Se debe registrar la información de cada muestreo y aplicar la fórmula para conocer el **porcentaje de incidencia de la plaga** y, frente a este, elegir la estrategia o estrategias que se consideren necesarias. Dicha fórmula es:

$$\% \text{ If} = (\text{Fa}/\text{Fe}) \times 100$$

% If: Porcentaje de infestación en frutos

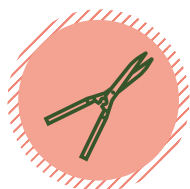
Fa: Número de frutos afectados por picudo en la muestra evaluada

Fe: Número total de frutos evaluados que conforman la muestra

- Una vez se implementen las prácticas de control, es importante **mantener los monitoreos** para corroborar su efectividad.

Estrategias de control recomendadas

Control cultural



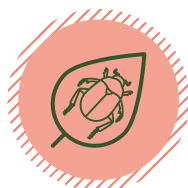
Se recomienda visitar semanalmente el cultivo para **recolectar frutos afectados**; posteriormente, estos deben ser destruidos.

Control químico



Consiste en aplicar en los sitios de mayor **presencia de la plaga** moléculas de síntesis química de baja categoría toxicológica. La molécula y la dosis deberán ser recomendadas por un ingeniero agrónomo.

Control biológico



Se realiza mediante el uso de **hongos entomopatógenos** como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisoplae* en el follaje y en el suelo, una vez se identifiquen los focos de la plaga en el cultivo.

La aplicación de **nemátodos entomopatógenos** de los géneros *Steinernema* o *Heterorhabditis* **se recomienda cuando se identifiquen los focos de mayor daño e infestación**. La dosis recomendada varía entre 2 y 4 millones de infectivos juveniles por árbol, que se incorporarán al suelo luego de las podas y la cosecha.

Ventajas de la OT



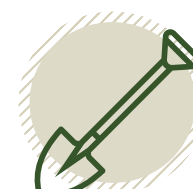
- La integración de prácticas culturales, biológicas y químicas para el control del picudo **disminuye los costos de producción**, en la medida que se reducen las aplicaciones generalizadas de insecticidas (aproximadamente en un 50 %). Adicionalmente, constituye una estrategia amigable con el medio ambiente.



- Se pueden **reducir las pérdidas** en producción entre 900 y 2000 kg por hectárea en cada ciclo productivo.

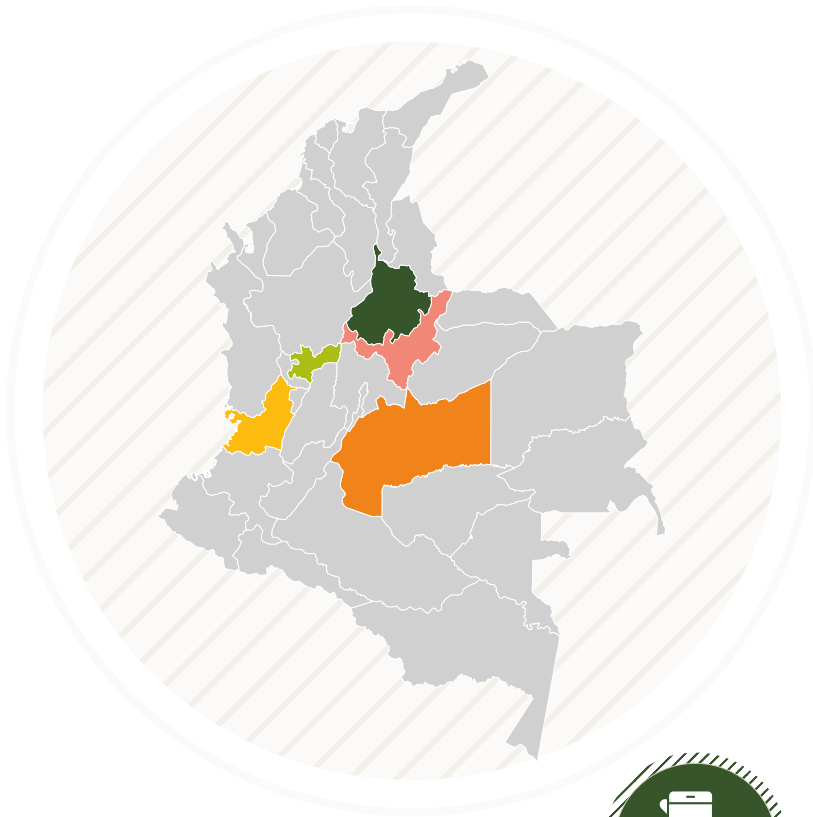


- Se reduce el daño en frutos entre 30 y 35 %.



