

## Capítulo VI

---

### Insectos y ácaros

---

Takumasa Kondo

Arturo Carabalí Muñoz

Ana Milena Caicedo Vallejo

Édgar Herney Varón Devia

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

### Introducción

Los insectos siempre están asociados con la producción de vegetales. La gran mayoría de ellos son inofensivos o benéficos, y unos cuantos se consideran plagas porque causan daños cuyo costo es mayor que la estrategia de manejo. Las propiedades alimenticias del aguacate y la apetencia por este producto en Colombia generan una responsabilidad en la toma de decisiones de manejo de plagas, ya que sus frutos se consumen directamente como alimento fresco. Algunos insectos encontrados en aguacate son plagas de importancia económica, ya que afectan los rendimientos o la calidad del fruto a cosechar; otros pueden ser vectores o transmisores de enfermedades. Por lo tanto, conocer los insectos dañinos es el primer paso.

El manejo de las plagas constituye una de las tareas básicas que debe ser realizada con prontitud y eficacia. Entre las principales plagas que atacan el aguacate, se encuentran los de hábitos chupadores, tales como

*Monalonia*, trips, insectos escama, cochinillas harinosas, pulgones y ácaros. Así mismo, están los de hábitos masticadores como los perforadores de frutos y semillas, y los barrenadores de troncos y ramas, que tienen un mayor impacto económico por el tipo de daño que producen y por las restricciones cuarentenarias que provocan para la exportación. Por lo anterior, es preciso continuar con investigaciones que lleven a determinar los niveles de daño económico, los umbrales de acción y la epidemiología de las principales plagas, como base para la generación de modelos de manejo integrado de estas. Con esto se podrá reducir el número de aplicaciones de plaguicidas, bajar los costos del cultivo y aumentar la producción.

Este capítulo contiene resultados de investigación logrados mediante la financiación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) acerca de la identificación de especies, el conocimiento de la biología, la caracterización de los daños y la generación de estrategias de manejo de algunas de las más importantes especies de insectos y ácaros que atacan el cultivo del aguacate. El estudio fue realizado por cinco autores: Takumasa Kondo escribió sobre insectos escama, incluyendo las cochinillas harinosas; Arturo Carabalí Muñoz, sobre los pasadores del fruto; Ana Milena Caicedo Vallejo, sobre pasadores del tallo y ramas; Édgar Herney Varón Devia y Takumasa Kondo, sobre trips, y Martha Eugenia Londoño Zuluaga sobre *Monalonia* y las demás plagas. Este capítulo tiene por objeto dar a conocer las plagas de mayor presencia en el cultivo de aguacate, que causan reducción del vigor y la producción, así como las estrategias adecuadas para su manejo.

## Consideraciones generales sobre el uso de insecticidas

La utilización de productos químicos para el control de artrópodos plaga (ácaros e insectos) requiere un cuidado especial. De acuerdo con Ramos (2004), la utilización de plaguicidas es un procedimiento que regularmente provoca excesos y dependencia por su alta eficacia y facilidad de uso. Para un manejo racional de estos, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Correcto diagnóstico del problema y evaluación del nivel de infestación o daño
- Selección del producto adecuado
- Dosificación correcta
- Aplicación en el momento oportuno
- Aplicación correcta, que implica, entre otros, la calibración del equipo, la distribución uniforme y la cobertura adecuada (estas dos últimas características se

consiguen gracias al uso de equipos y boquillas apropiadas, al trabajo de operarios conscientes y capacitados para tal fin, y a la utilización de volúmenes de agua pequeños)

- Manejo de la resistencia: adopción de un esquema de rotación de productos de diferentes mecanismos de acción para prevenir el desarrollo de resistencia por parte de los artrópodos o insectos plaga
- Normas de seguridad para evitar daños a los usuarios, consumidores y al medioambiente
- Tener en cuenta las instrucciones precisas que aparecen en las etiquetas de los plaguicidas, pues estas garantizan un uso seguro y eficaz de los productos, ya que son el resultado de largos años de investigaciones cuidadosas

## Insectos del fruto

### Barrenador grande de la semilla de aguacate

Arturo Carabalí Muñoz

*Heilipus lauri* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae)

### Descripción e importancia

*Heilipus* es el género con el mayor número de especies asociadas a aguacate; se reportan ocho especies en el continente americano: *H. apiatus* Oliver, *H. lauri* Boheman, *H. albopictus* Champion, *H. pittieri* Barber, *H. trifasciatus* Fabricius, *H. elegans* Guerin-Ménéville, *H. catagraphus* Germar y *H. rufipes* Perty. Las larvas y adultos se alimentan de tallos, ramas y frutos, destruyéndolos en su totalidad (Castañeda-Vildózola et al., 2007). En Colombia, Rubio, Posada, Osorio, Vallejo y López (2009) identificaron al *H. elegans* alimentándose de la corteza del tallo de aguacate.

El *Heilipus lauri* se encuentra en Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Perú, con distribución restringida. En contraste, en Belice, Guyana, Panamá y Venezuela su distribución es amplia (Medina-Quiroz, 2005; European and Mediterranean Plant Protection Organization [EPPO], 2012; Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [Senasica], 2012).

En Colombia, durante el 2010 y el 2011, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) realizaron muestreos sistemáticos que permitieron corroborar su presencia en las principales zonas productoras del país con un amplio rango altitudinal (Carabalí, 2011; ICA, 2012). Se encontró a partir de los 400 m s. n. m. en el municipio de Armero, hasta los 2.000 m s. n. m. en el municipio de Herveo, departamento del Tolima, y en Antioquia, en el municipio de Rionegro, a 2.450 m s. n. m. (Carabalí, 2011; Hoyos & Giraldo, 1984).

En el departamento del Valle del Cauca se registró entre los 900 m s. n. m. en los municipios de Palmira y Candelaria, y hasta los 1.920 m s. n. m. en el municipio de El Cerrito. En Caldas, se encontró en los municipios de Anserma y Villamaría entre los 1.580 m s. n. m. y los 2.069 m s. n. m. En Risaralda, en los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal hasta los 1.690 m s. n. m., y en el Quindío, en los municipios de Filandia y Salento, entre los 1.527 m s. n. m. y los 1.979 m s. n. m. respectivamente (Carabalí, 2011).

## Descripción de los estados de desarrollo

El adulto es de color negro o marrón oscuro brillante, con dos bandas amarillas incompletas de forma alargada que se extienden de lado a lado en los élitros (figura 6.1). Estas manchas caracterizan a la especie *H. lauri* y la diferencian de otras especies como *H. pittieri* y *H. trifasciatus*. El insecto mide entre 14 a 17 mm de largo. Las hembras de *H. lauri* presentan el rostrum o pico más curvo, largo ( $14,5 \pm 0,5$  mm) y grueso, comparado con el de los machos ( $12,5 \pm 0,6$  mm) (Caicedo, Varón, Bacca, & Carabalí, 2010) (figura 6.1).

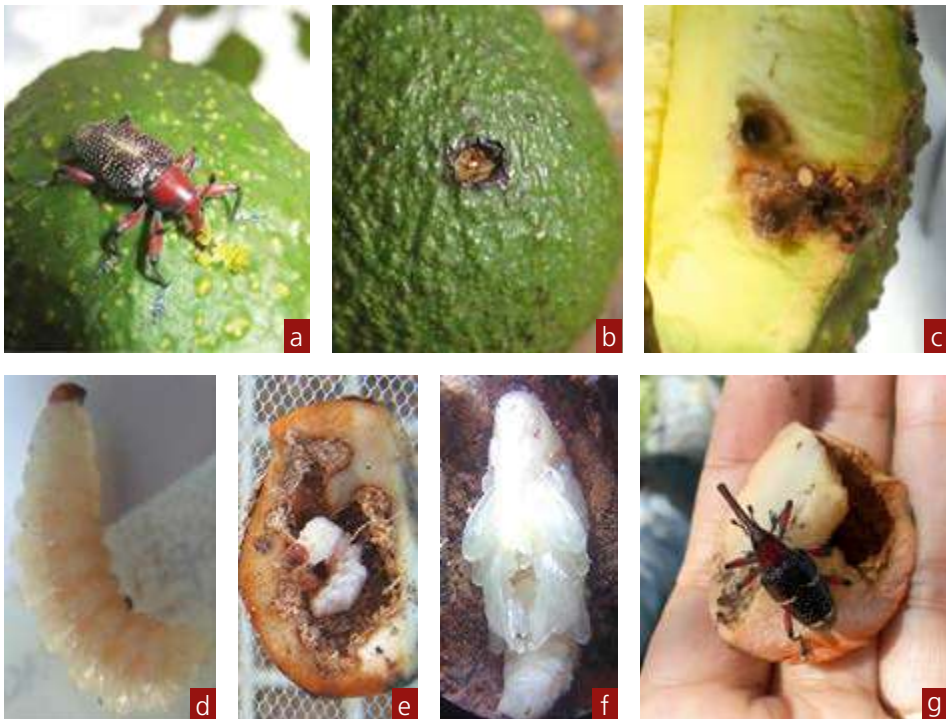


Foto: Arturo Carabalí/Muñoz

**Figura 6.1.** Adulto del barrenador grande de la semilla (*H. lauri*) sobre un fruto de aguacate.

La hembra deposita sus huevos bajo la epidermis de los frutos en crecimiento, elaborando una abertura en forma de medialuna donde deposita de uno a dos huevos (figuras 6.2a, 6.2b y 6.2c). Los huevos son ovalados, de 1 a 2 mm de largo, y cambian de color verde pálido a crema-café a medida que maduran. Transcurridos 12 a 15 días después de la oviposición, la larva atraviesa la pulpa hasta la semilla, donde se alimenta y transcurre su estado de larva y pupa; algunas veces la larva cae y empupa en el suelo (Caicedo et al., 2010).

La larva es de color blanco opaco, ápoda, del tipo curculioniforme, de cuerpo robusto curvado y cápsula cefálica café oscuro (figura 6.2d). El *Heilipus lauri* pasa por cinco estadios larvales y durante su desarrollo ocurre una descomposición de la pulpa y eventualmente de la semilla (figura 6.2e), lo que ocasiona caída prematura de frutos. Cuando la larva está próxima a empupar mide de 15 a 25 mm de longitud. La pupa es de forma oval, de color blanco cremoso y descubierta, tipo exarata (figura 6.2f). Los adultos se alimentan de hojas, yemas, brotes y frutos (figura 6.2g) (Caicedo et al., 2010; Castañeda, 2008; Ebeling, 1950).



Fotos: Arturo Carabali/Muñoz y Ana Milena Caicedo Vallejo

**Figura 6.2.** Barrenador grande de la semilla de aguacate *H. lauri*. a. Adulto elaborando una ranura para ovipositar; b. Huevo y sitio de oviposición en un fruto de aguacate cv. Hass; c. Huevo y sitio de oviposición en un aguacate tipo papelillo; d. Larva; e. Prepupa; f. Pupa; g. Adulto.

El ciclo completo del *H. lauri* dura entre 72 y 80 días ( $26 \pm 2$  °C, 60-70 % HR) y los adultos presentan una longevidad entre 181 a 464 días (Castañeda, 2008). Estudios realizados en plantaciones del departamento del Tolima a partir de la recolección de frutos perforados y el seguimiento bajo condiciones de laboratorio ( $26,1 \pm 0,33$  °C, 71 % HR) permitieron registrar un tiempo de desarrollo de larva a pupa de  $65,35 \pm 1,42$  días, y de pupa a adulto de  $15,14 \pm 0,33$  días para un total de  $80,14 \pm 1,36$  días (Caicedo et al., 2010).

## Síntomas

Este insecto es uno de más perjudiciales en el cultivo del aguacate. La larva ocasiona pudrición de la pulpa y destruye parcial o totalmente la semilla, ocasionando la caída del fruto. Algunas veces la semilla se encuentra convertida en aserrín (Garbanzo, 2011).

El principal daño del adulto es la perforación del fruto para ovipositar (figuras 6.3a y 6.3b). La forma de la perforación en la epidermis es oval, con un diámetro promedio de  $4,4 \pm 0,8$  mm. El número de perforaciones por fruto varía dependiendo del nivel de infestación: se encuentran de una a cinco por fruto (Caicedo et al., 2010).

El fruto con síntomas de daño por *H. lauri* se caracteriza por el orificio de apertura y la presencia de excretas en forma de resina (figura 6.4a). Las larvas, antes de barrenar la semilla, pasan por la pulpa del fruto produciendo un líquido blanquecino que escurre por los orificios de entrada, el cual se cristaliza y forma una costra de color blanco (figuras 6.4a y 6.4b) (Carabalí, 2011).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada  
y Arturo Carabalí Muñoz

**Figura 6.3.** Perforaciones de *H. lauri* en aguacate cv. Hass. a. Daño externo; b. Daño interno.



Fotos: Arturo Carabali/Muñoz

**Figura 6.4.** Daño causado por el perforador grande del fruto *H. lauri* en aguacate cv. Hass. a. Orificio de apertura y presencia de excretas en forma de resina; b. Líquido blanquecino cristalizado.

## Condiciones favorables

Este insecto plaga ataca principalmente frutos pequeños de 3 a 4 cm de diámetro (ICA, 2012).

## Manejo

La principal recomendación de manejo consiste en utilizar material de siembra proveniente de viveros registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que cumplan con los parámetros de calidad agronómica, genética y fitosanitaria exigidos por esta institución. Además, es necesario implementar un plan de manejo integrado de plagas (MIP), bajo la supervisión de un ingeniero agrónomo (ICA, 2012).

La vigilancia periódica de los frutos de aguacate es recomendable para detectar los niveles de infestación. Se debe recorrer el lote en forma de zigzag o en W. Evaluar el 10% del número total de árboles por hectárea, con una unidad de muestreo de 10 frutos/árbol adheridos al árbol o caídos al suelo. Si los frutos están adheridos al árbol, se seleccionan aquellos que tengan un diámetro de 3 a 5 centímetros. De igual manera, es necesario revisar frutos de mayor desarrollo que presenten síntomas de daño.

Los frutos colectados se deben partir para confirmar la presencia de estados inmaduros de *H. lauri*. La detección de adultos se realiza seleccionando una rama expuesta al sol, se coloca un plástico de color blanco de 2 × 2 m debajo de esta, se agita vigorosamente la rama y se cuenta el número de adultos que caen (Senasica, 2012).

Con los datos obtenidos, se calcula el porcentaje de infestación, utilizando la fórmula:

$$\% \text{ Infestación} = \frac{\text{N.º de frutos con daño}}{\text{N.º de frutos totales muestreados}} \times 100$$

Un ejemplo de este cálculo sería: si se tiene una finca con distancia de siembra  $7 \times 7$  m y sembrados en triángulo (tres bolillos), se tendrán entonces 235 árboles/ha. El muestreo deberá hacerse en 24 árboles. Se deben recoger 240 frutos para la muestra. Cuando se encuentren cinco frutos con daño de *H. lauri*, la infestación será de  $5/240 \times 100 = 2\%$ .

En caso de encontrar el insecto o síntomas asociados a su presencia, se debe reportar en la oficina del ICA más cercana (ICA, 2012). El establecimiento de un programa de manejo de *H. lauri* se basa en la estrategia de manejo de focos de infestación, para lo cual se deben marcar los árboles y delimitar el área para la aplicación de las medidas de manejo (Carabalí, 2011; Senasica, 2012).

El manejo cultural es el primer paso y el más importante de todos. Se requiere la recolección de frutos infestados (figura 6.5a) y la elaboración de una fosa de un metro de profundidad, donde se depositan, se entierran (figura 6.5b) y se cubren con una capa de suelo de 25 a 30 cm, bien compactada (Carabalí, 2011).



Fotos: Arturo Carabalí Muñoz  
y Ana Milena Caicedo Vallejo

**Figura 6.5.** Recolección y manejo de aguacates infestados. a. Recolección de frutos; b. Entierro de frutos infestados.

Evaluaciones sistemáticas realizadas por Orjuela (2011) sobre la implementación del entierre de frutos durante 12 meses permitieron cuantificar los frutos infestados a través del tiempo. Los resultados revelaron que la infestación inicial del 10 % por insectos perforadores se redujo al 0 % después de la sexta semana de recolección y entierre de frutos afectados, mientras que en la parcela sin este tratamiento el porcentaje de infestación aumentó del 20 % al 38 %. De este modo se corrobora la importancia de la práctica y su utilidad en condiciones del trópico colombiano para disminuir la población de *H. lauri* y el número de frutos infestados en el tiempo (Carabalí, 2011).

Investigaciones conducidas por AGROSAVIA y la Universidad de Nariño permitieron concluir que la práctica cultural del plateo también disminuye la población de perforadores del fruto (Caicedo et al., 2010). El productor de aguacate debe enfocar más su atención a la práctica cultural de plateo a los 3,5 meses después del amarre del fruto para propiciar condiciones desfavorables para la plaga y reducir los niveles de infestación (Martínez, 1994).

Es importante destacar que el manejo con insecticidas no es viable una vez el fruto está perforado. Solo se recomienda control químico en las primeras etapas de formación del fruto, cuando se tienen registros de infestación de cosechas anteriores (ICA, 2012). La disponibilidad de productos químicos de bajo impacto ambiental para el control de *H. lauri* es escasa. Evaluaciones de insecticidas de nueva generación, realizadas por Orjuela (2011) y Carabalí (2011), mostraron que las aplicaciones de tiametoxan (10 g/20 L) fueron las más eficientes, con una reducción del 25 % de frutos afectados después de 20 días de aplicación, mientras que aplicaciones con buprofezin y lunefuron (1 cm<sup>3</sup>/L) no mostraron ningún efecto significativo sobre la reducción de los frutos afectados. Es necesario utilizar productos químicos con registro ICA, conocer el cumplimiento de los periodos de carencia y mantener la supervisión de un ingeniero agrónomo, cuando se hace un manejo con insecticidas.

Para el control biológico se recomienda aplicar los hongos *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. y *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff), con actividad biocida demostrada sobre *H. lauri*, en mezcla con un coadyuvante (aceite agrícola), dirigidos al suelo y al follaje. Esta medida de manejo se usa de manera preventiva y curativa, en combinación con el control cultural y químico. Para una mayor efectividad, la aplicación de hongos entomopatógenos debe hacerse con condiciones de humedad del 70-80 % y 25-28 °C de temperatura (Senasica, 2012).

La presencia en campo de parasitoides o depredadores de larvas y adultos del barrenador grande de la semilla es poco conocida; sin embargo, en muestreos realizados en la zona cafetera durante el segundo semestre del 2011 por la Dirección Técnica de Epidemiología del ICA se encontró un parasitoide de larvas *Xyphosomella* sp. gr. *brasiliensis* (Ichneumonidae: Cremastinae) (figuras 6.6a y 6.6b) (Caicedo, citado en ICA, 2012; Senasica, 2012).



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo

**Figura 6.6.** *Xyphosomella* sp., parasitoide de larvas de *H. lauri*. a. Macho adulto; b. Hembra adulta con ovipositor plegado.

## Polilla de la semilla de aguacate

Arturo Carabalí Muñoz

*Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae)

### Descripción e importancia

La polilla de la semilla de aguacate, *Stenoma catenifer* (figura 6.7), originaria de la región neotropical, tiene como únicos hospederos conocidos especies de la familia Lauraceae; la principal es la *Persea americana*, sobre la cual ocasiona daños de importancia económica. Otros hospederos incluyen a *P. schiedeana* y a otras plantas silvestres del género *Persea*, *Beilschmiedia* spp. y *Chlorocardium rodei* (Centre for Agricultural Bioscience International [CABI], 2005; Cervantes, 1999; Ebeling, 1959).



Foto: Arturo Carabalí/Muñoz

**Figura 6.7.** Adulto de *Stenoma catenifer*.

La *Stenoma catenifer* se encuentra en Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú y Venezuela (Ebeling, 1959; CABI, 2005). En Colombia se tienen registros en el Valle del Cauca, entre los 900 m s. n. m., en los municipios de Palmira y Candelaria, y hasta los 1.920 m s. n. m. en El Cerrito, sobre los cultivos Trapp y Hass respectivamente. En Caldas se encontró en los municipios de Anserma y Villamaría, entre los 1.580 y los 2.069 m s. n. m. En Risaralda, hasta los 1.690 m s. n. m. en el municipio de Pereira y Santa Rosa de Cabal, y en Quindío, en los municipios de Filandia y Salento, entre los 1.527 y los 1.979 m s. n. m. respectivamente. La presencia de la polilla *S. catenifer* en diferentes localidades de las principales zonas productoras del país sugiere que la altura sobre el nivel del mar no es un factor determinante en la infestación de frutos de aguacate (Carabalí, 2011).

El adulto es una polilla de hábitos nocturnos, con un rango de extensión alar entre 28 y 25 mm. La cabeza está provista de un penacho con abundantes escamas erizadas de color café rojizo. Las antenas son filiformes, de color amarillo o gris claro, con 54 segmentos en los machos y 52 en las hembras. El palpo labial es largo y extendido hacia arriba, y está constituido por tres segmentos cubiertos con escamas de color claro. El tórax está cubierto por escamas de color café pajizo, las cuales son más claras en la parte ventral (Servicio Nacional de Sanidad Agraria [Senasa], 2006).

Al momento de la emergencia, la polilla presenta una coloración amarilla que se va tornando grisácea, y en las alas anteriores se aprecian 25 puntos de color negro que forman una S invertida (figura 6.8). En el estado adulto se observa dimorfismo sexual, el frénulum (un filamento que, procedente del ala anterior, interactúa con

las barbas de la posterior) consta de tres espinas largas y esclerotizadas en la hembra y de una sola espina en el macho, el cual también posee cilios abundantes en las antenas, que las hembras no poseen. El rango de longevidad es de tres a seis días y una relación de hembras de 1,21. La hembra tiene una fecundidad promedio de 240 huevos que llegan a afectar entre ocho y doce frutos (Carabalí, 2011; Manrique, Carabalí, Kondo, & Bacca, 2014).



Fotos: Arturo Carabalí Muñoz

**Figura 6.8.** Características de las alas de *S. catenifer*. a. Adulto de la polilla con las alas en posición natural; b. Adulto con las alas desplegadas.

Los huevos son ovalados, con superficie rugosa y estrías longitudinales. Son de tamaño pequeño, con 0,4 mm de diámetro y 0,6 mm de largo en promedio. Recién ovipositados, son de color verde claro; en el proceso de maduración se tornan de color blanco cremoso y antes de la eclosión una parte adquiere una coloración café (figura 6.9) (Senasica, 2012).



Foto: Arturo Carabalí Muñoz

**Figura 6.9.** Huevos de *S. catenifer*.

La hembra coloca los huevos de manera individual o gregaria sobre grietas, hendiduras o puntos necróticos del tallo (figura 6.10), en la epidermis del fruto o el pedúnculo, en la inserción de este último con el fruto y con una marcada preferencia en las fisuras de las ramas. La presencia de huevos se observa a los 2,5 días después de la emergencia de adultos (Carabalí, 2011; Manrique et al., 2014).



Fotos: Arturo Carabalí Muñoz  
y Ana Milena Caicedo Vallejo

**Figura 6.10.** Sitios de oviposición de *S. catenifer* en el aguacate. a. En la inserción del pedúnculo con el fruto; b. En la corteza del fruto.

Las larvas pasan por cinco estadios: el primero es de color crema pálido a nivel dorsal y de color violeta claro a nivel ventral; a medida que se desarrolla el segundo, tercer y cuarto estadio, la tonalidad violeta se torna de mayor intensidad. En el quinto estadio las larvas adquieren una coloración violeta en la parte dorsal y azul turquesa en la parte ventral (figuras 6.11a y 6.11b) (Carabalí, 2011; Manrique et al., 2014).



Fotos: Arturo Carabalí Muñoz  
y Ana Milena Caicedo Vallejo

**Figura 6.11.** Larvas del 5.º instar de *S. catenifer*. a. Vista dorsal; b. Vista ventral.

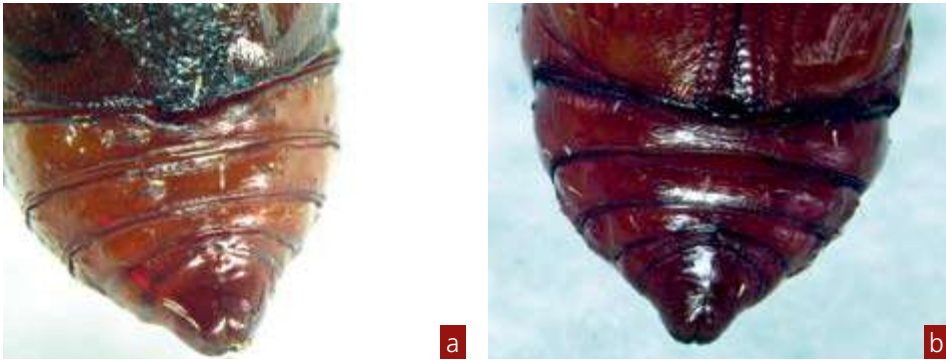
Las larvas alcanzan una longitud promedio de 22 mm, son casi inmóviles y generalmente abandonan el fruto y se entierran en el suelo, a una profundidad de 0,5 a 2,0 cm, donde tejen un capullo frágil para empupar; otras lo hacen dentro de la semilla. El tiempo promedio de duración del estadio larval es de 19 a 21 días (Senasica, 2012). El tiempo de desarrollo de larva de quinto instar a prepupa es de  $1,25 \pm 0,04$  días. La prepupa se caracteriza, en las primeras etapas, por presentar una coloración azul turquesa llamativa (figura 6.12a), que se torna más oscura al final de su desarrollo (figura 6.12b). Esta etapa transcurre en un corto periodo de tiempo, y bajo condiciones de laboratorio se registra un rango de duración entre 2,30 y 5,04 horas (Carabalí, 2011; Manrique et al., 2014).



Fotos: Arturo Carabalí Muñoz y Ana Milena Caicedo Vallejo

**Figura 6.12.** Estados inmaduros de *S. catenifer*. a. Prepupa en estado inicial; b. Pupa.

La pupa es de color café, con unas hebras de seda ligeras y débiles; es de tipo obtecta (pupa o crisálida que poseen los lepidópteros en la cual las alas y los apéndices están comprimidos sobre el cuerpo y casi la mayoría de los segmentos abdominales son inmóviles) (figura 6.13a); presenta dimorfismo sexual, caracterizado por la presencia, en los machos, de un esclerito (placa endurecida de cutícula, formada por quitina y proteínas, que forma parte del exoesqueleto y se encuentra delimitada por suturas, surcos o articulaciones) en el último segmento abdominal (figuras 6.13a y 6.13b). El desarrollo de la pupa se cumple en un tiempo promedio de  $10,6 \pm 0,24$  días (Carabalí, 2011; Manrique et al., 2014).



Fotos: Arturo Carabalí/Muñoz

**Figura 6.13.** Dimorfismo de pupa de *S. catenifer*. a. Macho; b. Hembra.

## Síntomas

La presencia de *S. catenifer* es detectada por los desechos alimenticios expulsados por el orificio de penetración que permanecen adheridos a la epidermis del fruto. Además de infestar frutos en todos los estados de desarrollo, también afecta ramas laterales en periodos vegetativos y de floración, donde construye túneles longitudinales que pueden ocasionar la muerte de la rama. En ocasiones se pueden ver larvas de primer estadio sobre el fruto, antes de iniciar la perforación de la epidermis; un síntoma evidente es la cicatriz que deja la larva después de realizar el orificio de entrada con sus mandíbulas (figura 6.14a). En el interior del fruto, se aprecian las galerías que hace la larva en su recorrido hasta alcanzar la semilla. En la semilla es donde las larvas de cuarto y quinto instar (figura 6.14b) desarrollan su principal actividad, alimentándose de los cotiledones. El daño en ramas se caracteriza por los desechos alimenticios expulsados hacia el exterior (figura 6.14c) (Manrique et al., 2014).

Fotos: Arturo Carabalí/Muñoz  
y Ana Milena Caicedo Vallejo

**Figura 6.14.** Daño de *S. catenifer*. a. Fruto con orificio de salida; b. Orificio de salida y larva de 5.º instar; c. Daño en ramas.

Las pérdidas atribuidas a los perforadores de frutos de aguacate en algunas zonas de los departamentos del Eje Cafetero están entre el 10 y el 40 % de la producción. En el Valle del Cauca, las pérdidas causadas por *S. catenifer* pueden alcanzar hasta el 50 % de la producción (Carabalí, 2011).

## Condiciones favorables

Se estima que los ataques se presentan más frecuentemente en árboles cercanos a bordes boscosos o en lotes donde la sombra y las condiciones sombrías son frecuentes, según lo observado por asistentes técnicos y administradores de fincas.

## Manejo

El manejo de *S. catenifer* en huertos de aguacate se debe iniciar desde el establecimiento del cultivo, con plantas provenientes de viveros certificados en los que se realice control de calidad de la semilla utilizada en la producción y se sigan las normas y procedimientos establecidos por el ICA (2010). Además, se debe implementar un plan de manejo integrado de plagas con la supervisión de un ingeniero agrónomo (ICA, 2012).

Es recomendable implementar un programa de monitoreo y vigilancia fitosanitaria a través de muestreo de frutos, ramas o la presencia de adultos en el 10 % de los árboles plantados/ha. Una vez identificada la presencia del insecto, se deben marcar los árboles infestados, determinar si el daño es focalizado o si se encuentra distribuido en toda la plantación. Con los datos obtenidos, se calcula el porcentaje de infestación, utilizando la siguiente fórmula (Senasica, 2012):

$$\% \text{ Infestación} = \frac{\text{N.º de frutos con daño}}{\text{N.º de frutos totales muestreados}} \times 100$$

En caso de encontrar el insecto o síntomas asociados, se debe reportar ante la oficina del ICA más cercana (ICA, 2012).

Se considera que el manejo cultural mediante la recolección de frutos infestados, tanto de la copa del árbol como del suelo, y su disposición en un hueco de un metro de profundidad, cubiertos con una capa de suelo de 25 a 30 cm, bien compactada, como se ilustró para *H. lauri*, es la estrategia de manejo más efectiva (Carabalí, 2011).

Cuanto más tiempo permanezcan los frutos en la planta o en el suelo, mayor será el riesgo de incrementar su incidencia. De igual manera, si el daño es en las ramas, se deben podar y enterrar para interrumpir el desarrollo del insecto y la emergencia de las siguientes generaciones (Carabalí, 2011; Orjuela, 2011).

Las trampas de luz negra son útiles para el monitoreo de la población de este insecto de hábito nocturno, así como el uso de feromonas (Carabalí, 2011; Hoddle et al., 2011). En capturas realizadas con trampas en huertos de aguacate Hass se reportó la presencia de *S. catenifer*, en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca, en regiones ubicadas a diferentes alturas sobre el nivel del mar, donde se confirmó el impacto económico de este insecto en el cultivo de aguacate (Carabalí, 2011).

En experimentos tendientes a la búsqueda de enemigos naturales, se implementó la metodología de los “huevos centinelas” de *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae) y se logró la detección de *Trichogramma* sp. (Lepidoptera: Trichogrammatidae) en huertos de aguacate de los departamentos de Tolima y Valle del Cauca. La especie fue identificada como *Trichogramma pusillum* Querino & Zucchi, predominante en Brasil y considerada como nuevo registro para Colombia. Adicionalmente, se realizaron evaluaciones de parasitismo en laboratorio con la especie *T. pretiosum* y se logró solo un 36 % de eficiencia (Carabalí, 2011).

Otros enemigos naturales encontrados en Colombia corresponden a *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae), parasitoide de larvas de cuarto y quinto instar de *S. catenifer* (Puentes & Moreno, 1992). Búsquedas recientes confirmaron su presencia en los departamentos del Valle del Cauca y Caldas sobre larvas de *S. catenifer* en ramas laterales de aguacate (Carabalí, 2011). Estos hallazgos permiten considerar los enemigos naturales como estrategia promisoría para su implementación en cultivos comerciales (Carabalí, 2011). Cabe destacar los reportes de otros enemigos naturales de *S. catenifer* en el mundo, como los presentados por Hoddle et al. (2011), quienes encontraron *Cotesia* (*Apanteles*) spp., *Dolichogenidea* sp., *Hypomicrogaster* sp., *Chelonus* sp., *Hymenochaonia* sp., *Trichogramma* sp. y *Macrocentrus* sp.

El manejo de *S. catenifer* con insecticidas es recomendable solo si se observa una población alta. Las aplicaciones se realizan en el siguiente ciclo de producción, al inicio de la formación de frutos, dirigido a los adultos. Se enfatiza que una vez el fruto esté perforado, el manejo de larvas con químicos no es recomendable porque no es eficiente (ICA, 2012).

Se enfatiza que, cuando los controles estén basados en moléculas de síntesis química, se deben usar productos químicos con registro ICA, se deben cumplir los periodos de carencia y se debe contar con la supervisión de un ingeniero agrónomo. Además, es importante tener presente que el abuso en la utilización de insecticidas tiene efectos adversos en el medioambiente, especialmente, en la mortalidad de insectos polinizadores (Castañeda-Vildózola et al., 1999; Pérez-Balam et al., 2012).

## Monalonion, chinche del aguacate, coclillo o chupanga

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

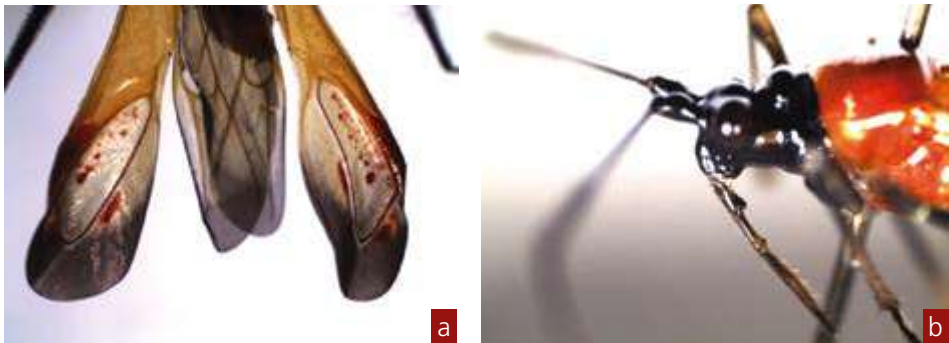
*Monalonion velezeangeli* Carvalho y Costa (Hemiptera: Miridae)

### Descripción e importancia

El *Monalonion velezeangeli* es un insecto dañino del aguacate. Se le conoce con los nombres comunes de “chinche del aguacate”, “monalonion” o “coclillo”. Se han encontrado alrededor de 16 plantas hospederas de *M. velezeangeli*. Franco y Giraldo (1999) reportan este insecto en la mora de castilla, *Rubus glaucus* Benth. (Rosaceae). Investigaciones realizadas por Cenicafé reportan como hospederos: café (*Coffea arabica* L.), mango (*Mangifera indica* L.), cope (*Clusia* sp.), hojiano (*Ladenbergia magnifolia* Klotzsch), guayaba (*Psidium guajava* L.), sietecueros (*Tibouchina lepidota* Baill.) y siempreviva (*Tripogandra cumanensis* Kunth.) (Ramírez-Cortés, Gil-Palacio, Benavides-Machado, & Bustillo-Pardey, 2008). AGROSAVIA reporta como hospederos adicionales guayaba limón (*Psidium littorale* Sabine), guayaba fresa (*Psidium littorale* cv. *Cattleianum*), guayaba feijoa (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret), laurel de cocina (*Laurus nobilis* L.), arrayán de Manizales o eugenia (*Syzygium oleosum* [F. Muell] B. Hyland), guayacán de Manizales (*Lafoensia acuminata* L.) y camelia (*Camellia* sp.). El *Monalonion velezeangeli* se encuentra reportado en cultivos de aguacate de los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío. Deteriora entre el 50 y el 100 % de los frutos y sus pérdidas económicas se estiman entre 1.500 y 9.300 millones de pesos (Arango & Arroyave, 1991; Londoño, 2012).

El *Monalonion velezeangeli* es un insecto alargado, de aproximadamente 1,5 cm de longitud, de color oscuro, con la mitad de las alas coriáceas y la otra mitad membranosas (figura 6.15a). Posee un pico alargado, el cual utiliza para perforar el fruto y

succionar la savia (figura 6.15b). Se caracteriza por tener manchas situadas dentro y fuera de la areola de las alas anteriores y por presentar una franja de color blanco en el fémur posterior (figura 6.16). Tiene metamorfosis incompleta, que consta de huevo y cinco estadios ninfales, los cuales se diferencian por el tamaño y la presencia de primordios alares. Las ninfas son de color naranja claro, con algunos segmentos de la cabeza, el abdomen, las patas y las antenas de color rojo. Se presenta dimorfismo sexual: las hembras miden de 10 a 12 mm, con cabeza negra brillante, rostrum amarillo claro, antenas largas y negras y hemiélitros amarillo anaranjados; los machos miden de 9 a 10 mm, tienen coloración generalmente negra a castaño oscuro, con cabeza, antenas, pronoto, escutelo y cuneus negro, hemiélitros con área subbasal parda, rostrum (parte de la boca modificada, especialmente las de los insectos chupadores de plantas) amarillo anaranjado y abdomen rojo (Carvalho & Costa, 1988).



Fotos: Jimena Montilla

**Figura 6.15.** Características morfológicas del adulto de *Monalonionm velezeangeli*. a. Alas; b. Cabeza y pico.



Fotos: Jimena Montilla

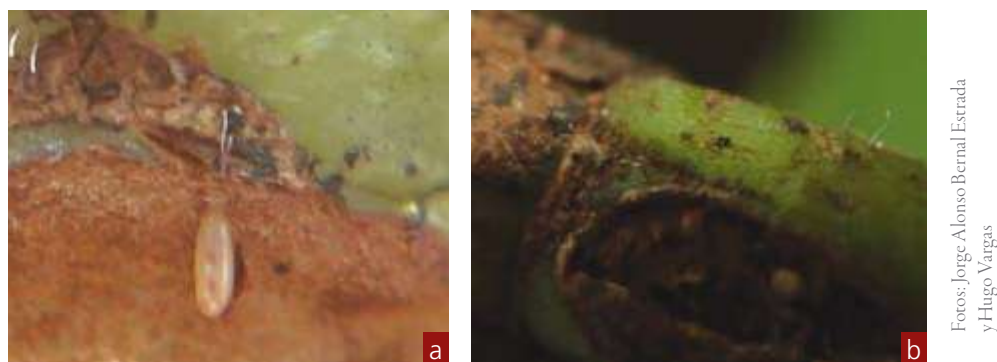
**Figura 6.16.** Características morfológicas en el ala y en el fémur posterior de *M. velezeangeli*.

El ciclo de vida de *M. velezangeli* dura 63 días, y le toma 51 días el cambio de huevo a adulto. Este insecto presenta tres estados de desarrollo: huevo, ninfa y adulto (figura 6.17).



**Figura 6.17.** Estados de desarrollo de *M. velezangeli*. a. Huevo; b. Ninfa; c. Adulto.

Los huevos son puestos de forma individual o en pequeños grupos de dos a tres, inmersos en el tejido vegetal; son visibles por la presencia de dos proyecciones filamentosas de color blanco, que corresponden a conductos respiratorios, los cuales quedan por encima del tejido vegetal (figura 6.18). Los sitios preferidos para la oviposición son los tallos de ramas jóvenes (Londoño & Vargas, 2010).



**Figura 6.18.** Estados de desarrollo de *M. velezangeli*. a. Huevo; b. Ninfa; c. Adulto.

Las duraciones parciales de cada estado de desarrollo son 1) huevos: 23,2 días; 2) ninfas: (cinco estadios)  $27,6 \pm 3,2$  días; 3) adultos:  $9,6 \pm 4,3$  días. Estos datos corresponden a promedios de duración en observaciones realizadas en el Centro de Investigación La Selva de AGROSAVIA, ubicado en Rionegro, Antioquia, a  $18 \pm 2$  °C (Londoño & Vargas, 2010).

## Síntomas

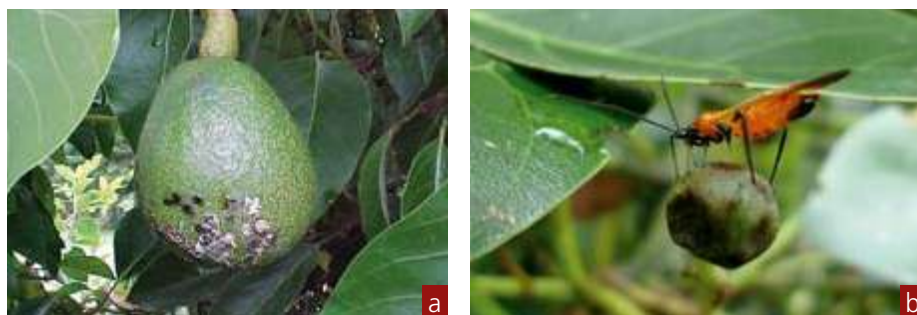
El daño de *M. velezangeli* se concentra en las estructuras reproductivas, es decir, en las inflorescencias y los frutos (Torres, Correa, Cartagena, Monsalve, & Londoño, 2012); se distingue por la presencia de manchas de color café parecidas a marcas de viruelas (figura 6.19a). Cuando el daño es reciente, se evidencian exudados de color rojo (figura 6.19b).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada  
y Hugo Vargas

**Figura 6.19.** Daños de *Monalonion*. a. Daño antiguo en forma de “viruelas”; b. Daño reciente.

Cuando el daño no es reciente, esta secreción se presenta como un polvillo blanco que es confundido frecuentemente con la presencia de hongos, cuando en realidad se trata de exudados de la planta como producto de la herida causada (figura 6.20a) (Londoño & Vargas, 2010). El insecto ataca frutos pequeños y frutos grandes a punto de cosecha (figura 6.20a). Cuando los frutos son pequeños, la punción hace que detengan su crecimiento y se sequen (figura 6.20b). Cuando los frutos dañados son grandes, se deteriora su calidad.



Fotos: Martha Eugenia Londoño  
Zuluaga y Danilo Monsalve

**Figura 6.20.** Daños de *Monalonion*. a. En frutos grandes; b. En frutos pequeños.

Ataca inflorescencias y causa pérdida de flores (figura 6.21a). Este insecto daña brotes, los cuales se rajan y se marchitan (figura 6.21b). Puede llegar a secar ramas, las cuales se quiebran y cuelgan del árbol (figura 6.21c) (Vargas & Londoño, 2009).



Fotos: Hugo Vargas, Martha Eugenia Londoño Zuluaga y Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.21.** Daños de *Monalonia*. a. En inflorescencias; b. En brotes; c. En ramas jóvenes.

## Condiciones favorables

El insecto es más frecuente entre los meses de enero a marzo y junio, que coinciden con la época de floración en el oriente antioqueño, y entre noviembre y enero en el Eje Cafetero. Los árboles demasiado frondosos, con el centro oscuro a causa del entrecruzamiento de ramas, son más frecuentados por este insecto debido a las condiciones umbrías en su interior (Londoño, 2012). La fenología heterogénea del aguacate favorece la presencia del insecto en cualquier época del año. Es de anotar que los árboles de porte alto tienen el riesgo de albergar la plaga en los lugares más distantes (Torres et al., 2012).

## Manejo

Dada la importancia de esta plaga, deben hacerse evaluaciones de incidencia desde el inicio de la floración. Se recomienda hacer estas evaluaciones juntamente con la de pasadores del fruto para hacer eficiente el monitoreo. Se debe buscar tanto el daño fresco como el insecto en los estratos medio y alto del árbol. Es recomendable mantener árboles de porte bajo mediante la realización de podas para asegurar que la medida de manejo alcance los insectos (Torres et al., 2012).

El *Monalonia velezangeli* es susceptible al ataque de enemigos naturales que consumen ninfas y adultos. Se han visto arañas, chinches reduvidos y coccinélidos consumiendo adultos y ninfas (figura 6.22) (Londoño, 2012).



Fotos: Hugo Vargas, Martha Eugenia Londoño Zuluaga y Takumasa Kondo

**Figura 6.22.** Enemigos naturales de *M. velezageli*. a. Larva de *Harmonia axyridis*; b. Adulto de *H. axyridis*; c. Adulto de Pentatomidae; d. Araña; e. *Zelus* sp.

También se han visto hongos entomopatógenos atacando ninfas y adultos de *M. velezangeli* en forma natural. Los hongos encontrados hasta el momento son *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium lilacinus* y *Paecilomyces fumosoroseus* (figura 6.23).



Fotos: Laura Villegas

**Figura 6.23.** *M. velezangeli* atacado por hongos entomopatógenos. a. Adulto del insecto atacado por *Beauveria bassiana*; b. Adulto de *M. velezangeli* invadido por *B. bassiana*; c. Adulto del insecto atacado por *Lecanicillium lilacinus*; d. Adulto del insecto atacado por *Paecilomyces fumosoroseus*.

El hongo *Beauveria bassiana* (1,5 kg/ha), con especificidad sobre *Monalonion*, en mezcla con extracto vegetal de uso agrícola obtenido de plantas de la familia Liliaceae y Solanaceae (4 cm<sup>3</sup>/L), permite bajar la población y el daño del insecto con beneficios ecológicos (figura 6.24). Este hongo se puede preparar en una formulación que contenga cepas activas contra trips y pasadores del fruto y las ramas simultáneamente, para ser aprovechado en la misma aplicación, en la época en que el cultivo se hace susceptible a estos tres problemas entomológicos (Londoño, 2012).



Fotos: Laura Villegas

**Figura 6.24.** *M. velezangeli* atacado por la mezcla de *B. bassiana* más extracto vegetal de uso agrícola obtenido de plantas de la familia Liliaceae y Solanaceae.

El tiametoxam en dosis de 50 g i.a./ha es una alternativa útil de manejo y es de bajo costo. El imidacloprid en dosis de 157,5 g i.a./ha, vía fertirriego, es una excelente herramienta para el manejo de *M. velezangeli*, con bajo impacto sobre la fauna benéfica. Con las propuestas de manejo generadas se consigue bajar la incidencia del insecto del 100 % a niveles entre 0 y 10 % (Londoño, 2012).