- La implementación de prácticas culturales y biológicas **reduce las poblaciones de picudo** entre 40 y 60 %.

Regiones productoras de guayaba recomendadas para implementación



Valle del Cauca



En los municipios de La Unión, Palmira, Pradera, Roldanillo, San Pedro, Toro.

Boyacá



En los municipios de Briceño, Monquirá, Pauna, Tununguá.

Caldas



En los municipios de Chinchiná, Manizales, Palestina.

Santander



En los municipios de Albania, Barbosa, Florián, Guavatá, Jesús María, Puente Nacional, San Benito, Vélez.

Meta



En los municipios de la región del río Ariari dedicados a la producción de la guayaba tecnificada.



Para mayor información, consulte el siguiente documento



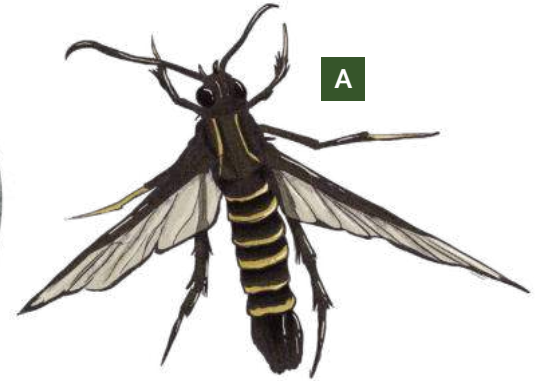
Carabalí-Muñoz, A., Correa-Moreno, D. L., Jaramillo-Laverde, A., Rodríguez-Henao, E., Tarazona, R., Grajales, L. C., Canacuan, D. E. y Montes-Prado, M. (2019). *Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de guayaba*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/35029>

B5

Monitoreo y manejo integrado de los barrenadores del tallo de la guayaba: anillador (*Carmenta theobromae*) y taladrador (*Simplicivalva ampliophilobia*)



B



A

Problemática

El anillador (*Carmenta theobromae*, Busck, 1910) y el taladrador del tallo de la guayaba (*Simplicivalva ampliophilobia*, Davis, Gentili-Poole & Mitter, 2008) ocasionan daños en árboles de guayaba regional, principalmente en cultivos tradicionales. Estos **insectos xilófagos, es decir, que se alimentan royendo la madera**, barrenan los tallos principales; adicional a esto, el anillador afecta también tallos secundarios y terciarios.

El anillador perfora el tallo horizontalmente y se alimenta de la región central, lo que provoca pérdida del vigor de los árboles, rebrotes por debajo de donde se encuentran las heridas, amarillamiento, enrojecimiento y caída de hojas.