En investigaciones conducidas por AGROSAVIA se identificaron cinco insecticidas piretroides y neonicotinoides (deltametrina,  $\lambda$ -cihalotrina, thiametoxam, imidacloprid y la mezcla de thiametoxam+ $\lambda$ -cihalotrina) que causan mortalidad al *M. velezangeli* entre un 85 y un 100 % 24 horas después de ser aplicados, llegando a mortalidades del 100 % tres días después de su aplicación. Estos insecticidas controlan el insecto en dosis muy bajas que oscilan entre los 15 y los 250 g i.a./ha, lo que equivale a cantidades entre 150 y 1.000 g o cm<sup>3</sup> de producto comercial por hectárea (Montilla, 2012). Debe calibrarse el volumen promedio por árbol en cada finca y con cada aplicador. Esto indica que las aplicaciones de dichos insecticidas deben ajustarse, y que debe hacerse capacitación específica sobre su preparación para contribuir a su uso adecuado (boquillas de baja descarga, reguladores de presión, cobertura sin gotear, etc.). Los insecticidas piretroides y neonicotinoides mencionados contribuyen a la construcción de programas de manejo integrado de plagas del aguacate en Colombia, los cuales deben estar sustentados en decisiones de manejo con base en niveles de incidencia, estado fenológico del árbol y oportunidad, alternados con aplicaciones de productos biológicos y prácticas culturales, bajo la supervisión de un ingeniero agrónomo. Debe tenerse un estricto control del uso de productos químicos con registro ICA y del cumplimiento de los periodos de carencia (ICA, 2012; Londoño, 2012).

## Cucarrones marceños

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

*Astaena* aff. *pygidialis* Moser

*Phyllophaga obsoleta* Blanchard

*Phyllophaga menetriesi* (Blanchard)

*Anomala undulata* Melsheimer

*Anomala cincta* Say

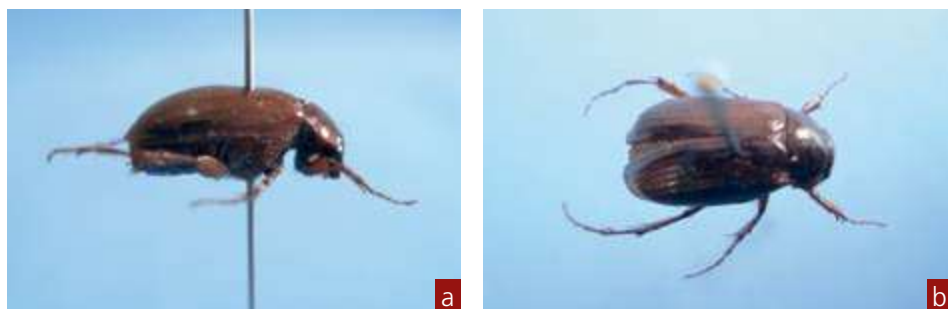
(Coleoptera: Melolonthidae)

## Descripción e importancia

A estos escarabajos se les denomina comúnmente “marceños” o “cuaresmeros” debido a su frecuente aparición en el mes de marzo o durante el tiempo de cuaresma, que coincide con la llegada de las lluvias; este evento climático facilita la salida de los adultos del suelo. Los cucarrones marceños atraviesan por cuatro estados de desarrollo, huevo, larva, pupa y adulto; están presentes en varias regiones de Colombia y su diversidad e importancia varían de una región a otra (Londoño, Arias, Giraldo, & Ríos, 2002). *Astaena* aff. *pygidialis* Moser es la especie más común en el oriente antioqueño. Aparece entre los meses de marzo y junio, con picos de vuelo en abril para los municipios de Santa Rosa de Osos y La Unión, mayo en San Vicente, Rionegro y El Carmen de Viboral y junio en el municipio de Entreríos, en el departamento de Antioquia (Acevedo, 2005). El cuerpo de los machos es de color café (figura 6.25), la cabeza es de un color café más oscuro, de apariencia brillante, mientras que el resto del cuerpo es opaco. Los élitros, frente a la luz, dan visos de colores, simulando los punteados que tienen en el tórax y los élitros. Las hembras muestran un patrón de coloración diferente, tornándose de color café más intenso, de apariencia brillante, y son ligeramente más grandes que los machos (Palacio, 2010); su biología aún no ha sido estudiada.

El *Phyllophaga obsoleta* Blanchard (figura 6.26a) ha tenido relevancia en el oriente antioqueño por su alta prevalencia y daño en varios cultivos. Su ciclo de vida presenta las siguientes duraciones: 1) adulto: 30 días; 2) huevos: 6 días; 3) larvas (3 estadios): 210 días y 4) pupa: 45 días, con la posibilidad de una nueva generación cada 291 días, dependiendo de las lluvias, que marcan la salida de los adultos (Vallejo, Morón, & Orduz, 2007). En ocasiones se presentan otras especies como *Anomala undulata*

Melsheimer (figura 6.26b) y *A. cincta* Say. El *Phyllophaga menetriesi* (Blanchard) (figura 6.26d) es abundante en los climas medios de Colombia, y se ha detectado en la zona cafetera central y en el departamento del Cauca (Londoño, 2008a). Los escarabajos que hacen daño al aguacate son de hábitos crepusculares y nocturnos, por lo cual su presencia es poco visible. Los daños los hacen principalmente los adultos durante las épocas de fructificación.



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.25.** Adultos del cucarrón (marceños) *Astaena* aff. *pygidialis*. a. Vista lateral; b. Vista dorsal.



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.26.** Adultos de cucarrones marceños. a. *Phyllophaga obsoleta*; b. *Anomala undulata*; c. *A. cincta*.

Estos insectos plaga se consideran de importancia económica porque deterioran la calidad de muchos frutos y sus larvas pueden hacer daño al consumir raíces. Los productores de aguacate del oriente antioqueño consideran que pierden el 30 % de la fruta por el daño de marceños. Hasta el momento no se han registrado daños confirmados de las larvas de escarabajos en cultivos de aguacate en Colombia (Palacio, 2010; Vásquez, Ríos, Londoño, & Torres, 2011).

## Síntomas

Los adultos atacan severamente la corteza de los frutos, en los cuales hacen un raspado durante los primeros estados de desarrollo (frutos de 2 a 4 cm de diámetro) (figura 6.27a). Este daño deja una cicatriz de color café que recorre parte del contorno del fruto. Aunque este daño no afecta la pulpa, sí demerita la fruta para la comercialización (figura 6.27b).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.27.** Daño del marceño. a. En frutos pequeños; b. Afectando la calidad del fruto.

Los marceños pueden dañar entre el 40 y el 60 % de la fruta formada. Atacan hojas y flores jóvenes, dejándolas rasgadas o esqueletizadas; en ataques severos, dañan los meristemos apicales, atrofiando el punto de crecimiento (figura 6.28). Durante el día, los adultos de escarabajos buscan el suelo, donde permanecen escondidos hasta que llegue la noche (Londoño et al., 2002).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.28.** Daño de marcenio en brotes vegetativos de aguacate. a. Hoja esqueletizada por el ataque de marcenio; b. Adulto haciendo el daño en el follaje; c. Brote terminal de aguacate totalmente destruido producto del ataque.

## Condiciones favorables

Las especies *A. pygidialis*, *P. obsoleta* y *A. undulata* predominan entre los 2.100 y 2.500 m s. n. m. (Lucero, Peña, Cultid, & Bolaños, 2006; Ruiz & Pumalpa, 1987; Yepes, 1994), y el *P. menetriesi* entre los 1.400 y 1.800 m s. n. m. (Bran, 2005; Londoño et al., 2002; Palacio, 2010; Villegas, Gaigl, & Vallejo, 2008; Yepes, 2011). La emergencia de los adultos está asociada con la llegada de las lluvias durante los meses de marzo a junio en el oriente antioqueño, y de septiembre a octubre en el Eje Cafetero, Cauca y el norte del Valle del Cauca; por lo tanto, en dichos meses se inicia la infestación (Acevedo, 2005). Se ha observado que la acumulación de materia orgánica de origen animal atrae a los adultos para la postura (Londoño et al., 2002).

## Manejo

El manejo del cucarrón marcenio debe ser preventivo. Se recomienda utilizar la trampa de luz ultravioleta, BL<sub>u</sub> (figura 6.29a), donde se cuente con energía eléctrica o la trampa de mechón con ACPM en su ausencia (figura 6.29b) y promover campañas comunitarias para la captura de los escarabajos (Londoño et al., 2002).

Esta práctica elimina un gran número de insectos, de tal forma que las posturas disminuyen y, por lo tanto, su descendencia. Para ayudar al manejo de estos insectos, se recomienda la aplicación de la bacteria *Bacillus popilliae* Dutky al suelo, la cual causa una enfermedad mortal a las larvas, conocida con el nombre de “enfermedad

lechosa” (figura 6.30). Los insectos infectados, al morir, estallan y liberan las esporas infectivas de la bacteria y potencian la colonización del suelo tratado (Londoño, Giraldo, Arango, Ríos, & Giraldo, 2001).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.29.** Trampas para la captura de marcenos. a. Trampa de luz BL<sub>b</sub>; b. Trampa de ACPM.



Fotos: Martha Eugenia Londoño Zuluaga

**Figura 6.30.** Larvas de chiza con síntomas de la enfermedad lechosa. a. Exudado con la bacteria en una larva infectada; b. Muerte de una chiza a causa del entomopatógeno.

El hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* para *Astaena pygidialis* y el *Metarhizium anisopliae* para *P. obsoleta* son útiles en dosis de 1,5 kg i.a./ha, aplicados mitad al suelo y mitad al follaje; ambos atacan todos los estados de desarrollo del insecto y les causan la muerte (figura 6.31). Otros enemigos naturales son los nematodos y los parasitoides (figura 6.32) (Londoño & Meneses, 2005).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada  
y Martha Eugenia Londoño Zuluaga

**Figura 6.31.** Ataque del hongo *M. anisopliae* en distintos estados de desarrollo del cucarrón marceño. a. Adulto infectado; b. Larva o chiza con crecimiento del hongo.



Ilustración: Juan Felipe Martínez

**Figura 6.32.** Entomopatógenos y parasitoides que atacan larvas del marceño. a. Larva parasitada por nematodos; b. Larva atacada por un ectoparásito.

## Mosca del ovario del aguacate

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

*Bruggmaniella perseae* Gagné  
(Diptera: Cecidomyiidae)

### Descripción e importancia

La *Bruggmaniella perseae* ha sido reportada en Caldas y Antioquia. Es una mosca pequeña, de color amarillo con alas negras (figura 6.33), la cual oviposita en el ovario de la flor. Coloca un solo huevo por flor. La larva recién emergida se alimenta del pedicelo del ovario e induce la deformación de los frutos pequeños (figura 6.34).

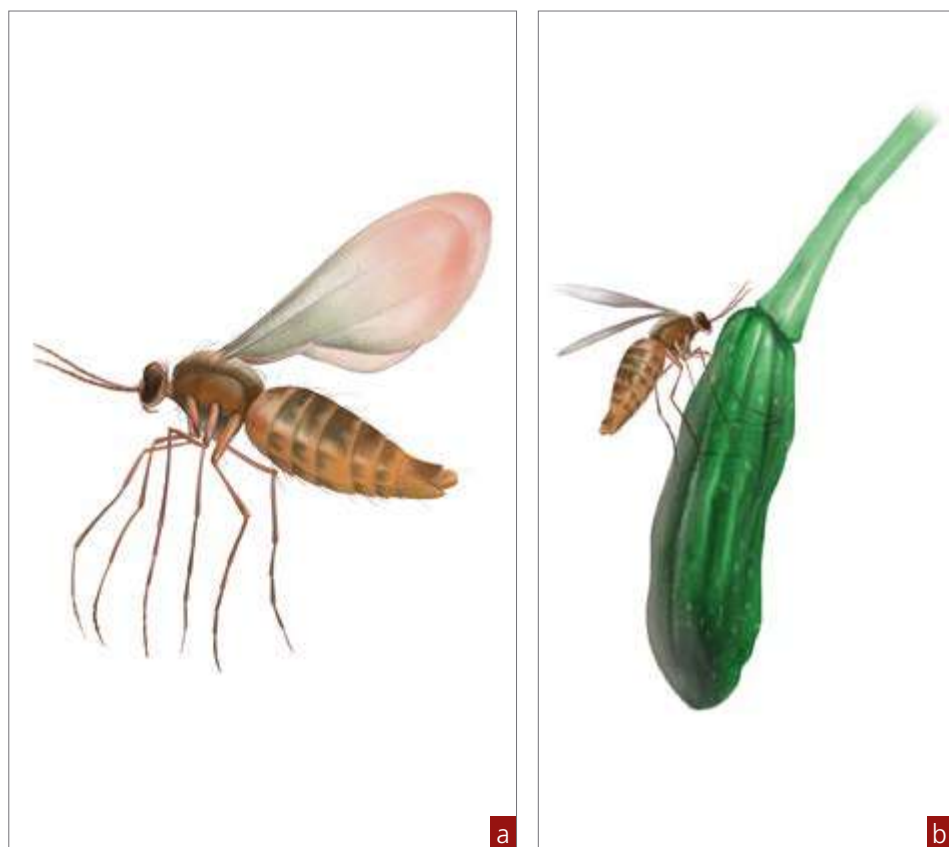


Ilustración: Juan Felipe Martínez

**Figura 6.33.** Adulto de la mosca del ovario. a. Sobre fruto en forma de pepino; b. Hembra.

Esta mosca empupa dentro del fruto y se ubica hacia el extremo distal del fruto (figura 6.34a); es de color amarillo intenso, con los rudimentos alares y las patas de color negro (figura 6.34b). El adulto formado perfora un pequeño orificio en el extremo del fruto para salir (figura 6.34c).



Fotos: Martha Eugenia Londoño Zuluaga

**Figura 6.34.** Pupa de la mosca del ovario *B. perseae*. a. Dentro del fruto; b. Pupa en vista ventral; se aprecian rudimentos alares y patas en formación; c. Orificio de salida del adulto.

## Síntomas

Alargamiento de frutos, que toman una forma similar a la de un pepino cohombro y caen al suelo cuando apenas tiene una longitud aproximada de un centímetro (figura 6.35). En su interior se observa una ampliación del espacio donde se aloja y desarrolla un hongo con estructuras de color blanquecino, que luego se torna oscuro; aparentemente este hongo es simbiótico (Gagné, Posada & Gil, 2004; ICA, 2012).



Foto: Martha Eugenia Londoño Zuluaga

**Figura 6.35.** Fruto de aguacate pequeño y alargado, con forma de pepino por la acción de *B. perseae*.

## Condiciones favorables

Se conoce que los Cecidomyiidae se asocian frecuentemente con flores de gramíneas, donde establecen su población.

## Manejo

Realizar monitoreos frecuentes, buscando frutos con daño. Recolectar frutos afectados y enterrarlos fuera del lote. Reportar la presencia de posibles parasitoides en condiciones de campo para *B. perseae*. Hacer manejo de malezas gramíneas, no dejándolas florecer (ICA, 2012).

## Insectos del tallo y ramas

### Perforador del tallo y ramas del aguacate

Ana Milena Caicedo Vallejo

Arturo Carabalí Muñoz

*Copturomimus hustachei* Hustache

(Coleoptera: Curculionidae)

### Descripción e importancia

Los perforadores de tallo y ramas del aguacate corresponden a dos géneros diferentes: uno, el género *Copturomimus*, con la especie *Copturomimus hustachei* Kissinger, identificada como nueva especie para Colombia por el Dr. Hustache en el año de 1946 (Mariño, 1947), y el género *Copturus*, referenciado en México y Centroamérica, con las especies *Copturomimus aguacatae* Kissinger y *C. constrictus* Champion. Muñiz-Vélez y Ordóñez-Reséndiz (2010) renombran este género como *Macrocopturus*, subfamilia Conoderinae (Zygopinae).

El *Copturomimus hustachei* es un gorgojo pequeño de 3,7 a 4,2 mm de largo. La forma del cuerpo es subelíptico (figura 6.36a). Los élitros están adornados con un dibujo variable, ceniciento o teñido de amarillo, que forma una mancha grande en

la parte media posterior, romboide y cenicienta, y dentro de esta se observan dos manchas de color café ceniciento, a veces negruzco, separadas por la sutura (figura 6.36b). Adicionalmente, se presentan especímenes con una mancha diferente.



**Figura 6.36.** Adulto del perforador del tallo y ramas del aguacate (*C. hustachei*). a. Vista lateral; b. Vista dorsal con manchas típicas en los élitros.

Los adultos presentan un rostrum o pico bien desarrollado y curvado hacia adentro, y antenas geniculadas características de la familia Curculionidae (figura 6.37).



**Figura 6.37.** Rostrum o pico de *C. hustachei*.

El huevo es de forma ovalada, con un tamaño de  $0,6 \times 0,4$  mm, color blanco perlado, hialino y cremoso al momento de eclosionar. La hembra oviposita en las ranuras de la corteza, perfora con el pico e ingiere la corteza para formar un hueco de forma ovalada, dejando un residuo. El hueco es perpendicular a la pared de la ranura, lo cual se facilita por la curvatura de la trompa. Una vez oviposita el huevo, lo recubre con una sustancia mucilaginosa y lo tapa con aserrín. El adulto se alimenta de tejidos vegetales, ya sean vivos o secos, dejando sobre las paredes de las ranuras una serie de orificios. El período de incubación está entre 8 y 11 días en promedio, a una temperatura de  $35^{\circ}\text{C}$  (Mariño, 1947).

Las larvas son de color blanco marfil, con cápsula cefálica y dorso del primer segmento torácico de color café. Presenta la cabeza retraída en el primer segmento torácico (figura 6.38). Es de forma oval alargada, ápoda, con un tamaño que oscila entre 0,5 mm al nacer y 0,8 cm antes de empupar (Mariño, 1947).



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo y Arturo Carabali Muñoz

**Figura 6.38.** Perforadores de tallo. a. Larvas de perforadores de tallo; b. Ramade aguacate afectada por el perforador.

La pupa es de forma ovoide, se reduce en la terminación abdominal y tiene un tamaño de 0,6 a 0,7 cm (largo), por 0,30 a 0,35 cm (ancho). Son de color amarillo marfil, uniforme, con ojos café oscuro, en formación reciente (figura 6.39a). Cuando avanza en desarrollo, el color marfil se oscurece en la parte superficial del cuerpo y el rostrum. Los extremos de las patas son de color café; la terminación de las alas, que se extienden plegadas sobre la región abdominal, es negruzca (Mariño, 1947) (figura 6.39b).



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo y Arturo Carabali Muñoz

**Figura 6.39.** Perforadores del tallo y rama del aguacate. a. Pupa; b. Adulto.

La larva barrena el tallo y las ramas maduras o tiernas de diferentes maneras: en ocasiones limita el ataque a la corteza, cuando es lo suficientemente gruesa, o profundiza hasta llegar al cilindro central, cuando la rama es joven y delgada (figuras 6.40a y 6.40b) (Saldarriaga, 1977). Las galerías se cubren con los desechos de alimentación de la larva, los cuales tienen apariencia de aserrín.



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo y Arturo Carabali Muñoz

**Figura 6.40.** Daño de larvas del barrenador. a. Daño en el cilindro central; b. Daño superficial.

## Síntomas

El daño se manifiesta por medio de pequeños puntos negros (figuras 6.41a y 6.41b) cubiertos con una exudación blanquecina que corresponde a savia cristalizada, lo cual, poco a poco, va tomando un color negruzco muy característico sobre la superficie de la corteza.



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo  
y Arturo Carabali Muñoz

**Figura 6.41.** Signos de daño en tallos y ramas de aguacate causados por los perforadores. a. Mancha y savia cristalizada en ramas jóvenes; b. Mancha y savia cristalizada en ramas maduras.

Un síntoma típico del ataque del insecto es la presencia de galerías superficiales o profundas, con larvas en su interior y orificios redondeados que miden de 3 a 4 mm de diámetro y se asemejan un tiro de munición, hechos por los adultos para salir al completar su ciclo (figura 6.42). Posterior a este síntoma se presenta el secamiento de las ramas y el tallo (ICA, 2012; Mariño, 1947; Saldarriaga, 1977).



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo  
y Arturo Carabali Muñoz

**Figura 6.42.** Síntomas del ataque del perforador del tallo en aguacate. a. Ramas afectadas por el insecto; b. Orificio de salida de la larva para empupar.

Las ramas de poco espesor se tornan quebradizas y se secan. Un árbol muy infestado presenta ramas con un secamiento descendente en la copa y ramas terminales de la parte media partidas en los lugares afectados y secas en los extremos.

El tallo principal puede ser atacado desde poca altura sobre el nivel del suelo (aproximadamente 20 cm) hasta la parte terminal, y las ramas terciarias, cuaternarias y terminales desde el lugar mismo del desprendimiento hasta la terminación.

Las manchas se presentan en diferentes dimensiones y algunas veces en forma continua desde la base, casi hasta el extremo de la rama. En ataques severos, pueden causar la muerte del árbol. Las pérdidas estimadas en la producción a causa de la plaga están entre el 40 % y el 85 % (ICA, 2012; Mariño, 1947; Saldarriaga, 1977).

En plantas de vivero, el ataque se observa en tres lugares diferentes: en la base del tallo (más frecuente) (figura 6.43a), en la unión del injerto (figura 6.43b) y en el tallo, por encima del injerto (figura 6.43c).



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo

**Figura 6.43.** Daño ocasionado por perforadores en plantas de vivero. a. En la base del tallo; b. En la unión del injerto; c. En la unión de dos ramas.

## Condiciones favorables

Los factores predisponentes para el ataque de la plaga no han sido descritos. Sin embargo, se ha podido observar que el adulto prefiere ovipositar tanto en las ramas más delgadas, especialmente en las partes terminales que están expuestas al sol, como en la base del tallo de árboles adultos (figura 6.44).



Foto: Ana Milena Caicedo Vallejo

**Figura 6.44.** Daño ocasionado por perforadores en la base del tallo.

## Manejo

Realizar inspecciones semanales en plantas de vivero y árboles de huertos comerciales, en cada una de las etapas de producción y desarrollo, con el propósito de establecer un diagnóstico del nivel de incidencia y el daño. Para ello se recomienda el uso de trampas piramidales, las cuales se instalan cerca de las bolsas de vivero o junto al tallo principal, en árboles de campo (figura 6.45) (Carabalí, 2011).



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo y Arturo Carabalí Muñoz

**Figura 6.45.** Manejo de perforadores de tallo y ramas en aguacate. a. Trampa piramidal en lote comercial; b. Trampa piramidal en huerto básico-vivero; c. Dispositivo de captura con extracto de aguacate en trampa piramidal.