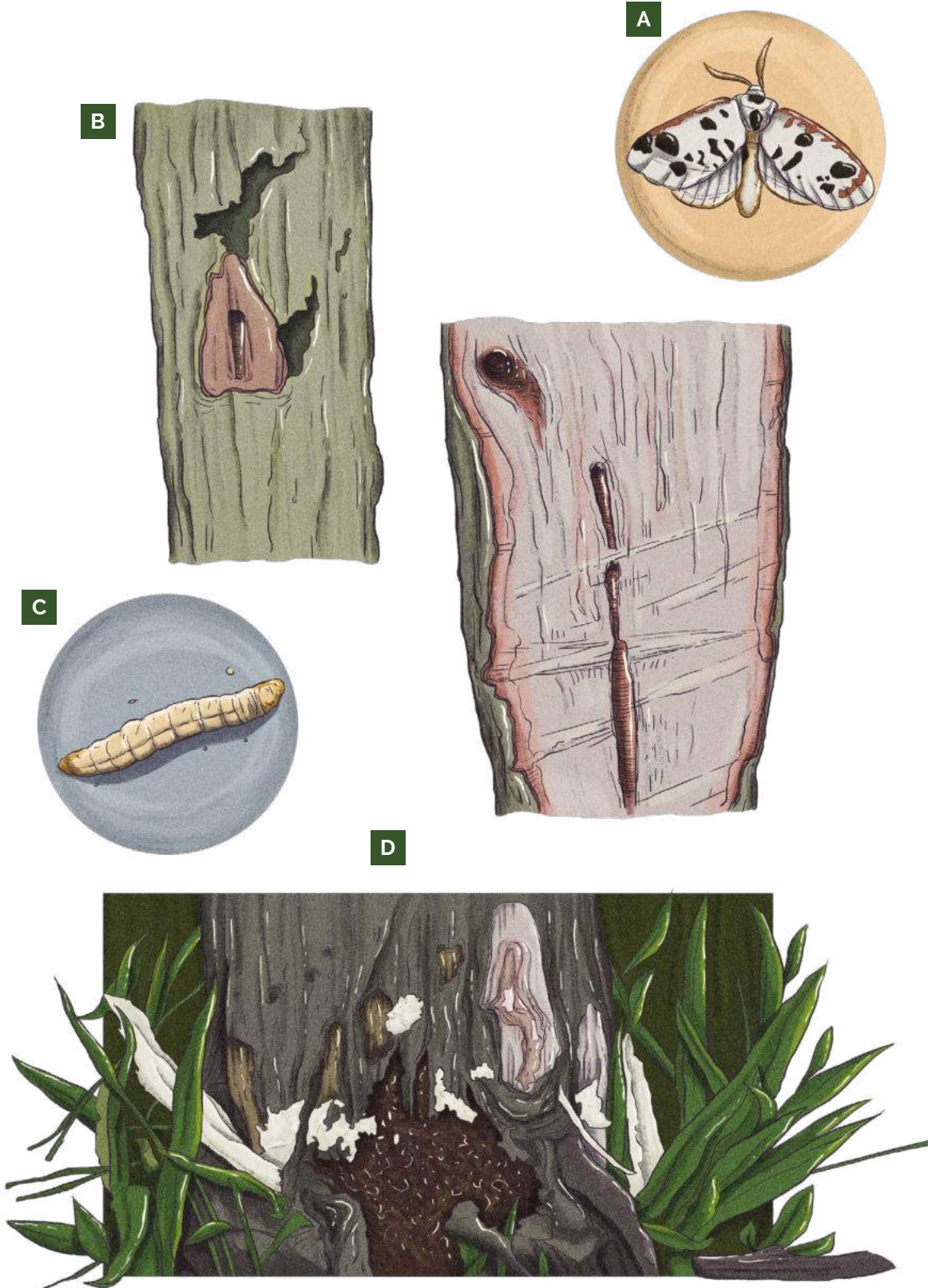
C



A) Anillador del tallo de la guayaba adulto; B) Larva y pupa del anillador; C) Daño de la larva del anillador en tallo principal de guayaba regional

El taladrador consume la región central del tallo. Su presencia está asociada con la aparición de residuos de forma cilíndrica y tamaño variable en la base de los árboles, así como de múltiples perforaciones en el tallo.

A) Adulto del taladrador del tallo de la guayaba;
B) Tallo principal con daño o perforación vertical ocasionado por la larva; **C)** Larva del taladrador; **D)** Residuos de madera generados por la larva y que se ubican en la base del tallo de guayaba



Ciclo de vida

Anillador

- Presenta un ciclo de vida de **120 días** (desde huevo hasta adulto).
- Se estima que la presencia de tres larvas y heridas activas pueden llevar a la muerte del árbol.

Taladrador

- Presenta un ciclo de vida de entre **294 y 366 días** (desde huevo hasta adulto) y su presencia en el tallo es de aproximadamente ocho meses. Esto hace que se considere una plaga con ataque severo, al remover una cantidad considerable de masa durante periodos prolongados.

Épocas en que se presenta mayor daño

Anillador

Bajo las condiciones de las provincias de Vélez (Santander), se reportó mayor actividad del adulto en los meses de marzo, julio y noviembre. Estos meses corresponden a épocas de transición de las lluvias, es decir, épocas en que se pasa de menores a mayores volúmenes y frecuencias de precipitación. Los valores promedio multianuales registrados en los meses mencionados son 140,72 mm en marzo, 131,58 mm en julio y 137,58 mm en noviembre.

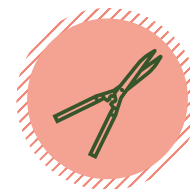
Taladrador

Los estudios realizados en la provincia de Vélez (Santander) indican que el **mayor pico de daño se presenta culminando el mes de mayo**, época en la que se alcanza la mayor acumulación de lluvia del año (246,80 mm por mes) y en que, además, inicia la transición a meses de menor precipitación (131,58 mm por mes).

Estrategias de control recomendadas

La implementación de al menos una de las siguientes prácticas de control **reduce la presencia y daño** del anillador y del taladrador del tallo de la guayaba.

Control cultural



Las podas y el plateo o limpieza del plato favorecen la entrada de luz a los árboles y dificultan la oviposición o postura de huevos de estos insectos. En el caso del anillador, se puede remover manualmente el tejido afectado (el que presenta abultamiento y excretas) y exponerlo al sol, ya que las larvas presentan fotofobia, es decir, no toleran la radiación solar.

Control biológico



Consiste en la aplicación periódica de productos comerciales a base de los **hongos entomopatógenos** *Lecanicilium lecanii* y *Beauveria bassiana*. Es importante que esa aplicación se realice en horas frescas del día (con baja radiación solar) y preferiblemente en épocas de lluvia o cuando sea posible garantizar la humedad del cultivo para favorecer la inoculación de estos hongos.

Control químico



Radica en aplicar, bajo recomendación de un ingeniero agrónomo, productos de síntesis química con registro ICA y permiso de uso en cultivo. Se recomiendan **productos con modo de acción por contacto, inhalación o ingestión**.

Regiones productoras de guayaba recomendadas para implementación

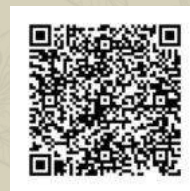
Estas prácticas son aplicables en cultivos donde se presenten daños por el anillador y el taladrador del tallo de la guayaba ubicados en **zonas con características agroecológicas y productivas similares a las provincias de Vélez** (Santander) (con temperatura promedio de 12 a 32 °C, altura entre 1500 y 2100 m s. n. m., precipitación entre 1500 y 2500 mm/año, humedad relativa entre 65 y 85 %), región donde se evaluaron y validaron estas recomendaciones.



Para mayor información, consulte los siguientes documentos



Carabalí, A., Insuasty, O. I., Pulido, V. C. y Canacúan, D. E. (2015). *Insectos. Plagas de importancia económica en el cultivo de la guayaba y sus estrategias de control*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/13139>



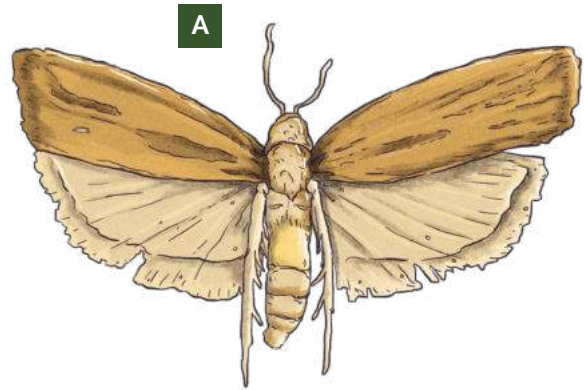
Pulido, V. C., Insuasty, O. I., Sarmiento, Z. X. y Ramírez, D. J. (2019). Guava borer worm (Lepidoptera: Cossidae), a limiting pest in guava: biology, lifecycle and management alternatives. *Heliyon*, 5(2), e01252. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e01252

B8

Esquema de manejo del enrollador de las hojas *Strepsicrates smithiana* en plantaciones comerciales de guayaba (*Psidium guajava*)

Problemática

Strepsicrates smithiana o enrollador de las hojas es una plaga de la que se ha reportado que afecta cultivos de guayaba de la variedad Palmira ICA-1 en el norte del Valle del Cauca. **Este insecto puede atacar durante cualquier etapa fenológica del cultivo**, sin embargo, tiene preferencia por la emisión de brotes, que ocurren entre los 30 y 45 días posteriores a las podas, pues encuentra hojas y brotes tiernos para alimentarse durante su desarrollo larval.



A) Adulto y larvas del enrollador de las hojas



B) Daño y presencia de larvas en los brotes vegetativos; C) Daño de las larvas en hojas.