También es útil instalar trampas pegajosas de color para el monitoreo y manejo de adultos, como se acostumbra en México (Téliz & Mora, 2007). En caso de identificar síntomas de daño por perforadores de tallos y ramas, se recomienda marcar la rama o el tallo afectado y, con la ayuda de una tijera desinfectada, cortar las ramas 40 cm arriba de la última lesión. Las ramas podadas deben sacarse del lote y quemarse para interrumpir el ciclo de vida del insecto. Cuando el árbol es atacado severamente, debe erradicarse y destruir los residuos de la poda (figura 6.46) (ICA, 2012).



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo y Arturo Carabalí/Muñoz

**Figura 6.46.** Manejo de perforadores de ramas en aguacate. a. Poda de ramas afectadas; b. Cicatrización; c. Recolección de residuos vegetales.

En condiciones de vivero, se debe hacer seguimiento de todas de las actividades que permitan la obtención adecuada del patrón y de la variedad.

- Revisar la semilla proveniente de diferentes zonas del país, utilizada en la producción de patrones.
- Desinfectar y seleccionar semillas libres de insectos y enfermedades.
- Colectar las yemas del huerto madre y desinfectar el injerto.
- Trasplantar las plántulas para dar paso a la etapa de crecimiento y desarrollo.

En vivero se deben instalar mínimo cuatro trampas piramidales por hectárea junto a las bolsas de almácigo. En huertos comerciales, instalar mínimo una trampa piramidal por hectárea junto al tallo principal de los árboles; se recomienda revisar las trampas una vez al día (preferible al medio día). Además, se deben realizar monitoreos mediante observación directa y con una jama entomológica mínimo dos veces por mes (Carabalí, 2011).

Una vez identificados los signos de daño de los perforadores de tallo en estados iniciales (figura 6.47a), se marca la parte afectada de la planta y, con la ayuda de una navaja desinfectada, se buscan los estados inmaduros (larvas y pupas), realizando una incisión en el tallo (figura 6.47b). Cuando la larva se ha localizado, se extrae y se cicatriza el tallo con una pasta que contenga un fungicida (figura 6.47c) (Carabalí, 2011).



Fotos: Ana Milena Caicedo Vallejo  
y Arturo Carabalí Muñoz

**Figura 6.47.** Daños de *C. hustachei*. a. Identificación del daño y larvas; b. Corte de la corteza del tallo; c. Extracción de la larva.

Las acciones de control biológico a través de la aplicación de cepas de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* o *Metarhizium anisopliae*, con actividad biológica conocida sobre *C. hustachei*, es una práctica ampliamente difundida en otros países para el control de insectos perforadores de tallos y ramas (Aguirre-Paleo et al., 2011).

El difícil manejo con insecticidas de las larvas dentro de las ramas ha llevado a la implementación de los hongos entomopatógenos *B. bassiana* y *M. anisopliae* en huertos comerciales y viveros del país. Observaciones en este sentido sugieren su uso desde la instalación del huerto, con aplicaciones dirigidas al tallo y al follaje, cada 30 días. En vivero, la protección se debe iniciar desde el momento del trasplante, con aplicaciones al tallo y al follaje. Además, se debe pintar el tallo con cal o vinilo de color para detectar síntomas de manera oportuna (Carabalí, 2011).

El potencial de los nematodos entomopatógenos para el control de larvas de *C. aguacatae* fue evaluado por Sánchez (2001) con la especie *Heterorhabditis indica*, en condiciones de laboratorio y campo, en el estado de Michoacán, México. Los resultados de laboratorio mostraron un 100 % de mortalidad de larvas después de 44 horas de aplicación. Sin embargo, en campo la efectividad de los nematodos se vio afectada por la técnica de aplicación, lo cual sugiere la necesidad de un mayor desarrollo investigativo.

Pruebas experimentales en huertos comerciales y viveros de aguacate en el departamento del Valle del Cauca (Colombia) han permitido considerar el uso de los nematodos entomopatógenos como estrategia para reducir la población de perforadores en estado larval. Se sugiere el uso de la combinación de especies de los géneros *Steinernema* y *Heterorhabditis* en el momento de la extracción de larvas de los tallos o ramas (cirugía), mediante el uso de jeringas alrededor del sitio donde se observa la sintomatología del daño, y evaluar su efecto a los cinco días (figura 6.48) (Carabalí, 2011).



Fotos: Fotos: Ana Milena Caicedo  
Vallejo y Arturo Carabalí Muñoz

**Figura 6.48.** Aplicación de nematodos entomopatógenos en tallo. a. Selección del sitio con daño; b. Aplicación de nematodos entomopatógenos; c. Larva afectada con nematodos después de tres días de inoculación.

## Grajos o chinches

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

*Antiteuchus tripterus* (F.)

*Antiteuchus pallescens* (Stal)

*Antiteuchus piceus* (Palisot de Beauvois)

(Hemiptera: Pentatomidae)

### Descripción e importancia

El adulto de *Antiteuchus tripterus* (figura 6.49) es de color marrón brillante, de forma ovalada, con manchas rojas sobre el tórax y la base de las alas. Oviposita en cualquier parte del árbol. Los huevos son puestos en grupos de 18 a 30 y el período de incubación es de 9 a 13 días. Las ninfas se localizan de preferencia en los pedúnculos y brotes tiernos y tienen una duración de 64 días en promedio. Los adultos son activos y rápidos; cuando se molestan, expelen un olor desagradable (Umaña & Carballo, 1995).



Foto: Takumasa Kondo

**Figura 6.49.** Grajo o chinche, *Antiteuchus tripterus* (F.).

Los adultos y las ninfas de los chinches chupan savia en las partes tiernas de las ramas, en los retoños y en los pedúnculos de los frutos (Salas, 1984). Los adultos de *A. pallescens* son de color gris claro a casi negro. Ambos se encuentran en grupos. Con su aparato bucal picador chupador, producen daños en ramas y pedúnculos. La importancia económica de esta plaga está condicionada a la población que se desarrolle (Umaña & Carballo, 1995).

## Síntomas

Los daños de los chinches se distinguen por la presencia de pústulas y manchas negras, algunas verrugosas, sobre pedúnculos y frutos. Las ramas tiernas, fuertemente atacadas, pueden secarse. Los frutos pequeños detienen su desarrollo, quedan pasmados, se secan y caen (Umaña & Carballo, 1995).

## Condiciones favorables

Se les encuentra en todas las épocas del año, pero más en los períodos de sequía (Umaña & Carballo, 1995).

## Manejo

Estos insectos son regulados por parasitoides y depredadores. En caso de presentarse presión de la plaga, se recomienda hacer poda sanitaria, retirar las estructuras afectadas y enterrarlas fuera del lote. En los huertos de aguacate, por lo regular, no se requiere hacer aplicaciones de insecticidas químicos dirigidas a este insecto. En casos excepcionales en los que aumente su población, debe consultarse con un ingeniero agrónomo que oriente el manejo de la plaga.

## Insectos y ácaros del follaje

### Trips, bichos candela

Édgar Herney Varón Devia

Takumasa Kondo

*Frankliniella gardeniae* Moulton

Trips del invernadero: *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché)

Trips de banda roja: *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)

Trips occidental de las flores: *Frankliniella occidentalis* (Pergande)

(Thysanoptera: Thripidae)

### Descripción e importancia

Los trips (Thysanoptera) son considerados plagas importantes en el aguacate y causan daños en hojas, flores y frutos. Hoddle, Morse, Phillips, Faber y Jetter (2002) reportaron en América 26 especies de aguacate de los géneros *Caliothrips*, *Frankliniella*, *Heliothrips*, *Leucothrips*, *Neohydatothrips*, *Pseudophilothrips*, *Scirtothrips* y *Selenothrips*. Las especies asociadas a daños reportadas a nivel mundial son *Heliothrips haemorrhoidalis*, *Selenothrips rubrocinctus*, *Scirtothrips perseae*, *S. aceri*, *Frankliniella* spp. y *Liothrips perseae* (Bender, 1998; Coria, 1993; Childers, 1997; De Villiers & Van den Berg, 1987; Fisher & Davenport, 1989; McMurtry, Johnson, & Newberger, 1991).

En Colombia se han reportado varias especies, entre ellas: *Frankliniella gardeniae* Moulton, *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouche), *Selenothrips rubrocinctus* (Girad), *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Thrips palmi* Karny (Echeverri Flórez & Loaiza Marín, 1998; Sánchez, 2000a; Vergara, 1999).

### *Frankliniella gardeniae* Moulton

Según Nakahara (1997), *F. gardeniae* está distribuido en Colombia, Costa Rica, México, Panamá y Trinidad. Fue descrita en México, y es conocida como una de las especies más comunes de cuerpo amarillo que viven en flores (Mound & Marullo, 1996). En investigaciones conducidas por AGROSAVIA se encontraron cuatro géneros de trips en los muestreos que se hicieron en el norte del Tolima y en el Valle del Cauca (figura 6.50) (Barragán et al., 2010).



Fotos: Edgar Herney Varón Devia

**Figura 6.50.** Géneros de trips encontrados en Tolima y Valle del Cauca. a. *Frankliniella* sp.; b. *Thrips* sp.; c. *Scirtothrips* sp.; d. *Aleurodothrips* sp.

El ICA, a través del entomólogo Ever Ebratt, realizó la identificación a nivel de especie de individuos de trips colectados tanto en el departamento del Valle del Cauca (Caicedonia) como en el norte del departamento de Tolima (Fresno). Los resultados indicaron que la especie *Frankliniella gardeniae* es la predominante en las flores de aguacate, ya que se encontró en todos los sitios de muestreo, tanto en Fresno como en Caicedonia. Se encontraron, en una proporción menor, las especies *Thrips palmi* y *Thrips* sp. (Barragán et al., 2010).

Los trips son insectos pequeños, de un milímetro de longitud, delgados, con alas plumosas; no son buenos voladores, pero pueden ser llevados a grandes distancias por el viento. El ciclo biológico de algunos trips es de alrededor de 21 días, y las hembras pueden ovipositar hasta 37 huevos. El daño consiste en un raspado del tejido vegetal

debido a la alimentación de la larva y el adulto; la hembra hace daño con el ovipositor al perforar varios puntos en el fruto antes de colocar los huevos. En este acto causa una herida que se torna amarillenta; cuando se combinan varias heridas se llegan a secar las hojas (González-Hernández et al., 2000).

Los trips presentan reproducción sexuada y partenogénica (Sánchez, 2000a). La reproducción partenogénica generalmente es de tipo arrenotokia, es decir, producción de machos solamente, y la producción de ninfas puede ser mayor que en la reproducción sexual (Guarín Molina, 2003). Los daños atribuidos a este insecto en Fresno ascendieron al 6,3 % de los frutos durante el período de julio-diciembre del 2008 (Echeverri, Loaiza, & Cano, 2004).

## Síntomas

Los trips lesionan hojas y frutos de aguacate como resultado de su alimentación en las capas de células de la epidermis, creando áreas pálidas o café; las lesiones originadas pueden ser puntos de entrada de microorganismos patógenos. Los frutos se tornan de color café y de consistencia áspera, con agrietamientos que reducen su valor comercial (figura 6.51a). En los frutos, estos insectos llegan a causar cicatrices o marcas que reducen su valor en el mercado. Pueden además producir malformaciones en la fruta al provocar alteraciones en la cáscara de frutos recién formados; dichas cicatrices son protuberancias alargadas que simulan venas (figuras 6.51b y 6.51c). Los trips inhiben la fecundación de las flores y provocan su caída (Ascensión-Betanzos, Bravo-Mojica, González Hernández, Johansen-Naime, & Becerril Ramos, 1999).

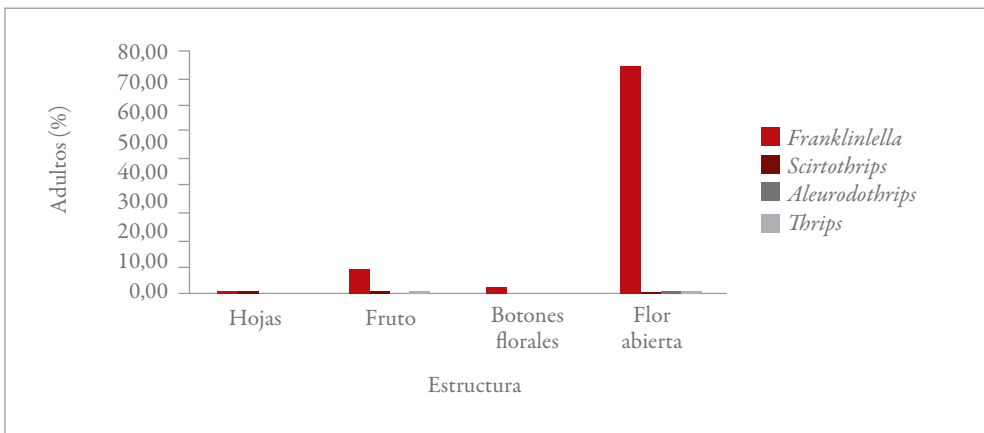


Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.51.** Síntomas de daño por trips en frutos. a. Costras; b. Protuberancias o venas en el cultivar Hass.

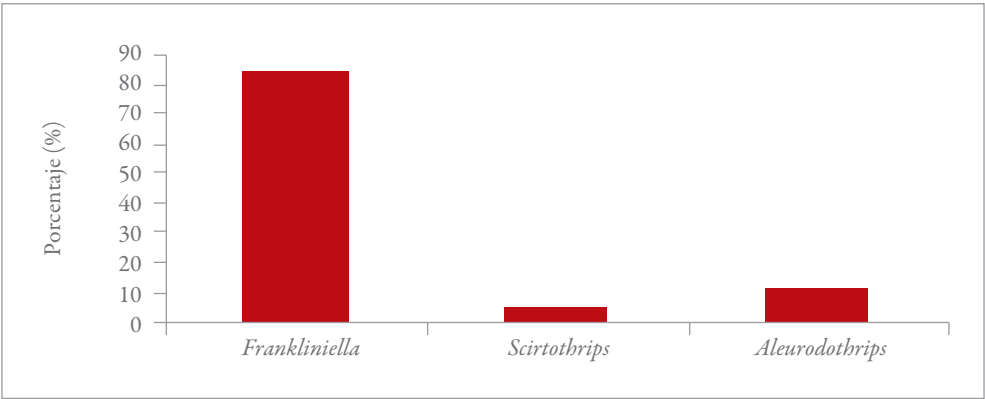
En un trabajo de investigación llevado a cabo en el norte del Tolima y en el Valle del Cauca, se estudiaron los trips presentes en hojas, flores y frutos. Echeverri Flórez y Loaiza Marín (1998) encontraron que el *F. gardeniae* es más abundante y común en las flores de aguacate, en comparación con las hojas y los frutos. Los trips en aguacate tienen su población regulada por la disponibilidad de alimento, por lo tanto la influencia de la floración sobre la población de trips puede ser explicada por la mayor disponibilidad de alimento representada por el polen, que es un alimento proteico, por la miel, que es un alimento energético, y por partes florales, como pétalos, sépalos y anteras, que son importantes como alimento y abrigo, ofreciendo protección contra enemigos naturales, lluvias, vientos, insecticidas y otros factores. La alimentación con polen es también necesaria para la oviposición de algunas especies de trips (Tsai, Yue, Funderburk, & Webb, 1996) y la presencia de flores con polen debe favorecer el crecimiento de la población de algunas especies, como *Frankliniella* sp., muy común en flores (Frantz & Mellinger 1990; Mound & Kibby, 1998; Mound & Marullo, 1996).

En cultivos de aguacate en el municipio de Fresno los trips causaron pérdidas promedio hasta de 6,3 % en frutos, desde noviembre de 2008 a enero de 2009 (Barragán et al., 2010). En el Valle del Cauca se encontró un trips del género *Frankliniella* especialmente en las flores de *Bidens pilosa*, con hasta un 80 % de presencia (figuras 6.52 y 6.53); para las condiciones del Tolima también se mantuvo esta tendencia, con un 100 % de presencia de este trips en flores y un 61 % en frutos, demostrando ser el trips de mayor presencia en las flores de los cultivos de aguacate de las dos zonas (tabla 6.1).



**Figura 6.52.** Porcentaje de géneros de trips encontrados en las diferentes estructuras del cultivo de aguacate en el departamento del Valle del Cauca.

Fuente: Edgar Herney Varón Devia



**Figura 6.53.** Porcentaje de géneros de trips encontrados en flores de papunga (*Bidens pilosa*) en cultivos de aguacate en el departamento del Valle del Cauca.  
Fuente: Édgar Herney Varón Devia

**Tabla 6.1.** Porcentaje de géneros de trips encontrados en las diferentes estructuras del cultivo de aguacate en el departamento del Tolima

| Estructura | Número de muestras evaluadas | Familia   | Subfamilia | Género               | Porcentaje |
|------------|------------------------------|-----------|------------|----------------------|------------|
| Flor       | 20                           | Thripidae | Thripinae  | <i>Frankliniella</i> | 100,00     |
| Fruto      | 11                           | Thripidae | Thripinae  | <i>Frankliniella</i> | 64,64      |
|            |                              | Thripidae | Thripinae  | <i>Scirtothrips</i>  | 27,27      |
|            |                              | Thripidae | Thripinae  | <i>Dendrothrips</i>  | 9,09       |
| Total      | 31                           | 1         | 1          | 3                    |            |

Fuente: Édgar Herney Varón Devia

Condiciones favorables

La población de trips en aguacate aumenta en la época de floración. El género *Frankliniella* es común en flores de papunga (*Bidens pilosa*), una maleza común en cultivos de aguacate (figura 6.54). Cuando esta maleza florece, aumenta la población de *F. gardeniae* (Barragán et al., 2010). Dentro de las variables ambientales, la temperatura es el factor de mayor influencia sobre la fluctuación de los trips, que presenta valores mínimos y máximos para el desarrollo de los insectos y puede ser medi-

da en grados días. La temperatura tiene su influencia directa sobre varios procesos metabólicos y sobre los sistemas de control nervioso y humoral que regulan los procesos de reproducción (Echeverri Flórez & Loaiza Marín, 1998). La humedad no ejerce un efecto directo sobre la dinámica, pero si se reduce por debajo de los límites críticos o se eleva por encima de un cierto límite entonces los insectos pueden morir (Echeverri Flórez & Loaiza Marín, 1998).



Foto: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.54.** Papunga (*Bidens pilosa*), planta hospedera de trips del género *Frankliniella* en cultivos de aguacate.

Las trampas acrílicas de color azul claro con pegante valvulina n.º 125 permiten muestrear la población de adultos (figura 6.55). Se requieren 12 trampas/árbol para tener capturas apropiadas (Barragán et al., 2010).



Foto: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.55.** Trampa empleada para establecer la fluctuación de poblaciones de adultos de trips.

## Manejo

El monitoreo de la población de trips es fundamental para establecer los períodos críticos y tomar medidas de manejo oportunas. Para ello puede utilizarse la trampa de color azul con pegante valvulina n.º 125 o el muestreo con solución de agua y suavizante. Los asistentes técnicos suelen hacer la inspección de la presencia de trips mediante golpeteo de inflorescencias sobre una superficie de color blanco. Este método es útil cuando hay suficiente conocimiento de las especies de trips, de tal manera que se distingan las especies plagas de las depredadoras; para esto, se requiere de una lupa con buen aumento. Se debe evitar la presencia de flores de la maleza papunga o amor seco (*B. pilosa*) en el lote. Igualmente, revisar la presencia de *F. gardeniae* en otras plantas de la familia Compositae (compuestas) para tener conocimiento preventivo de la llegada de los trips al lote, especialmente en etapas previas a la floración del cultivo (Barragán et al., 2010).

Los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* cepa Bv 043 y *Metarhizium anisopliae* cepa Mt 034, causan mortalidad del 58,3 y el 55,6 %. En condiciones de campo, el *B. bassiana* cepa Bv 043 fue superior y causó una mortalidad del 62,5 %. Los extractos de cebolla, ají y ajo han sido reportados como útiles para el manejo de trips (Guarín Molina, 2003). Las aplicaciones del extracto de ají, cebolla y ajo permitieron un control del 56,3 %, y las aspersiones con las sustancias minerales de azufre y sulfocálcico controlaron el 61,3 % de los trips en aguacate (Barragán et al., 2010). El control de los trips en otras regiones se realiza con aplicaciones de insecticidas y eliminación de malezas. En situaciones de población alta, pueden aplicarse insecticidas (Coria, 1993; Méndez, González, González, & Valle, 1999).

## Trips del invernadero *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché)

*Heliothrips haemorrhoidalis* (figura 6.56) es una especie originaria del Nuevo Mundo, pero originalmente fue descrita en Europa por Bouché, en 1833, a partir de una muestra procedente de un invernadero (Denmark & Fasulo, 2008). Actualmente se encuentra en plantas silvestres y cultivadas en Brasil, las Indias Occidentales y América Central, Europa y el norte de África (CABI, 2017). El *Heliothrips haemorrhoidalis* probablemente se encuentra en casi todo el mundo debido a sus hábitos de vida en invernaderos; tiene poca capacidad de vuelo y prefiere alimentarse de las partes sombreadas de la planta (Denmark & Fasulo, 2008).



Foto: Cortesía de Cheryle A. O'Donnell,  
USDA-APHIS-PPQ

**Figura 6.56.** *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché).

El estado de huevo es de color blanco, con forma de banano, y se encuentran insertados en el tejido de la planta de manera individual. Mediante la ayuda de una lupa se puede observar la punta del huevo insertado sobre el sustrato de la planta. En general, las primeras etapas larvales son de color blanquecino, con ojos rojos, pero toman un tono amarillento después de un tiempo de alimentarse. Las larvas maduras tienen en promedio 1,0 mm de longitud. El insecto pasa por dos estadios larvales y luego pasa a un estado de prepupa, con color amarillo claro, ojos rojos y vestigios de alas. La pupa es levemente más grande que la prepupa, con vestigios de alas más desarrolladas y ojos más grandes. Las pupas son de color amarillento y se oscurecen con la edad. En la etapa de pupa, las antenas se posicionan hacia atrás de la cabeza. Las etapas de prepupa y pupa no se alimentan (University of California, 2016; Kondo-Rodríguez, 2010).

El adulto tiene la cabeza y el tórax de color negro y el abdomen varía entre amarillo, amarillo-rojo, marrón o negro; las patas son de color amarillo claro. Las antenas están compuestas por ocho segmentos. El trips de los invernaderos se reproduce sin apareamiento por medio de partenogénesis y los machos muy rara vez se colectan. Las hembras adultas buscan las hojas o frutos donde insertan sus huevos en la superficie. El trips de los invernaderos, *H. haemorrhoidalis*, se alimenta principalmente del follaje de plantas ornamentales: ataca primero el envés de las hojas y en cuanto avanza el tiempo y la población aumenta, se mueven a la superficie de las hojas, causando decoloración y ocasionando un aspecto distorsionado entre las nervaduras laterales. Las hojas con daños severos se tornan amarillas y se caen (University of California, 2016; Kondo-Rodríguez, 2010).

## Síntomas

En ataques del insecto, se presentan pequeñas gotas de un líquido rojizo excretado por los trips, que gradualmente se vuelve negro. Estas gotas de líquido aumentan de tamaño hasta que caen y otras comienzan a formarse, lo cual es un síntoma característico en las hojas afectadas, que presentan manchas negras a causa del material fecal (University of California, 2016; Kondo-Rodríguez, 2010).

## Condiciones favorables

Los lugares sombreados de las plantas favorecen la presencia y permanencia del trips del invernadero (Denmark & Fasulo, 2008).

## Manejo

Ver sección de "Manejo" de *Selenothrips rubrocinctus* (p. 58).

## Trips de banda roja *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)

El trips de banda roja, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), fue descrito por primera vez en la isla Guadalupe, en las Antillas Occidentales, causando daños considerables en el cultivo del cacao. Por esta razón, a este insecto también se le conoce comúnmente como el “trips del cacao” (Denmark & Wolfenbarger, 2008; Kondo-Rodríguez, 2010).

El trips de banda roja (figura 6.57) es una especie tropical-subtropical, probablemente originaria del norte de Sudamérica (Chin & Brown, 2008). *Selenothrips rubrocinctus* se ha reportado en Asia, en China, Filipinas, Malasia y Taiwán; en África, en Bioko, Costa de Marfil, Ghana, isla de Príncipe, Nigeria, Sierra Leona, Tanzania, Uganda y Zaire; en Australia y las islas del Pacífico, en Hawái, las islas Marianas, Nueva Caledonia, Nueva Guinea, Papúa y las islas Salomón; en América del Norte, en Florida y México; en América Central, en Costa Rica, Honduras y Panamá; en las Antillas Occidentales; en América del Sur, en Brasil, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela (Denmark & Wolfenbarger, 2008). En Colombia has sido reportado por Posada (1989) y Gallego y Vélez (1992).

El insecto adulto (hembra) tiene aproximadamente 1,2 mm de longitud; es de color marrón oscuro a negro, y se caracteriza por tener un pigmento rojo, principalmente



Fotos: Takumasa Kondo

**Figura 6.57.** Ninfas de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard). Nótese las gotas de excrementos en la parte posterior del abdomen.

en los tres primeros segmentos abdominales; los segmentos anales conservan un color negro rojizo, con las alas oscuras. El macho es similar a la hembra, pero es más pequeño y raramente colectado (Chin & Brown, 2008). Las ninfas y pupas de *S. rubrocinctus* son de color amarillo claro a anaranjado, con los tres primeros y los últimos segmentos del abdomen de color rojo brillante. El trips de banda roja tiene dos estadios ninfales que duran de nueve a diez días (Chin & Brown, 2008; Kondo-Rodríguez, 2010).

Las ninfas bien desarrolladas del segundo estado ninfal son de aproximadamente 1,0 mm de largo. Después del segundo estado ninfal, el insecto pasa por los estadios de prepupa y pupa, que duran de 3 a 5 días, hasta que los adultos emergen (Chin & Brown, 2008; Kondo-Rodríguez, 2010).

Los huevos de *S. rubrocinctus* son insertados en la superficie inferior de las hojas y son cubiertos con un líquido que al secarse forman un disco con una cobertura negra (Astridge & Fay, 2005). Las hembras ponen hasta 50 huevos y llegan a vivir un mes; los huevos eclosionan a los cuatro días (Chin & Brown, 2008). El ciclo de vida de *S. rubrocinctus* en La Florida (EE. UU.) es de aproximadamente tres semanas y tiene varias generaciones al año (Denmark & Wolfenbarger, 2008).

El *Selenothrips rubrocinctus* es una plaga polífaga, con diferencias frecuentes en sus hospederos preferidos, según su localidad. Ha sido reportado como una de las principales plagas del cacao y el mango en las Antillas Occidentales (Denmark & Wolfenbarger, 2008).

## Síntomas

Los trips destruyen las células de los tejidos vegetales de los que se alimentan y ocasionan deformaciones en las hojas, daños al fruto, y causan un daño cosmético debido a las manchas de color oscuro causadas por sus excrementos en las superficies de las hojas. En casos severos pueden ocasionar la caída completa de las hojas de los árboles afectados. Estos y otros insectos excretan un líquido azucarado conocido como “miel de rocío”, la cual cae en la superficie de las hojas, los frutos y las ramas, en donde crece la fumagina, dándole una apariencia sucia a los frutos y ocasionando el deterioro de su calidad cosmética. Las larvas y los adultos de los trips perforan la epidermis de las hojas y del fruto con su aparato bucal de tipo raspador-chupador para alimentarse. Los trips de banda roja prefieren alimentarse de hojas tiernas y su alimentación causa un síntoma conocido como “hoja plateada”, así como la distorsión y caída de hojas (Denmark & Wolfenbarger, 2008).

## Condiciones favorables

Los trips son más abundantes durante épocas cálidas y secas. Cuando no hay brotes en los árboles, los trips se hospedan en la maleza presente dentro de los huertos, principalmente en flores de plantas compuestas como el gigantón (*Tithonia tubiformis*) y otras arvenses asteráceas, como árnica (*Arnica* sp.), cinco llagas (*Tagetes lunulata*) y papunga (*Bidens pilosa*) (Sánchez, 2000a).

## Manejo

Los trips de banda roja tienen una gran variedad de enemigos naturales, incluyendo arañas y ácaros, crisopas, trips depredadores y chinches piratas, especialmente del género *Orius* (Chin & Brown, 2008; Funderburk, Stavisky, & Olson, 2000). El control químico no es siempre necesario para el control de los trips, ya que los enemigos naturales son eficaces y comúnmente mantienen sus poblaciones en un bajo nivel de daño económico (Denmark & Wolfenbarger, 2008).

El diminuto parasitoide de larvas *Thripobius semiluteus* es el único enemigo natural eficaz conocido de los trips de invernadero; las larvas de los trips parasitados aparecen hinchadas en la parte lateral (Denmark & Wolfenbarger, 2008). Existen otros enemigos naturales del trips del invernadero, pero menos eficaces, que incluyen un parasitoide de huevos, *Megaphragma mymaripenne*, y tres especies de trips depredadores, *Franklinothrips orizabensis*, *F. vespiformis*, y *Leptothrips mali* (University of California, 2016).

Para el control de los trips, los jabones son seguros y efectivos. Las aplicaciones de productos químicos deben hacerse dirigidas al follaje o las flores tan pronto como se detecten los trips. Las aplicaciones semanales pueden ser necesarias hasta lograr el control. El insecticida debe ser aplicado en cantidades suficientes, especialmente sobre el envés de las hojas. En caso de que las plantas vuelvan a ser infestadas, se debe continuar la inspección periódica y repetir la aplicación del insecticida. Varios insecticidas sistémicos se aplican al suelo en forma de *drench* para que las raíces los absorban y luego sea consumido por los insectos que se alimentan de la savia. El control de los trips se puede alcanzar en algunas semanas y son más efectivos durante un tiempo. La persona que aplique el producto químico debe usar ropa de protección adecuada. Es indispensable leer y comprender las etiquetas de los insecticidas antes de aplicarlos. Cualquier decisión de manejo de trips debe realizarse bajo la orientación de un ingeniero agrónomo y estar enmarcada dentro de un programa MIP. Es necesario además tener en cuenta los períodos de carencia (ICA, 2012).

### **Trips occidental de las flores *Frankliniella occidentalis* (Pergande)**

*Frankliniella occidentalis* se conoce como el trips occidental de las flores o trips del cogollo. El trips occidental de las flores es una especie originaria de América del Norte, pero en la actualidad se ha extendido a otros continentes, incluidos América del Sur, Australia y Europa, principalmente debido al transporte de material vegetal infectado. El trips occidental de las flores tiene más de 500 plantas hospederas, entre las que se incluyen un gran número de frutales, hortalizas y plantas ornamentales (Kirk & Terry, 2003). *Frankliniella occidentalis* es un insecto pequeño, que mide entre 1,0 y 1,4 mm de longitud. La mayoría de estos trips son hembras y los machos no son comunes. El adulto de *F. occidentalis* es alargado y delgado, su color varía de amarillo a marrón y tiene dos pares de alas largas. Los huevos miden 0,2 mm de longitud, son ovales o arriñonados, de color blanco. Las ninfas son amarillentas con ojos rojos. *Frankliniella occidentalis* puede vivir en su fase adulta entre dos a cinco semanas e incluso más y la ninfa puede vivir unos 20 días. Cada hembra puede poner de 40 a 100 huevos en los tejidos vegetales, frecuentemente en las flores. Las ninfas recién eclosionadas se alimentan de la planta hospedera durante dos de sus instares; después se dejan caer de la planta para completar los últimos dos instares más (Ramírez-Morales, 2007).

*Frankliniella occidentalis* es una de las especies de trips que succiona la savia del aguacate. El reducido tamaño de *F. occidentalis* le permite colonizar las yemas terminales. Sus picaduras dañan el punto de crecimiento y causan hipertrofia con alargamiento de entrenudos, lo cual hace que solo haya producción de hojas y que los racimos florales no se formen, daño conocido como látigo, fueite o machorreo (figura 6.58). También causan aborto de flores o atrofia en inflorescencias que presentan un ensanchamiento en sus extremos (figura 6.59) (Sánchez, 2000a).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.58.** Daño de trips en ramas. a. Hipertrofia con alargamiento de entrenudos; b. Fueite o látigo (machorreo).



Foto: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.59.** Daño de trips en inflorescencias. a. Atrofia de frutos en cuajamiento; b. Deformación del ovario de la fruta; c. Frutos recién cuajados atrofiados.

## Síntomas

Hipertrofia o alargamiento de entrenudos. Ausencia o malformación de racimos florales (Sánchez, 2000a).

## Manejo

Las bajas temperaturas y la baja humedad atmosférica son adversas para el desarrollo de este insecto. Las lluvias fuertes también están asociadas a la reducción de su población. En general, se recomienda mantener los huertos libres de malezas que sirven de hospederos alternos de los trips, especialmente después de la cosecha y antes de la próxima floración, debajo del dosel del árbol, para eliminar las pupas de los trips, ya que la exposición al efecto del sol, el viento y las altas temperaturas ocasionan su desecación y muerte (Sánchez, 2000a). Dentro de sus enemigos naturales se incluyen chinches del género *Orius* y el hongo *Metarhizium anisopliae* (Ansari, Shah, Whittaker, Prasad, & Butt, 2007).

En climas cálidos, y cuando se esperan épocas secas prolongadas, se recomienda tomar medidas preventivas de manejo antes de que la población de trips se eleve. Para ello, después de la temporada de lluvias, que coincide con el inicio de la floración de los huertos, se pueden utilizar productos que contengan los siguientes ingredientes activos: malatión, lambdacihalotrina + tiametoxam, fipronil o spinetoram. Los insecticidas que se usen deben tener registro de uso en aguacate y ser aplicados bajo la supervisión de un ingeniero agrónomo. Se recomienda verificar los periodos de carencia antes de hacer la aplicación (ICA, 2012).

## Escamas

Takumasa Kondo

(Hemiptera: Coccoomorpha)

En el mundo existen aproximadamente 8.000 especies de escamas descritas hasta el momento (García-Morales et al., 2016). Las escamas son insectos pequeños, generalmente de menos de 5 mm (Kondo, 2001). Este grupo de insectos incluye todos los miembros de la superfamilia Coccoidea y está compuesta de unas 32 familias (Kondo, Gullan, & Williams, 2008a). Los insectos escama están relacionados con los

pulgon (Aphidoidea), las moscas blancas (Aleyrodoidea) y los psílidos (Psylloidea), y juntos conforman el suborden Sternorrhyncha (Gullan & Martin, 2003).

En Colombia se conocen alrededor de 235 especies de escamas en 14 familias de insectos escama (Hemiptera: Coccomorpha) (García-Morales et al., 2016). En este país se han hecho pocos estudios sobre la fauna de artrópodos asociados a los cultivos de frutas. Posada et al. (1989) registraron 74 especies de insectos y ácaros asociados con aguacate en Colombia. La lista incluye 21 especies de insectos escama pertenecientes a tres familias, aproximadamente el 30 % de los artrópodos registrados en aguacate en Colombia. En la última década, tres nuevas especies se han agregado a la lista de insectos escama registrados sobre el aguacate en Colombia, incluyendo *Laurencella colombiana* Foldi & Watson (2001) (Monophlebidae); *Akermes colombiensis* Kondo & Williams (2004) (Coccidae) y *Bombacoccus aguacatae* Kondo (2010).

Kondo y Muñoz (2016) realizaron un estudio faunístico de insectos escama (Hemiptera: Coccoidea) del aguacate en cinco departamentos de Colombia (Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca) en el periodo de octubre del 2008 a octubre del 2009. Como nuevos registros de insectos escama del aguacate, Kondo y Muñoz (2016) listaron 22 especies para Colombia y nueve especies a nivel mundial, i.e., *Lindingaspis rossi* (Maskell), *Pseudischnaspis bowreyi* (Cockerell) (Diaspididae), *Pulvinaria psidii* Maskell, *Saissetia neglecta* De Lotto (Coccidae), *Ferrisia kondo* Kaydan & Gullan, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller, *Ps. landoi* (Balachowsky) (Pseudococcidae), *Eurhizococcus colombianus* Jakubski (Margarodidae) y *Austrotachardiella colombiana* Kondo & Gullan (Kerriidae). En Colombia, se han registrado 44 especies y a nivel mundial se han registrado 137 especies de insectos escama sobre el aguacate (Kondo & Muñoz, 2016). En total, para Colombia, Kondo y Muñoz (2016) colectaron 34 especies de insectos escama distribuidas en siete familias taxonómicas (i. e., Coccidae, Diaspididae, Kerriidae, Margarodidae, Monophlebidae, Pseudococcidae y Putoidae). Los resultados de ese estudio, junto con registros bibliográficos, aumentaron el número de insectos escama colectados sobre el aguacate en Colombia a 44 especies. Las especies comúnmente colectadas sobre el aguacate en Colombia incluyen: *Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret), *Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock) (Diaspididae), *Ceroplastes rubens* Maskell, *Coccus hesperidum* L., *Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell), *Pulvinaria psidii* Maskell, *Saissetia neglecta* De Lotto (Coccidae) y *Ferrisia williamsi* Kaydan & Gullan (Pseudococcidae). La escama blanda algodonosa del aguacate *Bombacoccus aguacatae* Kondo es una nueva plaga esporádica en los departamentos de Antioquia, Caldas, norte del Valle del Cauca (Kondo et al., 2011).

La mayoría de los insectos de escama reportados por Kondo y Muñoz (2016) se encontraron en bajas poblaciones. Por ejemplo, en el caso de *Akermes colombiensis* Kondo & Williams solo se recolectó un ejemplar en una rama de un árbol de aguacate del cultivar Lorena. Un espécimen del insecto laca, *Austrotachardiella colombiana*, conocido como plaga de la guayaba (Kondo & Gullan, 2005), fue recolectado sobre aguacate, pero no parece ser común en el aguacate (Kondo & Muñoz, 2016). La perla de tierra, *E. colombianus*, es una plaga reconocida de la mora *Rubus glaucus* (Rosaceae) y la arracacha *Arracacia xanthorrhiza* (Apiaceae) en Colombia (Jakubski, 1965). En ese estudio, *E. colombianus* se recolectó en las raíces de un cultivar nativo no determinado de aguacate en Río Negro, Antioquia, en un área que solía ser un huerto de mora. El árbol parecía tolerar la presencia de *E. colombianus* y no se observaron síntomas particulares (Kondo & Muñoz, 2016). Cuatro especies de escamas de cera del género *Ceroplastes* Gray, a saber: *C. floridensis*, *C. rubens*, más dos especies no determinadas a nivel de especie fueron reportadas por Kondo y Muñoz (2016). *Ceroplastes rubens*, reportada en Colombia en *Aglaonema* sp. y *Philodendron* sp. (Araliaceae) (Kondo, 2008), es común en hojas de aguacate, pero generalmente en pequeños números y son controladas por parasitoides (Kondo & Muñoz, 2016).

## Escamas o escamas protegidas

*Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan)

*Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret)

*Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock)

(Hemiptera: Diaspididae)

## Descripción e importancia

Las escamas, también conocidas como “escamas protegidas” o “diaspídeos”, son insectos planos, muy pequeños, generalmente de 1 a 2 mm de diámetro, con una cubierta de color variable. Las ninfas femeninas escogen un sitio del árbol apropiado para su alimentación; allí clavan su aparato bucal, se alimentan, mudan y permanecen en el mismo sitio hasta que mueren. La hembra tiene tres instares, al primero se le llama “gateador”, tiene antenas y patas bien desarrolladas y se dispersan en este estadio. El segundo instar se desarrolla en el mismo sitio que escoge el gateador para alimentarse y permanece allí, ya que no tiene patas. La cera de la escama del segundo instar tiene dos capas: la capa superior es la exuvia (muda del insecto) del gateador, más la capa que la ninfa de este estadio produce. La hembra adulta se parece a la ninfa

del segundo instar, pero regularmente es más grande, tiene más poros, una vulva, y su cobertura cerosa o “escama” está compuesta por tres capas de cera (la exuvia del primer instar, la capa cerosa del segundo instar y una tercera capa que produce el adulto (Kondo, 2010). En Colombia se han registrado un total de 18 especies de escamas de armadura: *Acutaspis perseae* (Comstock), *Acutaspis scutiformis* (Cockerell), *Aspidiotus destructor* Signoret, *Aulacaspis tubercularis* Newstead, *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan), *Clavaspis herculeana* (Cockerell & Hadden), *Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret), *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Hemiberlesia palmae* (Cockerell), *Hemiberlesia rapax* (Comstock), *Howardia biclavis* (Comstock), *Lindingaspis rossi* (Maskell), *Mycetaspis personata* (Comstock), *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green), *Pseudischnaspis acephala* Ferris, *Pseudischnaspis bowreyi* (Cockerell), *Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock) y *Selenaspis articulatus* (Morgan) (Kondo & Muñoz, 2016).

## Síntomas

Muchas escamas viven agregadas y atacan troncos, ramas, hojas y frutos. Los árboles afectados pueden tolerar grandes poblaciones de estos insectos, pero son más susceptibles en épocas de sequía o en el estado de plántulas. Las escamas pueden aparecer en cualquier parte de las plantas, desde las hojas hasta los frutos, las ramas, los troncos y las raíces. Las plántulas son especialmente susceptibles y pueden llegar a secarse cuando la población es muy alta. La especie más común en aguacate es *Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret) (Kondo, 2010).

### *Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret)

*Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret) (figura 6.60a), comúnmente conocida como “escama de la palma”, es altamente polífaga y ha sido registrada en 75 géneros de hospederos dentro de 44 familias de plantas (Davidson & Miller, 1990). La especie fue encontrada en el envés de hojas de aguacate en los cultivares Booth 8, Choquette, Lorena y en frutos del cultivar Hass (Kondo, 2010; Kondo et al., 2011; Kondo y Muñoz, 2016).

### *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan)

*Chrysomphalus dictyospermi* tiene varios nombres comunes, como la escama de Morgan y la escama roja española. Presenta una cubierta circular, suavemente convexa y el centro tiene una coloración bronce, más oscura que el resto de la cubierta (figura 6.60b). Es considerada una plaga clave de cítricos, aguacate y de plantas tropicales y subtropicales (Davidson & Miller, 1990).



Fotos: Takumasa Kondo

**Figura 6.60.** Escamas del aguacate: a. Colonia de *Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret) a lo largo de la nervadura de una hoja; b. *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan) sobre fruto de aguacate del cultivar Hass.

*Chrysomphalus dictyospermi* se encuentra comúnmente en ramas de aguacate de los cultivares Booth 7, Booth 8, Lorena y en frutos del cultivar Hass. *Hemiberlesia cyanophylli*, junto con *C. dictyospermi*, son los diaspídeos más comunes presentes en frutos de aguacate Hass, aunque el tipo de daño observado es de tipo cosmético. Esto puede ser debido a la textura rugosa de los frutos del cultivar Hass, que permiten que las escamas encuentren un medio de protección en las hendiduras del fruto (Kondo & Muñoz, 2016).

La escama blanca del mango *Aulacaspis tubercularis* Newstead también se ha encontrado sobre frutos de aguacate Hass (Kondo & Muñoz, 2016) y se han observado causando síntomas de clorosis en hojas de aguacatillo *Persea* sp. (Kondo & Muñoz, 2009). Algunas especies como *P. parlatorioides* causan síntomas de clorosis en las hojas (Kondo et al., 2011).

### ***Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock)**

*Pseudoparlatoria parlatorioides* ha sido hallada en los cultivares Booth 7, Booth 8, Choquette, Lorena, Santana y Trinidad, a diferentes alturas que van desde los 967 hasta 1.925 m s. n. m. (Kondo et al., 2011). Se ubican en el envés de las hojas de aguacate, viven agrupadas y pueden alcanzar hasta 600 individuos por hoja (figura 6.61). Frecuentemente causan clorosis en las hojas (Kondo et al., 2011; Kondo & Muñoz, 2016).



Fotos: Takumasa Kondo

**Figura 6.61.** Escama protegida *Pseudoparlatoria parlatoroides* (Comstock): a. Primer plano; b. Típica infestación sobre hojas.

## Escamas blandas

*Bombacoccus aguacatae* Kondo

*Ceroplastes rubens* Maskell

*Coccus hesperidum* L.

*Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell)

*Pulvinaria psidii* Maskell

*Saissetia coffeae* (Walker)

*Saissetia neglecta* De Lotto

*Toumeyella* sp.

(Hemiptera: Coccidae)

## Descripción e importancia

Por lo general las escamas blandas son de mayor tamaño que las escamas protegidas y las cochinillas harinosas. Este grupo está caracterizado por la presencia de un par de placas anales, las cuales se abren para excretar la miel de rocío. Son insectos pequeños, inmóviles, convexos o planos; muchos están cubiertos por una cera delgada transparente, pero también hay especies con cera abundante como las del género *Ceroplastes*. Son de diferentes formas y colores, según la especie. Algunas especies producen un ovisaco, como *Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell). La hembra tiene cuatro estadios: al primero se le denomina “gateador”, tiene antenas y patas bien desarrolladas. En este estadio se dispersan.

Después del primer estado ninfal, las escamas blandas pasan por el segundo y el tercer estado ninfal. Las del segundo estado ninfal se parecen a los gateadores, pero carecen de setas largas en las placas anales como el gateador. Las del tercer instar se parecen a la hembra adulta, pero son más pequeñas, tienen menos poros y no tienen una vulva (Kondo, 2008; 2011). En Colombia se han registrado 15 especies de escamas blandas: *Akermes colombiensis* Kondo & Williams, *Bombacoccus aguacatae* Kondo, *Ceroplastes floridensis* Comstock, *Ceroplastes rubens* Maskell, *Coccus hesperidum* L., *Coccus longulus* (Douglas), *Coccus viridis* (Green), *Parasaissetia nigra* (Nietner), *Protopulvinaria longivalvata* Green, *Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell), *Pulvinaria psidii* Maskell, *Saissetia coffeae* (Walker), *Saissetia neglecta* De Lotto, *Saissetia oleae* (Olivier) y *Toumeyella* sp. (Kondo & Muñoz, 2016). Generalmente, la mayoría de las especies se encuentran en bajas poblaciones.