Información básica sobre esta plaga

El enrollador de las hojas tiene un **ciclo de vida de aproximadamente 43 días**. En las hojas, los daños son como raspaduras de color marrón, se presenta enrollamiento e incluso defoliación total. Cuando el daño ocurre en brotes vegetativos, estos se marchitan y necrosan, es decir, el tejido muere.

Estrategias de control recomendadas

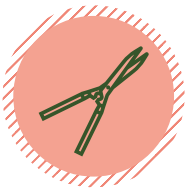
Antes de implementar cualquier práctica de manejo, se sugiere corroborar la presencia en el cultivo a través del **monitoreo durante la etapa de emisión de brotes**. La integración de las prácticas que se recomiendan a continuación **reducirá la pérdida de brotes hasta en 80 %**.

Control químico



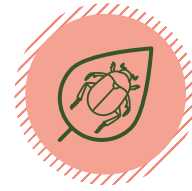
Se lleva a cabo mediante la aplicación del **ingrediente activo Triflumuron** (20 cc/20 l agua), una vez a la semana, durante la emisión y desarrollo de brotes.

Control cultural



Incluye la **eliminación de las yemas** que permanezcan en el árbol después de la poda, así como la poda de aquellas ramas donde se observen daños (los residuos generados se deben sacar del lote para reducir poblaciones del insecto).

Control biológico



Consiste en liberaciones de **Chrysoperla externa** (100 larvas/planta) cada 15 días durante el brote de yemas. Estas liberaciones se pueden mantener a razón de 10 000 larvas hectárea por mes y se deben realizar sobre las ramas de los árboles. Debe tener la precaución de no haber realizado aplicaciones de insecticidas 30 días antes.

Incluye también la aplicación de *Bacillus thuringiensis* durante la emisión de brotes para controlar las larvas.

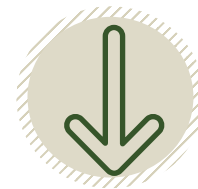
Ventajas de la OT



- La integración de prácticas culturales, biológicas y químicas para el control del enrollador **disminuye los costos de producción**, en la medida que se reducen las aplicaciones generalizadas de insecticidas. Adicionalmente, constituye una **estrategia amigable con el medio ambiente**.

<10%

- Se mantienen los niveles de afectación por la plaga en valores inferiores al 10 %.



- Se reducen las pérdidas de producción entre 800 y 2000 kg por hectárea y ciclo productivo.

Regiones productoras de guayaba recomendadas para implementación

Valle del Cauca



En los municipios de La Unión, Palmira, Pradera, Roldanillo, San Pedro, Toro.

Cauca



En los municipios de Caloto, Corinto, Guachené, Miranda, Mondomo, Padilla, Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Villa Rica.