## Síntomas

Muchos de ellos excretan miel de rocío, un líquido azucarado que promueve el desarrollo de la fumagina. Estas condiciones son severamente dañinas en plántulas o en árboles de mucha edad. También pueden causar un daño cosmético cuando infestan directamente el fruto, o cuando la fumagina crece en los frutos cubiertos por la miel de rocío que estos excretan (Kondo, 2010).

### *Bombacoccus aguacatae* Kondo

Conocida por los agricultores como “uvita”, esta especie recientemente descrita se alimenta sobre ramas y tallos de diferentes variedades de aguacate, incluyendo Booth, Hass y Lorena (figura 6.62). Está comúnmente asociada con la fumagina que crece sobre la miel de rocío que producen estos insectos (Kondo, 2010; Kondo et al., 2011; Kondo & Muñoz, 2016).



Fotos: akumasa Kondo

**Figura 6.62.** Colonia de *Bombacoccus aguacatae* Kondo: nótese la cera blanca polvorienta de los insectos.

### *Ceroplastes rubens* Maskell

*Ceroplastes rubens* se ha encontrado en el haz de las hojas de los cultivares Booth 7, Booth 8, Choquette, Lorena y Trinidad (Kondo et al., 2011; Kondo & Muñoz 2016). En campo, esta especie puede diferenciarse de otras de *Ceroplastes* por la cubierta cerosa rojiza a vino tinto y por la presencia de dos pares de bandas blancas conspicuas que se extienden ventralmente hacia las márgenes (figura 6.63a) (Kondo, 2008).

### *Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell)

Esta especie fue encontrada en aguacate variedades Booth 7, Booth 8, Lorena, Santana y Trinidad. Se conoce como la “escama piriforme” por la forma de su cuerpo. Presenta un ovisaco corto que apenas sobresale del margen posterior del abdomen (figura 6.63b); el dorso es membranoso en las hembras jóvenes y los bordes se oscurecen en las hembras más viejas (Hamon & Williams, 1984). Esta especie de Coccidae es una de las escamas más comunes del aguacate en la zona estudiada y se ha registrado asociada a la presencia de fumagina en árboles donde estas escamas se encuentran en altas poblaciones (Kondo et al., 2011; Kondo & Muñoz, 2016).

### *Pulvinaria psidii* Maskell

Se encuentra comúnmente sobre el envés de hojas y en algunas ocasiones sobre las ramas de los cultivares Booth, Lorena y Trinidad (Kondo et al., 2011; Kondo & Muñoz, 2016). Esta especie se conoce como la “escama de escudo verde”, ya que el cuerpo de la hembra tiene forma oval, es moderadamente convexo y de un color verde intenso que se va reduciendo gradualmente. El ovisaco puede ser observado en el extremo posterior y se proyecta hacia fuera (figura 6.63c) (Hamon & Williams, 1984).



Fotos: Takumasa Kondo

**Figura 6.63.** Escamas blandas: a. *Ceroplastes rubens* Maskell; b. *Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell): nótese el corto ovisaco y la forma triangular de su cuerpo; c. *Pulvinaria psidii* Maskell: nótese el largo ovisaco y la forma oval de su cuerpo.

### *Coccus hesperidum* L.

Es una especie altamente polífaga, se encuentra en regiones tropicales y subtropicales y ha sido hallada atacando hojas y ramas. La hembra se caracteriza por su forma oval y suavemente convexa, de coloración café clara a amarilla, con manchas de color marrón. Esta especie se ha encontrado sobre el envés de las hojas en los cultivares Booth, Hass y Papelillo. Se observaron ejemplares con perforaciones, indicativo del ataque de parasitoides en campo. Aunque es común en hojas y ramas de aguacate, sus poblaciones regularmente son bajas y no se considera una plaga en el campo. En invernaderos, cuando el aguacate está en estado de plántula, pueden convertirse en plagas ocasionales (Kondo, 2010).

### *Saissetia coffeae* (Walker)

*Saissetia coffeae* es conocida como la “escama hemisférica”, y se encontró sobre el envés y el haz de las hojas de aguacate de los cultivares Booth y Lorena. Las hembras adultas son hemisféricas, ovales y con superficie muy convexa y brillante, y presentan una coloración amarilla a café oscura (figura 6.64a). Las hembras jóvenes tienen un escudo en el dorso en forma de H, similar a otras especies de este género. Es considerada una plaga de cultivos ornamentales en la Florida, EE. UU. (Hamon & Williams, 1984).

### *Saissetia neglecta* De Lotto

*Saissetia neglecta* es conocida como la “escama negra del Caribe”. Se caracteriza por la formación de escudo en el dorso en forma de H (figura 6.64b). En las formas inmaduras se observa una coloración café clara que se oscurece a medida que madura (Hamon & Williams, 1984). Fue colectada sobre ramas de aguacate de los cultivares Booth 8, Lorena, y Trinidad (Kondo et al., 2011; Kondo & Muñoz, 2016).

### *Toumeyella* sp.

*Toumeyella* sp. ha sido encontrada en diferentes variedades de aguacate, como Booth 7, Booth 8, Choquette, Lorena, Santana y Trinidad, a alturas que van desde los 1.194 hasta los 1.651 m s. n. m. (Kondo et al., 2011; Kondo & Muñoz, 2016). Este insecto puede alcanzar una población alta (figura 6.64c) (Kondo, 2010).



Fotos: Takumasa Kondo

**Figura 6.64.** Otras escamas del aguacate. a. *Saissetia coffeae* Walker; b. *Saissetia neglecta* De Lotto; c. Colonia de *Toumeyella* sp.

## Cochinillas harinosas

*Ferrisia kondoi* Kaydan & Gullan y *F. williamsi* Kaydan & Gullan

*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller

*Nipaecoccus nipae* (Maskell)

(Hemiptera: Pseudococcidae)

### Descripción e importancia

Son insectos de forma oval, generalmente caracterizados por tener un cuerpo blando, cubierto con proyecciones de cera blanquecinas de diferentes tamaños. Al igual que las escamas blandas, tienen cuatro instares: el primer instar o gateador, las ninfas del segundo y tercer instar y la hembra adulta (cuarto instar). Las cochinillas harinosas se encuentran distribuidas por todo el mundo. Una de las especies más comunes en el aguacate en Colombia es *Ferrisia* sp.; su cuerpo es de color blanco grisáceo y mide de 3,0 a 5,0 mm de longitud, aproximadamente. Presenta filamentos de cera cortos, de color blanco, alrededor del cuerpo; tiene un par de filamentos cerosos, más largos en la parte posterior, que van gradualmente disminuyendo en grosor, y tiene dos puntos sin cera en la parte dorsal del abdomen posterior.

### *Ferrisia kondoi* Kaydan & Gullan y *F. williamsi* Kaydan & Gullan

*Ferrisia kondoi* Kaydan & Gullan fue ocasionalmente encontrada sobre hojas, tallos y flores en los cultivos de aguacate. Su característica principal es la presencia de filamentos vidriosos muy delgados y alargados alrededor de todo su cuerpo (figura 6.65a). Esta especie comúnmente se encuentra sobre las hojas de su hospedero (Kondo & Muñoz, 2016). Una segunda especie, *Ferrisia williamsi* Kaydan & Gullan se puede encontrar sobre ramas, hojas y flor de aguacate (Kondo & Muñoz, 2016).

### *Nipaecoccus nipae* (Maskell)

*Nipaecoccus nipae* se puede encontrar en el envés de hojas de aguacate de los cultivares Booth y Lorena (Kondo & Muñoz, 2016). La cera que la cubre puede manifestarse en los colores blanco o amarillo (figura 6.65b). Es una especie polífaga, común en cacao, guayaba, palmas y plátano (Kondo, Ramos-Portilla, & Vergara-Navarro, 2008).

### *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller

*Pseudococcus jackbeardsleyi* (figura 6.65c) ha sido colectada sobre hojas del cultivar Hass (Kondo & Muñoz, 2016). Se reporta como una especie polífaga, común en toda la región neotropical (Williams & Granara de Willink, 1992). En Colombia ha sido reportada en aguacate, cacao, café, cítricos y plátano (Kondo, Ramos-Portilla, et al., 2008).

En Colombia se han registrado seis especies de cochinillas harinosas (Hemiptera. Pseudococcidae): *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), *Ferrisia kondoi* Kaydan & Gullan, *Ferrisia williamsi* Kaydan & Gullan, *Nipaecoccus nipae* (Maskell), *Planococcus citri* (Risso), *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller y *Pseudococcus landoi* (Balachowsky) (Kondo & Muñoz, 2016). En general, las cochinillas harinosas no se consideran de importancia económica debido a la gran riqueza de enemigos naturales que las controlan. Sin embargo, el uso indiscriminado de insecticidas puede resultar en la eliminación de sus controladores y como resultado ocasionar brotes poblacionales.



Fotos: Takumasa Kondo

**Figura 6.65.** Cochinitas arinosas. a. *Ferrisia kondoi* Kaydan & Gullan; b. *Nipaecoccus nipae* (Maskell); c. *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller.

## Síntomas

La presencia de cera o de fumagina sobre hojas o frutos da indicios de la ocurrencia de cochinillas harinosas. Las escamas blandas y las cochinillas harinosas excretan grandes cantidades de miel de rocío, cuyo líquido azucarado proporciona, frecuentemente, un medio excelente para el crecimiento de la fumagina (figura 6.66). Además de ser poco atractiva, la fumagina interfiere con la fotosíntesis de la planta y, de alguna manera, en su crecimiento. La fumagina por lo general desaparece después de que se controla la infestación de insectos asociados. Las hormigas se alimentan de la miel de rocío, por ello, cuando se observan hormigas, las plantas deben ser examinadas de cerca para detectar la presencia de estos insectos chupadores (University of California, 2014). Por otro lado, la cochinilla de cola larga es conocida como una plaga de numerosos hospederos (Williams & Granara de Willink, 1992). En el aguacate puede producir secamiento de brotes cuando su población es alta, y la miel de rocío que produce puede dañar la calidad de los frutos (Kondo et al., 2011).



Fotos: Takumasa Kondo

**Figura 6.66.** Presencia de fumagina causada por escamas. a. En frutos; b. En hojas; c. Generalizado en todo el árbol.

## Otras escamas

Otros insectos escama registrados en Colombia sobre aguacate incluyen: el insecto laca *Austrotachardiella colombiana* Kondo & Gullan (familia Kerriidae), la perla de tierra de Colombia *Eurhizococcus colombianus* Jakubski (familia Margarodidae), la cochinilla acanalada de Colombia *Crypticerya multicatrides* Kondo & Unruh y la cochinilla gigante del aguacate *Laurencella colombiana* Foldi & Watson (familia Monophlebidae) (Kondo & Muñoz, 2016). Esta última, *L. colombiana*, es considerada una plaga de árboles de aguacate en Colombia, ya que causa la muerte de las ramas y una reducción significativa en la productividad y la calidad de la fruta (Foldi & Watson, 2001).

## Manejo

Las infestaciones de escamas a menudo pasan desapercibidas hasta cuando las hojas se tornan de color amarillento y se secan, o cuando los síntomas de fumagina son evidentes. El monitoreo semanal durante todo el año ayuda a prevenir que se produzcan problemas graves. Es recomendable examinar cuidadosamente los tallos y el envés de las hojas para detectar la presencia de estos insectos. Se necesita usar una lupa con 10× de aumento para detectar escamas pequeñas. Las escamas pueden parecerse a hongos o agallas en las plantas y pueden estar ocultas en grietas de la corteza o en las axilas de las hojas (University of California, 2014).

Para reducir al mínimo los problemas de escamas, es necesario inspeccionar las plantas antes de comprarlas o sembrarlas. Si se encuentran algunas escamas, es recomendable podar las ramas o las hojas infestadas. Se debe destruir el material infestado y limpiar completamente la zona de las plantas afectadas (esto es especialmente importante en invernaderos y viveros). La población de estos insectos suele incrementarse en ambientes cálidos y húmedos, por lo tanto, se recomienda mejorar el flujo de aire dentro de las plantaciones o disminuir la densidad de siembra en la zona a fin de que las condiciones para su proliferación sean menos favorables. Se aconseja evitar el exceso de fertilizantes, pues los insectos escama, a menudo, ponen más huevos y sobreviven mejor en las plantas que reciben una gran cantidad de nitrógeno (University of California, 2014).

En condiciones naturales, los depredadores (p. ej., mariquitas y crisopas) y parasitoides (p. ej., pequeñas avispas) pueden suprimir las escamas lo suficiente como para que la utilización de insecticidas sea innecesaria. Algunos hongos parásitos también pueden reducir la población. Sin embargo, a veces estos enemigos naturales mueren por condiciones climáticas adversas o a causa de aplicaciones de plaguicidas. Si las escamas infestan zonas donde los enemigos naturales no ocurren, esto puede conducir a un brote poblacional.

Las escamas que han muerto a causa de parasitoides suelen tener un orificio pequeño, redondo, del tamaño de la cabeza de un alfiler en el sitio por donde ha salido el parasitoide. Los depredadores tienden a hacer daños irregulares, destruyendo la cutícula de las escamas. Si aparecen signos de parasitismo o depredación y se verifica la presencia de enemigos naturales, es recomendable tratar de preservarlos, minimizar el uso de productos tóxicos y usar plaguicidas selectivos para el control de estas

plagas (p. ej., aceites agrícolas) en lugar de insecticidas de amplio espectro. Si es posible, se recomienda atrasar la aplicación de plaguicidas y darles la oportunidad a los enemigos naturales benéficos para suprimir su población (University of California, 2014).

Conocer el momento adecuado para la aplicación de insecticidas es importante. Por ello, la aplicación insecticidas debe efectuarse bajo prescripción de un ingeniero agrónomo, con el esquema de MIP y teniendo en cuenta los períodos de carencia (ICA, 2012). La mayoría de los insecticidas de contacto no pueden penetrar la cera de las escamas cuando ya han producido su capa cerosa, como en los insectos adultos, por lo que se recomienda aplicar los plaguicidas cuando las escamas estén en la etapa de gateador (ninfas del primer instar), ya que son más vulnerables. Hay que monitorear la aparición de los gateadores, para lo cual se usan placas adhesivas, cintas envueltas alrededor del tronco o se pone una hoja o rama infestada en una bolsa para ver cuando los gateadores aparecen (University of California, 2014).

Se recomienda, primero, podar las partes de las plantas infestadas para permitir una mayor penetración de los insecticidas en el follaje y las ramas. Rociar las plantas a fondo, de manera que el insecticida aplicado llegue a todos los lados de las hojas, las ramas y los tallos vegetales. El uso de un adherente puede aumentar la cobertura y eficacia del pesticida. Las aplicaciones de un insecticida sistémico en *drench*, en el suelo, también pueden funcionar. Las reaplicaciones pueden ser necesarias, dependiendo del producto utilizado (University of California, 2014).

Los aceites agrícolas matan las escamas en todas las etapas y suelen proporcionar un buen control. Productos etiquetados como “aceite superior” y aceite agrícola son de alto grado y pueden ser utilizados en plantas tolerantes, ya sea durante las temporadas de cultivo o entre cosechas, pero en diferentes concentraciones. Es recomendable consultar la etiqueta del producto para verificar la sensibilidad de la planta y la temperatura adecuada para su uso (University of California, 2014). El producto citroemulsión, con registro para otras plagas del aguacate, puede ser útil para bajar la población de escamas y cochinillas harinosas; debe ser utilizado bajo la supervisión de un ingeniero agrónomo. Las aplicaciones de insecticidas de contacto a menudo no dan buenos resultados si no se hacen cuando los gateadores están activos. Incluso cuando los pesticidas son aplicados correctamente, a veces son necesarias varias aplicaciones durante el tiempo de emergencia de los gateadores o cuando la población de la escama es alta y los gateadores se esconden debajo de la capa cerosa de escamas anteriores (University of California, 2014).

Es importante, además, considerar que las escamas muertas conservan sus capas cerosas y pueden permanecer en el vegetal durante varias semanas. En la actualidad no hay métodos disponibles para eliminar las cubiertas de cera de las escamas después de su control, salvo remoción física con un cepillo o agua a alta presión. Cuando mueren, las escamas blandas a menudo caen de las plantas. Las escamas vivas se diferencian de las escamas muertas con una prueba sencilla: aplaste algunas y note que las escamas muertas están secas, pero las escamas vivas tienen fluidos corporales (University of California, 2014).

Durante épocas secas, cuando la población de escamas aumente y se vean daños iniciales en el fruto, se puede aplicar la mezcla de 175 cm<sup>3</sup> malatión (malatión 57 %) con dos litros de aceite mineral emulsionado (citroemulsión) en 100 litros de agua (Londoño, 2008b).

*Nota:* Kondo y Muñoz (2016) registraron el número de especies de insectos escama para cada uno de los cultivares de su estudio, así: Booth, incluyendo Booth 7 y 8 (20 spp.), Choquette (6 spp.), Hass (5 spp.), Lorena (30 spp.), Trinidad (9 spp.), cultivares no determinados (10 spp.). Tres especies de escamas de armadura, *Aulacaspis tubercularis*, *Hemiberlesia cyanophylli* y *Chrysomphalus dictyospermi* se encontraron en la fruta de aguacate Hass, pero no se encontraron en frutas de otros cultivares. Esto puede deberse a que otros cultivares tienen pieles lisas, a diferencia de la textura rugosa del fruto de aguacate Hass, que proporciona un hábitat excelente para las escamas de armadura. En aguacates de piel suave, las escamas de armadura se encuentran generalmente alrededor del cáliz. La lista actual de insectos de escama en los aguacates en Colombia incluye especies recolectadas en las raíces, el tronco, las ramas, las hojas, las flores y los frutos. Aunque hay algunas especies que son capaces de alimentarse en diferentes partes de una planta, la mayoría de los insectos escama prefieren alimentarse en un sitio en particular de la planta. Por ejemplo, la perla de tierra, *Eurhizococcus colombianus*, solo se alimenta de las raíces y nunca es encontrada alimentándose en las partes aéreas de la planta. Del mismo modo, *Bombacoccus aguacatae* se alimenta de las ramas y las ramitas, pero no se encuentra en hojas, frutas o raíces.

## Ácaros o arañitas

Martha Eugenia Londoño Zuluaga  
Takumasa Kondo

*Oligonychus yothersi* McGregor (Acarina: Tetranychidae)

### Descripción e importancia

Los ácaros son arañas pequeñas de menos de 1 mm de longitud, con seis patas en estado inmaduro y ocho en estado maduro. Son difíciles de observar a simple vista. Viven comúnmente en colonias debajo de las hojas y a lo largo de las nervaduras de estas. Mediante financiación del MADR, AGROSAVIA identificó los ácaros limitantes del cultivo de aguacate, así como sus enemigos naturales. Actualmente en Antioquia, Caldas, Risaralda y el Valle del Cauca se han encontrado 26 especies diferentes de ácaros, pero solo la “arañita roja” *Oligonychus yothersi* (McGregor) es considerada como plaga por los productores de aguacate de estas zonas del país (Kondo et al., 2011). El daño consiste en agujerear los tejidos del follaje y succionar la savia, lo que causa el secamiento de las hojas. El follaje fuertemente afectado puede llegar a secarse y caer prematuramente. Cuando su población es alta, puede ocurrir una defoliación (Kondo et al., 2011).

*Oligonychus yothersi* es conocido en Colombia como la “arañita roja del cafeto” (Orozco, Duque & Mesa, 1990). Es un ácaro fitófago de hábitos polífagos. Ha sido reportado en Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos (California y Florida) y México (Orozco et al., 1990). León (2003) realizó estudios biológicos de *O. yothersi* en Chile, sobre dos cultivares de aguacate (Hass y Fuerte). En Colombia, Orozco et al. (1990) hicieron los primeros estudios biológicos de *O. yothersi* sobre *Coffea arabica*. En aguacate, Londoño (2008b) reportó ácaros de la familia Tetranychidae como ácaros que producen síntomas de manchas de color café, amarillo o rosa pálido en el haz de las hojas. Desde ese mismo año, en los cultivos de café en Colombia se vienen incrementando los daños a causa de la arañita roja, que afectan el área fotosintética y obligan a efectuar aplicaciones correctivas en este cultivo (Giraldo, Galindo, & Benavides, 2011).

El daño es ocasionado por los adultos y los estados ninfales. La biología de la arañita roja en aguacate fue estudiada recientemente en Colombia por Reyes-Bello, Mesa-Cobo & Kondo (2011). Los huevos son esféricos, de color hialino (figura 6.67a), con un filamento corto en la cara superior. Las larvas recién emergidas son de color amarillo y tienen tres pares de patas (figura 6.67b). Tiene dos estados ninfales que son más ovales que las larvas y poseen cuatro pares de patas. Las ninfas son similares al adulto, pero más pequeñas. Las hembras son ovaladas y de color rojizo; los machos son también de color rojo, pero más claros que las hembras y más alargados (figura 6.67c). El ciclo de vida se resume así: 1) huevo: 4,96 días; 2) larva: 2,25 días; 3) proto-crisálida: 0,76 días; 4) protoninfa: 2,11 días; 5) deutocrisálida: 0,90 días; 6) deutoninfa: 2,61 días y 7) teliocrisálida: 1,28 días. La duración total de huevo a emergencia de adulto fue estimada en 14,34 días, a  $26\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $56\% \pm 3\% \text{ HR}$ . El porcentaje de supervivencia, o sea, el porcentaje de huevos que se desarrollan hasta estado adulto es del 53%; la mortalidad más alta se da en el estado de larva, con un 36% (Reyes-Bello et al., 2011).



Fotos: Julián Reyes

**Figura 6.67.** Ácaro *Oligonychus yothersi*. a. Adulto y huevos; b. Vista lateral del adulto.

## Condiciones favorables

El crecimiento de la población de ácaros se ve favorecido por condiciones de sequía prolongada, acompañada de altas temperaturas. El foco de infestación suele iniciar por los bordes de carreteras, donde ocurre acumulación de polvo sobre las hojas (Giraldo et al., 2011).

## Síntomas

*Oligonychus yothersi* es el ácaro más común en cultivos de aguacate. Cuando está presente, se evidencia porque se producen manchas de color café a rosa pálido en el haz de las hojas, que da follaje un aspecto de “bronceado” (figura 6.68). Dicho síntoma se presenta en hojas grandes, bien desarrolladas, pero rápidamente asciende hacia la punta de la rama y cubre las hojas nuevas. El ácaro produce telarañas muy finas que recubren la colonia que se ubica a lo largo de las nervaduras (Reyes-Bello et al., 2011).



Fotos: Takumasa Kondo  
y Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.68.** Síntoma del daño por ácaros: a. Árbol de aguacate cv. Lorena con ataque de *O. yothersi*; b. Detalle del síntoma en hojas.

En viveros donde se propaga el material vegetal para la siembra, se ha evidenciado la presencia del ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), cuyo síntoma característico es el enroscamiento de los bordes de las hojas más jóvenes (figura 6.69a) y la deformación entre las nervaduras con apariencia de ampollas. Las hojas atacadas se quedan pequeñas y se ven alargadas (figura 6.69b).