Caldas

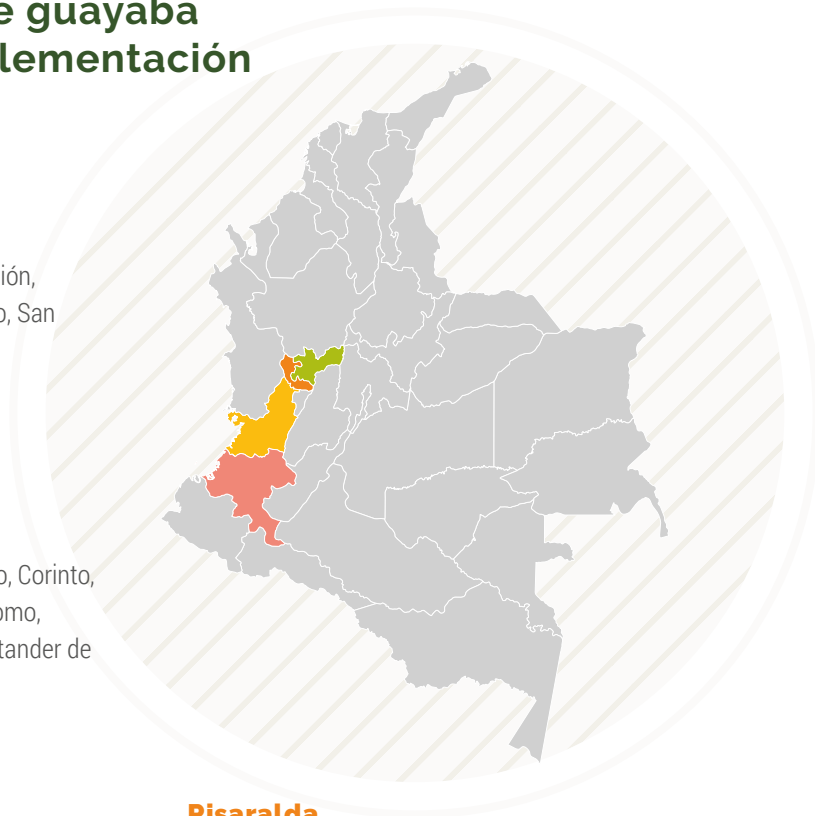


En los municipios Chinchiná, Manizales, Palestina.

Risaralda



En el municipio de Pereira.



Para mayor información, consulte los siguientes documentos



Carabalí, A., Insuasty, O. I., Pulido, V. C. y Canacúan, D. E. (2015). *Insectos. Plagas de importancia económica en el cultivo de la guayaba y sus estrategias de control*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/13139>



Carabalí-Muñoz, A., Correa-Moreno, D. L., Jaramillo-Laverde, A., Rodríguez-Henao, E., Tarazona, R., Grajales, L. C., Canacúan, D.E. y Montes-Prado, M. (2019). *Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de guayaba*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/35029>



C



**Manejo de
cosecha,
poscosecha y
transformación**

C1

Sabajón de guayaba: una propuesta de agroindustria colombiana

Introducción

El modelo de agroindustria para la producción de sabajón de guayaba cuenta con las herramientas necesarias para su implementación y con un estudio de mercado dirigido al agroindustrial, inversionista o tomador de decisiones. Este modelo se puede implementar en los municipios de Colombia en los que se produzca leche y se pueda adquirir guayaba regional roja (*Psidium guajava*) y edulcorante (azúcar, panela o miel).



Componentes del modelo

- Formulación y proceso estandarizado para la producción del sabajón de guayaba edulcorado con azúcar, panela o miel.

El sabajón de guayaba es una bebida alcohólica, con 7° GL, que surge como una nueva alternativa de transformación para productos básicos como la leche y la guayaba. Esta bebida se ha obtenido a partir de la diversificación de una receta empírica tradicional colombiana, bajo los criterios de la Norma Técnica Colombiana Icontec NTC 2972 y acorde con las exigencias del consumidor nacional.

- Modelos de empaque para la presentación del producto a comercializar.

La bebida se comercializa en envases de vidrio color ámbar, tipo caneca de cuello corto con capacidad

para 375 cm³ y tipo botella de cuello largo con capacidad para 750 cm³. Puede contar con empaque secundario individual de lujo en madera de balsa o cartón cartulina calibre 80. En la caja de cartón corrugado de pared doble y flauta BC o BA caben 12 unidades de 750 cm³ o 24 unidades de 375 cm³.

- Tres propuestas de diseños de etiquetas con base en los requerimientos de las NTC 4676, 512-1 y 512-2.
- Tres propuestas de diseños de pendones con sus respectivos separadores de libros como material publicitario.
- Un modelo validado del estudio exploratorio sensorial del producto en el mercado.
- Un modelo de estudio de factibilidad de creación de la empresa productora y comercializadora.



Ventajas del modelo



Ofrece nuevas alternativas de procesamiento y comercialización que pueden mejorar la competitividad de los productores colombianos de leche, guayaba y edulcorantes (azúcar, panela o miel).



Ofrece una diversificación de un producto tradicional colombiano que incorpora en su composición la jalea de guayaba y beneficia las zonas de producción de la fruta en Colombia desde 0 hasta los 2000 m s. n. m.



Es una nueva bebida alcohólica, suave, de agradable sabor, que aporta minerales, proteínas, carbohidratos y vitaminas, atributos de interés para el consumidor de sabajón. Es un gustoso aperitivo adecuado para reuniones especiales y familiares.



Se ofrece como una alternativa de inversión capaz de generar, además del retorno de la inversión, ingresos y empleo.



Su presentación y características de sabor y aroma permiten al sabajón de guayaba competir con el sabajón tradicional o los saborizados (como el de café, feijoa o vainilla) y con bebidas alcohólicas como la piña colada, la crema de whisky y el ponche.



El modelo incluye información sobre la inversión, el retorno, los ingresos y el empleo que puede generar. En cuanto al consumo de este producto, la disposición de compra es de 92 % en familias de todos los estratos y la tasa interna de retorno (TIR) es del 19,2 %.

Recomendaciones para su implementación

Para la producción del sabajón de guayaba se recomienda el uso de materias primas con las características solicitadas, así como un estricto manejo de buenas prácticas de higiene (BPH) y buenas prácticas de manufactura (BPM).



Para mayor información, consulte los siguientes documentos



Barrera, J. A., y Guerrero, L. F. (2007). *Factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de sabajón de guayaba en el municipio de Barbosa-Santander* [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander]. Biblioteca Virtual UIS. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2007/123980.pdf>



Jimenez, R. (2003). *Estandarización de la elaboración de sabajón de guayaba para la agroindustria rural de Colombia* [Tesis de pregrado, Escuela de Ingeniería Agroindustrial]. <https://drive.google.com/file/d/0Bz-Nu3mW0QkQa0gtQVBYQINFQTg/view>



Cáceres, J. J., Rangel, M. C., Ariza, O. L. y Prada, L. E. (2009). Sabajón de guayaba. *Desarrollo tecnológico para el manejo poscosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela. Resultados de investigación en Colombia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). (16-22). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/20356>



Jiménez, R. y Prada, L. E. (2004). Desarrollo de una formulación para el sabajón de guayaba. *Compendio de guayaba* (87-97). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/17242>





Glosario

Acidez total titulable

Uno de los parámetros que indica la calidad química de la guayaba. La relación de acidez total titulable y sólidos solubles totales define el sabor de las frutas.

Blanco biológico

Plagas (insectos o patógenos) limitantes para el cultivo, contra los cuales se dirigen las estrategias de manejo integrado para su control.

Control biológico

Estrategia de manejo agronómico que promueve el uso de organismos vivos para reducir las poblaciones de las plagas en los cultivos. Entre dichos organismos están hongos, virus, bacterias e insectos depredadores, parasitoides.

Control cultural

Estrategia de manejo agronómico basada en la implementación de labores agronómicas a través de las cuales se crean ambientes desfavorables para el desarrollo de las plagas en los cultivos.

Control físico

Estrategia de manejo agronómico basada en el uso de un agente o barrera que altera el ambiente físico de la plaga para evitar que entre en contacto con la fruta en producción. La principal alternativa de control físico es el embolsamiento.

Control químico

Estrategia de manejo agronómico basada en el uso de productos de síntesis química (insecticidas, fungicidas o herbicidas) para prevenir o mantener por debajo del umbral económico los niveles de daño, incidencia o severidad de limitantes fitosanitarias.

Etapa fenológica

Periodo en que plantas o árboles de los cultivos presentan los cambios que determinan su crecimiento y desarrollo.

Estos son influenciados por las condiciones edafoclimáticas (relativas al suelo y al clima) y de manejo del cultivo.

Ecotipos

Poblaciones de plantas de especies silvestres localmente adaptadas a una determinada zona geográfica a través de generaciones.

Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Serie de estrategias o prácticas para manejar las poblaciones de plagas limitantes en el cultivo. Es necesaria una implementación planificada y sistemática, basada en la prevención, monitoreo e intervención, para mantener dichas poblaciones en un nivel aceptable. Las principales estrategias se enmarcan en la combinación del control cultural, biológico, físico y químico.

Oviposición

Postura o ubicación de los huevos de insectos por parte de la hembra en el suelo, agua, plantas o animales.

Relación °Brix/acidez total titulable

Relación de los sólidos solubles totales (SST) —expresados en grados Brix— y el porcentaje de acidez. Esta relación indica la madurez y características deseables del fruto para el consumo.

Resistencia varietal

Estrategia de manejo agronómico que se fundamenta en el uso de variedades o ecotipos del cultivo que presentan menor daño y mayor tolerancia al ataque de una determinada plaga, reacción que se explica por características genéticas propias del material vegetal.

Sólidos solubles totales (SST)

Uno de los indicadores de calidad de la fruta, que mide el contenido de azúcares de la pulpa y se expresa en grados Brix (°Brix). En general, los jugos de frutas no concentrados presentan entre 0 y 12 °Brix.