Fotos: Martha Eugenia Londoño  
Zuluaga y Jorge Alonso Bernal  
Estrada

**Figura 6.69.** Daño del ácaro blanco: a. En plantas de vivero; b. Detalle en hojas atacadas.

## Manejo

En general, se ha observado que la población de ácaros fitófagos es regulada de manera importante por factores abióticos como la lluvia y por sus enemigos naturales, principalmente, depredadores. La diversidad de ácaros e insectos depredadores de ácaros en el trópico ha mostrado buena capacidad de regulación de estos artrópodos en otros cultivos (Giraldo et al., 2011). En aguacate, se ha detectado la acción de enemigos naturales que combaten la arañita roja; entre ellos se destacan el coccinélido *Stethorus tridens* (Gordon) y las crisopas (figura 6.70) (Kondo et al., 2011).



Foto: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.70.** Ninfa de crisopa, depredador de *O. yothersi* y *M. persicae* en cultivos de aguacate.

En épocas de verano prolongado, cuando la población se incrementa, se puede usar un aceite agrícola como la citroemulsión o azufre en monosulfato + polisulfuro de calcio (Prohortícola), en dosis y frecuencias recomendadas y supervisadas por un ingeniero agrónomo. También pueden ser útiles los insecticidas con abamectina en dosis de 1,5 litros/ha o aspersiones con productos a base de azufre. Debe tenerse presente utilizar productos con registro ICA y considerar los períodos de carencia (ICA, 2012).

## Agalla del follaje

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

*Trioza perseae* Tuthill

*Trioza magnoliae* (Ashmead)

(Hemiptera: Psylloidea: Triozidae)

## Descripción e importancia

El insecto adulto es de forma oval y aplanada, de color verde oscuro, con alas transparentes, patas cortas y robustas. Es muy parecido a los pulgones, tiene una longitud de 2 a 5 mm, antenas relativamente largas y patas adaptadas para el salto (figura 6.71a) (Hollis & Martin, 1997; Pineda & Venegas, 2006).

Se localiza en las principales zonas aguacateras del país, aunque es de importancia solo en árboles criollos. Su presencia en variedades mejoradas como Hass o Fuerte es casi nula. El huevo es muy pequeño, ovalado, de color amarillento y muy difícil de ver a simple vista. La ninfa mide de 0,3 a 0,5 mm de longitud; es de color anaranjado, de forma oval y aplanada; está provista de una orla de pelos o espinas en sus bordes y al salir del huevo produce ciertas secreciones que, junto a la alteración de los tejidos, ocasionan una hipertrofia o “agalla” en las hojas (figura 6.71b) y frutos (figura 6.71c), donde permanece la ninfa hasta que se transforma en adulto (Hoddle, 2008; Hollis & Martin, 1997).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.71.** Agallas del follaje y frutos: a. Adulto sobre hoja; b. Agalla en hoja abierta artificialmente; c. Agallas que deforman los frutos.

Estas agallas son inicialmente de color verde claro y luego van cambiando hasta tornarse pardo oscuro. Muchas veces se encuentran “agallas” de color verde en la base y rojo intenso en la punta. Estos insectos atacan los brotes y las hojas tiernas donde

succionan la savia. Las poblaciones altas causan un debilitamiento del árbol (Hoddle, 2008). Reportes de México indican que las infestaciones severas de psílicos causan defoliaciones prematuras que reducen la producción (Ebeling, 1950; González-Hernández et al., 2000).

## Condiciones favorables

No se conocen los factores predisponentes.

## Síntomas

La planta atacada por este insecto sufre una gran debilidad a causa de las heridas y la pérdida de la savia de las hojas; se nota un descenso en la producción y un mal aspecto del follaje. Además, las secreciones de las ninfas son muy tóxicas para el vegetal. En los tejidos destruidos alrededor de las agallas, fácilmente se desarrollan hongos parásitos. Si las agallas son abundantes, se puede producir una rápida defoliación muy perjudicial (González-Hernández et al., 2000; Hoddle, 2008).

## Manejo

El más práctico y económico consiste en la poda e incineración de las hojas atacadas, antes de que se propague la plaga a través del insecto adulto. Se reporta que algunos depredadores generalistas pueden consumir adultos de psílicos, tales como larvas de crisopas, arañas y coccinélidos, los cuales son comunes en cultivos de aguacate (Hoddle, 2008). En caso de requerirse un tratamiento adicional, la aplicación de sulfato de nicotina o de malatión (57 %) en dosis de 2 a 4 cm<sup>3</sup>/L para el manejo de adultos puede ser útil, bajo la supervisión de un ingeniero agrónomo.

## Áfidos o pulgones

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

*Myzus persicae* (Sulzer)  
(Hemiptera: Aphididae)

Los áfidos o pulgones son insectos pequeños que miden entre 0,5 a 6,0 mm de longitud. Tienen forma globosa (figura 6.72a). Hay individuos sin alas y otros con cuatro alas transparentes y membranosas (Bustillo & Sánchez, 1977).

Los áfidos son insectos chupadores de savia y se localizan preferentemente en las partes más jóvenes de la planta, donde viven en tal cantidad que las recubren completamente (figura 6.72b). Suelen producir daños graves debido a la rapidez de su multiplicación, que causa la invasión del árbol en poco tiempo (Bustillo & Sánchez, 1977).

## Síntomas

Cuando la población de áfidos es grande, se manifiestan síntomas típicos en la planta, como deformaciones de los brotes (figura 6.72c) y decoloraciones que ocasionan retraso en el desarrollo (Bustillo & Sánchez, 1977).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.72.** Áfidos o pulgones. a. Adulto de forma globosa; b. Colonia en hojas jóvenes de aguacate; c. Síntoma del daño en brotes.

## Condiciones favorables

Es común que los áfidos se incrementen durante períodos secos, cuando se presentan condiciones de clima con temperatura alta y humedad relativa baja. Los áfidos suelen estar asociados con las hormigas, las cuales se alimentan de las excreciones azucaradas producidas por ellos. Estas excreciones favorecen el desarrollo de la fumagina, un complejo de hongos que interfieren en el proceso de la fotosíntesis (Bustillo & Sánchez, 1977). Esta plaga se presenta comúnmente en viveros, donde ataca los puntos de crecimiento y causa atrofia y deformaciones que pueden ser riesgosas para mantener la calidad del injerto.

## Manejo

Generalmente, la población de áfidos es baja y por lo tanto no requiere manejo. Sin embargo, en épocas secas, cuando su población se incrementa y se inician deformaciones en las hojas o los brotes, se deben tomar medidas correctivas. Las hormigas frecuentemente están asociadas con los pulgones, y cuando estos desaparecen, regularmente también lo hacen las hormigas asociadas con ellos. Por consiguiente, los tratamientos deben estar orientados al manejo de los áfidos. Pueden usarse soluciones jabonosas con base en nicotina o sulfato de nicotina. Los insecticidas como dimetoato, malatión o imidacloprid pueden ser útiles para el manejo de una población persistente en veranos prolongados, siempre y cuando tengan registro ICA para su uso en aguacate y sean dosificados bajo la supervisión de un ingeniero agrónomo. Se deben tener en cuenta los períodos de carencia (ICA, 2012).

## Mosca blanca de aguacate

Édgar Herney Varón Devia

*Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*  
(Hemiptera: Aleyrodidae)

## Descripción e importancia

Las moscas blancas pertenecen al orden Hemiptera, compuesto por más de 30.000 especies de insectos fitófagos; actualmente se consideran tres subórdenes: Auchenorrhyncha, Heteroptera y Sternorrhyncha, este último suborden incluye las superfamilias: Aphidoidea, Psylloidea, Coccoidea y Aleyrodoidea (Borror, Triplehorn, & Jhonson, 1989).

Las moscas blancas pertenecen a la familia Aleyrodidae, la cual está compuesta por insectos muy pequeños que obtuvieron el nombre debido a que el cuerpo y las alas de los adultos están cubiertos con una cera blanca fina y polvosa o harinosa (Martin, 2004).

En Colombia se han registrado cinco especies de moscas blancas asociadas al cultivo del aguacate: *Tetraleurodes* sp. (Quaintance) (Gallego & Vélez, 1992), *Aleurodicus*

*pulvinatus* (Maskell) (Posada, 1989; Saldarriaga & Posada, 1993), *Paraleyrodes citricolus* (Costa Lima, 1928; Martin & Mound, 2007), *Aleurovitreus* sp. y *Paraleyrodes* sp. (Segura, 2012).

La principal especie de mosca blanca encontrada en el norte del Tolima correspondió al género *Paraleyrodes* (J. A. Quiroz, comunicación personal, 2015) pos. *bondari* (Segura, 2012) (figura 6.73). *Paraleyrodes perseae* Quaintance (1900) (citada por algunos investigadores como *Aleurodes perseae*) ha sido reportada en Cuba, México, Venezuela y Filipinas (Evans, 2008).



Foto: Luis Caicedo

**Figura 6.73.** Adulto de mosca blanca *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari* posado sobre hoja de aguacate.

El ciclo total de desarrollo de mosca blanca en condiciones de laboratorio (22,09 °C y 78% HR) dura 27,7 días  $\pm$  0,18 (n = 10), así: 1) de huevo a ninfa I: 8,00 días  $\pm$  0,0813 (n = 11); 2) de ninfa I a ninfa II: 3,45 días  $\pm$  0,131 (n = 11); 3) de ninfa II a ninfa III: 4,45 días  $\pm$  0,110 (n = 11); 4) de ninfa III a pupa: 5,10 días  $\pm$  0,110 (n = 10) y 5) de pupa a adulto: 6,60 días  $\pm$  0,189 (n = 10) (Quiroga, Varón, Cruz, Monje, & Sierra, 2014).

Sánchez (2005), aunque no reportó condiciones de temperatura, humedad relativa y fotoperiodo, menciona que las hembras de la mosca blanca del género *Paraleyrodes* ovipositan en el envés de las hojas aproximadamente 125 huevos con forma oval, blancos, en colonias de color blanco polvosas, los cuales eclosionan entre los 10 y los 12 días.

Los adultos de *Paraleyrodes bondari* se caracterizan por tener la vena principal de las alas anteriores ramificada, y la longitud del cuerpo es menor a 1 mm. Una forma de fácil identificación es el círculo de cera y mielecilla que forman; la mosquita blanca

se encuentra en el centro en forma de nido (Pest and Diseases Image Library [PaDIL], 2012). Los adultos miden cerca de  $1 \pm 0,005$  mm de longitud y tienen un cuerpo amarillo opaco con alas blancas. Dos bandas grises oblicuas se sitúan en cada ala anterior y convergen hacia la línea media, de tal manera que parecen formar una X, con el centro de la X que falta (Martin, 2004; Stocks, 2012).

Como consecuencia de los daños producidos por esta mosca, la brotación se frena o se debilita y disminuyen la floración, el número de frutos y su calibre; se produce un debilitamiento general del árbol, así como la proliferación de otras plagas que viven protegidas bajo la densa capa de secreciones que producen las ninfas. Los problemas en actividades culturales y recolección son considerables, con disminución del rendimiento y aumento de riesgo de accidentes. Además, el precio de la fruta se ve afectado (Santaballa, Borrás, & Colomer, 1980).

## Síntomas

En general, las moscas blancas causan a sus hospedantes dos tipos de daños:

- Daños directos: derivados de la intensa actividad chupadora de savia de las ninfas y, en menor intensidad, de los adultos, así como el taponamiento de estomas producido por la gran cantidad de melaza secretada por las ninfas (Santaballa et al., 1980).
- Daños indirectos: producidos por hongos saprófitos (fumaginas) que se desarrollan sobre la melaza, que contribuyen a la asfixia y al debilitamiento de las hojas, así como a la reducción de la actividad biológica propia de la planta (figura 6.74) (Santaballa et al., 1980).



Fotos: Edgar Herney Varón Devia

**Figura 6.74.** Daño indirecto en el envés de la hoja de aguacate ocasionado por ninfas de mosca blanca *Paraleyrodes* sp. al excretar sustancias azucaradas que propician el crecimiento de fumagina.

## Condiciones favorables

La presencia de *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari* se ve favorecida o disminuida dependiendo del cultivar sembrado, la abundancia de parasitoides, las condiciones climáticas y el manejo. En cuanto al cultivar, este insecto tiene mayor preferencia por el cultivar Lorena, que por Hass o Choquette (Sierra, Quiroga, & Varón, 2014). La abundancia de los parasitoides *Encarsia*, *Eretmocerus* y *Amitus* ejercen un control sobre las poblaciones de la mosca (figura 6.75). Por su parte, la alta humedad afecta negativamente sus poblaciones (Cruz Castiblanco, Varón Devia, Quiroga, Monje Andrade, & Sierra, 2016).

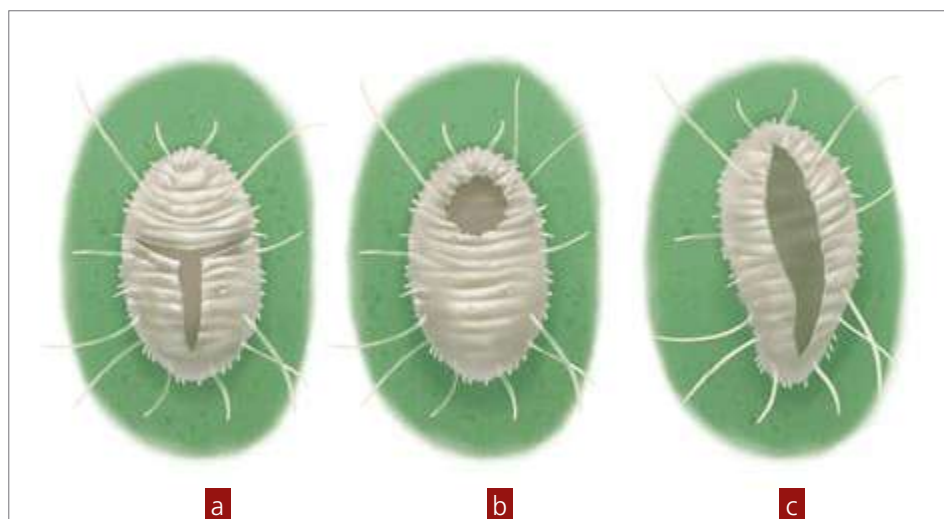


Ilustración: Juan Felipe Martínez

**Figura 6.75.** Estados de las ninfas de mosca blanca del aguacate (*Paraleyrodes* sp. pos. *bondari*). a. Normal; b. Parasitado; c. Depredado.

En las moscas blancas, el uso frecuente de insecticidas también puede generar poblaciones resistentes (Martínez-Carrillo, Servín-Villegas, Nava-Camberos, Cortez-Mondaca, & García-Hernández, 2006), lo que hace más difícil su manejo en las fincas.

## Manejo

El manejo integrado de este insecto puede reunir las siguientes prácticas: muestreo, aplicación de un umbral de acción, el uso de insecticidas de síntesis química, la rotación de ingredientes activos, el uso de productos biológicos (entomopatógenos) y el incremento de parasitoides.

El muestreo de *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari* debe consistir en la inspección de cuatro ramas del contorno del árbol tomadas del estrato bajo, la supervisión de cinco brotes/rama para registrar la presencia o ausencia de colonias de ninfas de mosca blanca presentes en el envés de una hoja intermedia o prebasal de cada uno de los brotes y el muestreo de 18 árboles/ha (Caicedo, Varón, & Brochero, 2016).

Se ha establecido un umbral de acción del 35 % de infestación en hojas (Caicedo, 2014). Se pueden hacer aplicaciones focalizadas de hongos a base de *Lecanicillium lecanii* mezclado con Neofat en áreas de altas poblaciones que sobrepasen este umbral. Basados en este umbral también se pueden hacer aplicaciones de productos a base de tiametoxam u otro insecticida neonicotinoide y pyriproxifen mezclados con algún coadyuvante, como Carrier. El manejo racional de insecticidas permitirá que los parasitoides prosperen (Varón, 2016).

## Insecto pega-pega o insecto candela

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

*Platynota* spp.

(Lepidoptera: Tortricidae)

### Descripción e importancia

El adulto de esta plaga es una polilla de color café claro muy difícil de encontrar. Las alas del adulto son amplias; las delanteras son cuadradas y truncadas. Cuando está en reposo, el contorno de las alas semeja una campana. Los palpos labiales, la probóscide y las antenas son visibles y bastante largos en proporción al tamaño de la mariposa. La envergadura alar es de más de 1,25 cm, dependiendo de la especie (EcuRed, 2017; Bayer CropScience AG, 2013).

Los huevos son colocados en masas de cinco o más sobre la superficie de las hojas, en capas superpuestas. La larva es de color verde claro y alcanza hasta 2 cm de longitud (figura 6.76). Desde los primeros estadios, el insecto pega las hojas con sus hilos de seda, haciendo con ellas un refugio para su alimentación. Raspa la epidermis inferior de las hojas y produce una desecación. En ocasiones, pega las hojas hacia los frutos tiernos y se alimenta de la base de ellos; puede causar pudrición de fruto. En este paquete completa su desarrollo, incluyendo la pupa (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, 1991; Bayer CropScience AG, 2013).



Foto: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.76.** Larva del pega-pega hojas en aguacate (*Platynota* sp.).

## Síntomas

El daño de estos insectos es característico, ya que las larvas pegan una hoja joven con otra (figura 6.77a), y estas se van secando (figura 6.77b). Eventualmente hacen paquetes más grandes, enrollando de dos a siete hojas, que pegan por sus bordes con los hilos de seda que secretan (figura 6.77c) (Metcalf & Flint, 1981; Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, 1991).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.77.** Descripción del daño por el pega-pega en aguacate: a. Hojas jóvenes pegadas; b. Secamiento posterior de las hojas afectada; c. Paquete de hojas pegadas con hilos de seda.

La población de esta plaga puede llegar a ser tan alta que fácilmente lograría secar varias hojas de un árbol, dando el aspecto de haber sido quemado; de allí el nombre común de “insecto candela”. Cuando se abre un paquete de hojas, las larvas brincan en forma brusca y caen al suelo.

Otro insecto con el mismo hábito es *Jocara subcurvalis* (Schaus) (Lepidoptera: Pyralidae), conocido como “tejedor del aguacate”, el cual se distingue porque sus larvas son de color verde oscuro a café. Se localizan dentro de los paquetes de hojas que tejen con hilos de seda fuertes que son difíciles de despegar. El follaje atacado se seca, y las larvas esqueletizan las hojas del interior del paquete (figura 6.78) (Saldarriaga et al., 1981).



Foto: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.78.** Paquete del gusano tejedor del aguacate (*Jocara subcurvalis*).

## Condiciones favorables

No se conocen las condiciones que favorecen su presencia en aguacate. En cítricos, su presencia se relaciona con el período inmediato siguiente a la floración (Nava et al., 2006). Su presencia es más común en viveros y son menos frecuentes en árboles maduros, quizás porque las prácticas de manejo contra otras plagas disminuyen su población (Kerns, Wright, & Loghry, s. f.). Suele verse con frecuencia en plantaciones mal tenidas, abandonadas o emboscadas.

## Manejo

Para el manejo del insecto se recomienda recoger los paquetes cuando todavía están pequeños y quemarlos. El control químico es difícil por la forma protegida en que vive el insecto.

Cuando se observen los primeros grupos de hojas pegadas, que corresponden a larvas pequeñas, se puede aplicar *Bacillus thuringiensis* en dosis de 3 a 4 g/L, o malatión (57 %) en dosis de 2 a 4 cm<sup>3</sup>/L (Saldarriaga et al., 1981).

## Gusano canasta o tabaquito del aguacate

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

*Oiketicus kirbyi* Guilding

*Oiketicus geyeri* Berg

(Lepidoptera: Psychidae)

## Descripción e importancia

Los insectos machos son de color gris marrón; tienen alas y patas con escamas alargadas, semejantes a pelos, y carecen de boca. La hembra no tiene alas y tanto las patas como la cabeza son muy rudimentarias; carecen de antenas y boca, y permanecen siempre dentro de la canasta que fabrican en el estado larval. La canasta de la hembra es más grande que la del macho y ovipositan dentro de ella entre 500 y 1.500 huevos. Son insectos poco movibles. Las larvas pequeñas inician su alimentación y construcción de la estructura en la cual viven y se desarrollan (Saldarriaga et al., 1981).

Su ataque inicial no es muy notorio por lo poco visibles que son sus larvas; sin embargo, cuando crecen pueden causar defoliaciones completas que afectan el desarrollo y la producción de frutos (Londoño, Pulido, García, Zenner, & León, 1999).

## Síntomas

El daño de este insecto se distingue por la defoliación severa de los cogollos, la cual está acompañada de la presencia de canastas alargadas en forma de tabaco, elaboradas por las larvas con trozos de hojas y filamentos sedosos (figura 6.79) en el caso de *O. kirbyi*, o de palitos y filamentos sedosos en el caso de *O. geyeri* (Londoño et al., 1999).



Foto: Mónica Páramo

**Figura 6.79.** Gusano canasta.

Las larvas del insecto viven en el interior de estas estructuras, que cuelgan de los cogollos del árbol. Es un gran comedor de hojas y sus daños son bastante notorios (Londoño et al., 1999).

## Condiciones favorables

En estudios realizados en México, se pudo constatar que esta plaga se encuentra con mayor frecuencia en climas templados, mientras que en condiciones más frescas de zonas altas su presencia es esporádica (Coria-Avalos, Lara-Chávez, Muñoz-Flores, Ávila-Val, & Guerrero-Tejeda, 2011).

## Manejo

Es un insecto con excelente control biológico, que no requiere medidas de control con productos químicos. Se recomienda la recolección manual de las canastas formadas por el insecto y su traslado a sitios de cría en la misma plantación, donde son colocadas en cajones con malla tupida que permita la salida de los parasitoides, pero no de las polillas. Ante un crecimiento inusitado de la población de este insecto, se puede aplicar *Bacillus thuringiensis* en dosis de 3 a 4 g/L (Londoño et al., 1999).

## Vaquitas del follaje, picudos del follaje

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

*Compsus* sp.

*Pandeleiteius viticollis* Champion

(Coleoptera: Curculionidae)

## Descripción e importancia

Estos picudos pertenecen a la familia Curculionidae, la cual comprende una cantidad considerable de especies que atacan diversas especies frutícolas. Tienen metamorfosis completa: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos de *Compsus* son de color blanco perla, los élitros son esculpidos y con líneas longitudinales de colores verde, azul o café iridiscente (figura 6.80a) (Sánchez, 2000b; Roa et al., 2005); los adultos de *Pandeleiteius* spp. son de color café claro, también con los élitros esculpidos y presentan el primer par de patas más desarrollado que los otros dos (figura 6.80b). Ambas especies presentan dimorfismo sexual, y el macho es más pequeño que la hembra (Peñaloza & Díaz, 2004).

Los huevos del *Compsus* son oblongos y lisos; recién ovipositados son de color amarillo claro y se tornan blancos al final del período de incubación. Las larvas son vermiformes, con cabeza muy esclerotizada de color carmelita y mandíbulas grandes. Las pupas son del tipo exarata, de color crema, con ojos negros y de mayor tamaño en las hembras (Cano, 2000). Se estima que el ciclo total de vida del picudo de los cítricos en zonas productoras de cítricos oscila entre 14,7 y 17,2 meses (Peñaloza & Díaz, 2004). En los cultivos de aguacate de zonas cercanas a los cultivos de cítricos se

presume que el ciclo de vida dura lo mismo, mientras que en los cultivos de climas más fríos el ciclo puede tener mayor duración.

Una característica muy particular de las vaquitas y picudos del follaje es que atacan el aguacate en todas las zonas productoras. Hasta el momento es poco lo que se conoce sobre sus ciclos de vida, de ahí la necesidad de investigar acerca de estos picudos. Su alta capacidad de reproducción y sus fuertes explosiones hacen que la plaga se considere un grave peligro para el cultivo del aguacate (Hidalgo, 2012).

## Síntomas

Los curculiónidos causan daño en las hojas, las flores y los frutos. En las hojas jóvenes producen cortes irregulares en las márgenes, destruyendo gran parte de su área (figura 6.80c) (Londoño, 2008b); igualmente, causan daño en el ovario, los pétalos y los frutos recién formados provocando su caída. En algunos casos, se encuentran daños de las raíces causados por las larvas. Este daño reviste mayor importancia, puesto que las heridas favorecen el ataque de patógenos, como hongos, bacterias y nematodos.



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.80.** Picudos del follaje: a. Adulto de *Compsus* sp.; b. Adulto de *Pandeleteius* sp.; c. Daño en hojas por los picudos del follaje.

*Compsus* spp. se ha reportado atacando 22 especies agrícolas, entre las que se destacan aguacate, plátano, banano, mora, mango, café, frijol, yuca y guayaba, entre otras (Roa et al., 2005).

## Condiciones favorables

Los picudos se ven favorecidos cuando no se realizan las prácticas adecuadas del cultivo y se presentan falta de podas sanitarias, poco o nulo control de malezas, distancias de siembra muy cortas, uso de empaques o canastillas sucias o con residuos de fruta, entre otros. En períodos secos prolongados, se observa la disminución de la plaga. Al inicio de las lluvias reaparece nuevamente. En cultivos de cítricos se ha evidenciado que existen dos temporadas de expansión poblacional de *Compsus*: la primera se inicia a principios de abril y se prolonga hasta julio, está acompañada por fuertes y abundantes lluvias, humedad relativa alta y fotoperiodo prolongado; la segunda temporada se inicia en septiembre y se extiende hasta noviembre (Peñaloza & Díaz, 2004).

## Manejo

El manejo de estos insectos es estrictamente preventivo, para lo cual se deben seguir las siguientes recomendaciones: 1) monitoreo constante de las explotaciones comerciales de aguacate para detectar oportunamente su presencia; 2) adecuadas y oportunas prácticas culturales a los cultivos de aguacate, tales como fertilización, podas, destrucción de residuos, plateos, etc.; 3) lavado y desinfección de las canastillas para el transporte de la fruta; 4) control permanente mediante la recolección manual de insectos adultos; 5) implementación de un control biológico, teniendo en cuenta que la plaga, en periodos secos definidos, disminuye su población, y al inicio de las lluvias reaparece nuevamente, momento en el cual es importante aplicar hongos al follaje y al suelo, como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, los cuales atacan las larvas, las pupas y los adultos. En *Compsus* spp., se ha comprobado el control de larvas y adultos con los nematodos de la familia Heterorhabditidae (Orozco, 2011; Roa et al., 2005). 6) Permitir la acción de los parasitoides de huevo mediante la utilización de prácticas de manejo de la plaga que sean amigables con el medio ambiente (Cano et al., 2002). El control químico no es la solución ni la alternativa, tal como se ha comprobado en los países que tienen problemas con otros picudos.

## Hormiga arriera, hormiga cortadora

Martha Eugenia Londoño Zuluaga

*Atta* spp.

(Hymenoptera: Formicidae)

### Descripción e importancia

Las hormigas arrieras poseen tres castas diferentes: obreras, reinas y machos o zánganos. Las reinas son los mayores individuos de la colonia y miden de 24 a 26 mm de largo. El tórax y especialmente el abdomen son muy abultados. La coloración es castaño oscuro. La cabeza y las mandíbulas están bien desarrolladas. En una cavidad especial, llamada “cavidad infrabucal”, conservan trocitos del hongo del que se alimenta. Las alas con venación muy simple son removidas por ellas mismas después del “vuelo nupcial”, cortándoselas con las mandíbulas o quebrándoselas. Los machos o zánganos también son alados y su coloración es castaño claro. Las obreras son siempre ápteras y se caracterizan por el gran tamaño de la cabeza en relación con el cuerpo (figura 6.81a) (Solís, 2013).

Los huevos son de forma elíptica y color blanco, y generalmente son difíciles de ver en el jardín de hongos debido a la cobertura de hojas que los arropa. Las larvas son de tipo vermiformes, eucéfalas, ápodas y sin ojos. Las pupas son exaratas, desnudas, y muestran claramente las partes del cuerpo del futuro adulto, de color blanco al principio, que luego se torna café claro. La duración de las etapas puede mostrar variaciones de acuerdo con el tipo de sustrato fungoso en que se alimentaron larvas y adultos de las diferentes especies y debido al efecto de las condiciones ambientales, en especial la temperatura (Wheat, 1981).

La duración de las reinas es larga y puede llegar a los 20 años; la de los machos es relativamente corta, de 1 a 4 meses; luego del “vuelo nupcial” caen al suelo extenuados y mueren. Las obreras viven de 6 a 9 meses. Los huevos duran de 15 a 22 días; las larvas, de 12 a 22 días, la prepupa tarda 5 días y las pupas de 10 a 21 días, dependiendo de la especie y las condiciones climáticas (Solís, 2013).

## Síntomas

Las hormigas recolectoras hacen cortes al follaje que provocan la defoliación total o parcial del árbol (figuras 6.81b y 6.81c). Las plantas que atacan las arrieras cubren un gran número de especies, no solo cultivadas, sino arvenses, de árboles de sombrío y forestales (Solís, 2013).



Fotos: Juan Camilo Henao y Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.81.** Hormiga arriera: a. Obrera; b. Daño en brotes terminales; c. Daño en el follaje.

## Condiciones favorables

El “vuelo nupcial” de los machos y reinas tiene lugar antes del comienzo de la estación lluviosa. En algunas especies de *Atta* ocurre durante la noche. Luego del “vuelo nupcial”, los zánganos caen al suelo y al poco tiempo mueren. Las reinas fertilizadas, y ahora ápteras, excavan un canal medio vertical que termina en un ensanchamiento o cámara; allí procede a limpiar muy bien, cierra el canal de entrada y posteriormente regurgita un trocito del hongo que conservaba en su cavidad infra-bucal. Parece ser que cada especie de hormiga arriera cultiva una especie particular de hongo (Solís, 2013).

## Manejo

Las hormigas arrieras son controladas por varios métodos, aunque los agricultores tradicionalmente han dependido exclusivamente del químico con resultados poco satisfactorios, consecuencias y riesgos indeseables. El método mecánico es el más eficiente si se aplica de manera oportuna y correcta; consiste en la localización y eliminación de la reina cuando el hormiguero tiene un solo conducto y una sola cámara, lo que ocurre hasta los tres meses después de que la reina ha iniciado la colonia, que presenta una profundidad no mayor a 20 centímetros. Los métodos culturales son labores que pretenden hacer las condiciones menos favorables para las hormigas o destruir sus colonias mediante labores que normalmente se realizan en los cultivos. Las más importantes labores culturales son aradas y rastrilladas, que son labores de preparación del suelo para la siembra de los cultivos y que además aseguran la eliminación de los hormigueros iniciales que haya en el lote (ICA, 2012).

Uno de los métodos culturales de manejo de las hormigas arrieras o cortadoras consiste en poner una barrera física o química o la combinación de ambas con el fin de impedir el daño que causan (Perkins Ltda., 2013). Una de las barreras consiste en la colocación de un embudo o cono invertido que se ajusta al tallo principal de los árboles, especialmente en sus primeros estados de desarrollo (figura 6.82a). Este aditamento se elabora con latón o un material sintético flexible que tenga una alta durabilidad en el campo y puede ir impregnado por dentro con un pegante para insectos denominado Insectrap. Las hormigas suelen desorientarse al tener que subir y bajar. Una segunda práctica es impregnar los tallos de los árboles con el pegante Insectrap, distribuido como un anillo de unos 10 a 15 cm de ancho alrededor del tallo principal, con el fin de crear una barrera física que impida el paso del insecto.

Otro tipo de barrera consiste en la colocación de un anillo de espuma sintética, que se ata al tallo o tallos principales del árbol con cinta aislante o con un trapo (figura 6.82b), impregnado en la parte superior con pegante o en su defecto con un insecticida específico. Cabe anotar que, en todos los casos, tanto el pegante como el insecticida deben ser revisados periódicamente para recargar el producto; también se deben cambiar las barreras utilizadas cuando se hayan deteriorado por efecto de las condiciones ambientales. En algunos casos se ha recurrido el uso de lana de fibra de vidrio atada a los tallos principales, lo cual impide el paso de los insectos y da buenos resultados (Finca Ayala, 2011).



Fotos: Jorge Alonso Bernal Estrada

**Figura 6.82.** Métodos físicos para el manejo de hormiga arriera: a. Uso del cono invertido; b. Uso de cinta aislante con espuma.

Existen programas de control biológico aplicado contra las hormigas cortadoras. Los factores de mortalidad más sobresalientes que diezman las poblaciones de hormigas son los depredadores, entre los cuales los más importantes son: insectos, como moscas, hormigas, cucarrones y chinches; ácaros; aves, como cirirí, bichofué, pinches, cucaracheros, golondrinas, comehormigas, abejero escarlata, etc.; mamíferos, como el armadillo y el oso hormiguero; y otros, como arañas, escorpiones, lagartos, ranas y sapos (Agencia Aupec, 1998).

Muy pocas reinas de las que salen en vuelo nupcial logran éxito en el establecimiento de una nueva colonia; los momentos en los cuales ocurre mayor prelación se presentan durante el vuelo nupcial, la excavación del nuevo hormiguero, la instalación y la fijación del nuevo nido (Agencia Aupec, 1998). Respecto a los factores anteriores, se han venido adelantando investigaciones con varias especies de hongos que matan las hormigas y sus crías; los más importantes son *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, pero hasta el momento no se tienen resultados que permitan su recomendación como insumos eficientes de control (Lemus et al., 2008).

El método químico consiste en el uso de diferentes tipos de productos químicos con el objeto de matar el mayor número posible de hormigas, aunque siempre el blanco a atacar debe ser la reina ya que, si esta muere, la colonia empieza a debilitarse y

se acaba en pocas semanas. Los productos actualmente disponibles para el control de hormigas cortadoras o arrieras son los que contienen los siguientes ingredientes activos: carbaryl, acefato, foxim, clorpirifós, pirifos-metil y fipronil, entre otros. Para el control de las hormigas arrieras es necesario detectar los nidos y proceder a su control mediante diferentes técnicas, tales como: aplicación de formicidas en polvo, de concentrados emulsionables, de formicidas líquidos, de líquidos gasificables, de sólidos gasificables (pastillas), de cebos granulados, de formicidas nebulizados y de termonebulización. La técnica de aplicación de formicidas en polvo es la más común y utilizada para el control químico de la arriera y consiste en introducir un producto químico en el hormiguero. Para la aplicación eficiente de formicidas en polvo, se debe usar un inyector conocido con el nombre de “insufladota” (figura 6.83a), que está dotada de un tubo flexible que es introducido en los canales del hormiguero (figura 6.83b).

Otra forma de aplicación puede ser mediante el uso de una bomba de espalda a la cual se le retira la boquilla y el rotor. La lanza (sin boquilla) se introduce en el canal y luego se abre la llave de paso hasta aplicar la dosis recomendada. Los productos fumigantes podrían ser los más indicados para el control de hormigas cortadoras si no fuere por su alto costo y la alta peligrosidad para quien los manipula o aplica, la cual exige una buena capacitación técnica de los aplicadores. Cada punto de aplicación debe cubrir como máximo 5 m<sup>2</sup> de hormiguero.



Fotos: Álvaro Tamayo Vélez

**Figura 6.83.** Aplicación de formicidas en polvo: a. Insufladora; b. Forma de uso en el hormiguero.

El uso de cebos granulados con clorpirifós ha mostrado ser uno de los mejores métodos de control de hormigas cortadoras. Los cebos granulados son formulaciones relativamente seguras si se manejan con las precauciones recomendadas por técnicos y fabricantes (Jiménez, 2013).

En conclusión, una propuesta sobre el manejo integrado de hormigas cortadoras o arrieras sería la siguiente: localizar y vigilar los arrierales viejos de la finca; vigilar los arrierales en el inicio del invierno; capturar hormigas aladas para el consumo humano o animal; detectar los nuevos hormigueros (montículos de tierra) y aperturas con herramientas manuales; proteger las aves; dejar bosque en las orillas de quebradas y ríos; respetar los bosques naturales en las cabeceras de los cerros o cordilleras; permitir que el rastrojo invada suelos pendientes y escarpados; colocar alimento para las aves en zonas aledañas a las construcciones (secaderos de café, corrales, alares, cercas, etc.); establecer cultivos asociados (policultivos) con buena preparación del suelo; vigilar los arrierales “lejanos”, que viajan hasta los cultivos por encima del rastrojo; programar la aplicación de cebos tóxicos; programar la aplicación de cal con insufladora, bandas pegajosas en los tallos de los árboles y uso de lana de fibra de vidrio; programar la aplicación de insecticidas mediante insufladora, en caso necesario, preferiblemente antes de los periodos del vuelo nupcial; evaluar el trabajo mediante reuniones de campesinos; programar las campañas de control en forma comunitaria, con el fin de realizar barridos veredales. Este trabajo, organizado a través de las juntas de acción comunal, tendrá la posibilidad de recibir el apoyo y la colaboración de las Umata y de las administraciones municipales. En casos en los cuales los nidos resultan muy grandes, de varios años de establecidos, se sugiere utilizar máquinas termonebulizadoras que garanticen un cubrimiento completo del hormiguero (Jiménez, 2013).

---

## Referencias

---

- Acevedo, D. P. (2005). *Identificación de adultos fototácticos de la familia Melolonthidae (Scarabaeidae: Pleurosticti) en siete localidades del departamento de Antioquia* (Tesis de maestría). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- Agencia Aupec. (1998). *Las arrieras atacan de nuevo*. [Ciencia al Día]. Recuperado de <http://aupec.univalle.edu.co/informes/marzo98/arrieras.html>.
- Aguirre-Paleo, S., Cuiris-Pérez, H., Ruiz-Flores, R., Serna-Mata, E., Negrete-Nolasco, R., Gomez-Chaves, J., & Lara-Chavez, M. (2011). *Control biológico del barrenador de ramas del aguacate Copturus aguacatae Kissinger*. Proceedings VII World Avocado Congress, Cairns, Australia. Recuperado de [http://www.avocadosource.com/WAC7/Section\\_04/AguirreSalvador2011.pdf](http://www.avocadosource.com/WAC7/Section_04/AguirreSalvador2011.pdf).
- Ansari, M. A., Shah, F. A., Whittaker, M., Prasad, M., & Butt, T. M. (2007). Control of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) pupae with *Metarhizium anisopliae* in peat and peat alternative growing media. *Biological Control*, 40(3), 293-297.
- Arango, R., & Arroyave, H. (1991). *Ciclo de vida y hábitos de la chinche del aguacate Monalonia velezangeli (Carvalho & Costa) (Hemiptera: Miridae) en Antioquia* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.
- Ascensión-Betanzos, G., Bravo-Mojica, H., González Hernández, H., Johansen-Naime, R. M., & Becerril Ramos, A. E. (1999). Fluctuación poblacional y daño de trips en aguacate cv. Hass. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 292-296.
- Astridge, D., & Fay, H. (2005). *Red-banded thrips in rare fruit*. Queensland: Department of Primary Industries and Fisheries. Recuperado de <http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/5064.html>.
- Bayer CropScience AG. (2013). *Platynota* sp. [Fotografía]. Recuperado de <http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=308>.

- Barragán, E., Carabalí, A., Vanegas, M., Ramírez, L., Monje, B., Varón, E., ... & Naranjo, L. T. (2010). *Informe final proyecto "Opciones biológicas y no convencionales como estrategias para el manejo de trips (Thysanoptera: Thripidae), en aguacate (Persea americana Mill.), en los departamentos del Valle del Cauca y Tolima.* Bogotá: Corpoica.
- Bender, G. (1998). Avocado thrips in San Diego Country. *Subtropical Fruit News*, 6(2), 14.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., & Jhonson, N. F. (1989). *An introduction to the study of insects* (6th ed.). Philadelphia: Saunders College Publishing.
- Bran, A. M. (2005). *Aspectos básicos de los estados inmaduros del complejo chisa (Coleoptera: Melolonthidae) asociados a cultivos de papa en tres municipios de Antioquia, Colombia* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia.
- Bustillo, A., & Sánchez, G. (1977). *Los áfidos en Colombia: plagas que afectan los cultivos agrícolas de importancia económica.* Bogotá: ICA; Colciencias.
- Caicedo, L. S. (2014). Estimación de umbrales de acción para la mosca blanca *Paraleyrodes* sp. (Hemiptera: Aleyrodidae) en aguacate (*Persea americana* Mill.) Hass y Lorena en el Fresno, Tolima, Colombia (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/47199/1/2577408.2015.pdf>.
- Caicedo, L. S., Varón, E., & Brochero, H. L. (2016). Binomial sampling of *Paraleyrodes* Quaintance pos. *bondari* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Agronomía Colombiana*, 34(2), 209-216.
- Caicedo, L. S., Varón, E. H., Bacca, R. T., & Carabalí, A. (2010). Daños ocasionados por el perforador del aguacate *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en Tolima (Colombia). *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 11(2), 129-136.
- Cano, D. M. (2000). Biología, comportamiento y enemigos nativos del picudo de los cítricos *Compsus* sp. (Coleoptera: Curculionidae), en la zona central cafetera. En *Memorias del Seminario Nacional sobre el Picudo de los Cítricos Compsus* sp. (Coleoptera Curculionidae) (pp. 1-16). Pereira, mayo 11 del 2000.
- Cano, D. M., Bustillo, A., Cárdenas, R., & Orozco, L. (2002). Biología y enemigos nativos del picudo de los cítricos *Compsus* n. sp (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 28(1), 43-52.
- Carabalí, A. (2011). *Informe técnico final proyecto "Generación de tecnología para el manejo sostenible de insectos perforadores de frutos de aguacate en Colombia".* [Proyecto de investigación financiado por MADR]. Palmira: Corpoica.

- Carvalho, J. C., & Costa, L. A. (1988). Mirideos Neotropicales; CCXCVII. Duas novas espécies do gênero *Monalonia* Herrich - Schaeffer (Hemiptera). *Revista Brasileira de Biologia*, 48(4), 893-896.
- Castañeda, A. (2008). *Bioecología del barrenador grande de la semilla del aguacate Heilipus lauri Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en la región central de México*. (Tesis de doctorado). Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, México. Recuperado de [http://www.cm.colpos.mx/valdez/alvaro\\_files/tesis\\_castaneda\\_vildozola\\_2008.pdf](http://www.cm.colpos.mx/valdez/alvaro_files/tesis_castaneda_vildozola_2008.pdf).
- Castañeda-Vildózola, A., Equihua, A., Valdés, J., Barrientos, A., Ish-Am, G., & Gazit, S. (1999). Insectos polinizadores del aguacatero en los estados de México y Michoacán, México. *Revista Chapingo, Serie Horticultura*, 5, 129-136.
- Castañeda-Vildózola, A., Valdez-Carrasco, J., Equihua-Martínez, A., González-Hernández, H., Romero-Nápoles, J., Solís-Aguilar, J. F., & Ramírez-Alarcón, S. (2007). Genitalia of three species of *Heilipus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) that damage avocado fruits (*Persea americana* Mill.) in Mexico and Costa Rica. *Neotropical Entomology*, 36(6), 914-918.
- Centre for Agricultural Bioscience International (CABI). (2005). *Crop protection compendium*. Wallingford, UK: CAB International. Recuperado de <http://www.cabi.org/isc>.
- Centre for Agricultural Bioscience International (CABI). (2017). *Heliothrips haemorrhoidalis (black tea thrips)*. Wallingford, UK: CAB International. Recuperado de <http://www.cabi.org/isc/datasheet/26818>.
- Cervantes, P. (1999). The Stenomatine moth, *Stenoma catenifer* Walsingham: a pre-dispersal seed predator Greenheart (*Chlorocardium rodiei* (Schomb.) Rohwer, Richter & van der Weff), in Guyana. *Journal of Natural History*, 33(4), 531-542.
- Childers, C. C. (1997). Feeding and oviposition injures to plants. En T. Lewis (ed.), *Thrips as crop pests* (pp. 505-537). New York: CAB International.
- Chin, D., & Brown, H. (2008). *Red-banded thrips on fruit trees*. Agnote. Recuperado de [http://www.nt.gov.au/d/Content/File/p/Plant\\_Pest/719.pdf](http://www.nt.gov.au/d/Content/File/p/Plant_Pest/719.pdf).
- Coria-Avalos, V. M., Lara-Chávez, M. B. N., Muñoz-Flores, H. J., Ávila-Val, T. C., & Guerrero-Tejeda, J. A. (2011). El “gusano canasta” *Oiketicus kirbyi* Guiling (Lepidoptera: Psychidae) en huertos de aguacate de Michoacán, México. En *Proceedings VII World Avocado Congress 2011* (Actas VII Congreso Mundial de Aguacate). Cairns, Australia, 5-9 September. Recuperado de [http://www.avocadosource.com/WAC7/Section\\_04/CoriaAvalosVM2011.pdf](http://www.avocadosource.com/WAC7/Section_04/CoriaAvalosVM2011.pdf).
- Coria, V. M. (1993). *Principales plagas del aguacate en Michoacán*. [Folleto para productores N° 19]. México: Sagarpa, Inifap.

- Costa Lima, A. (1928). Contribuição as estudio dos aleyrodideos da subfamilia Aleurodicinae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 4(Suppl.), 128-140.
- Cruz Castiblanco, G. N., Varón Devia, E. H., Quiroga, L. F., Monje Andrade, B., & Sierra, P. V. (2016). Factores relacionados con la población de *Paraleyrodes* sp. pos. *bondari* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 42(2), 103-109.
- Davidson, J. A., & Miller, D. R. (1990). Ornamental plants (pp. 603-632). En D. Rosen (Ed.), *Armored scale insects, their biology, natural enemies and control*. [World Crop Pests, Vol. 4B]. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier.
- Denmark, H. A., & Fasulo, T. R. (2008). *Greenhouse Thrips*, *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouche). [Publication Number: EENY-075]. Florida: University of Florida, Department of Entomology and Nematology, UF/IFAS Extension. Recuperado de <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN23200.pdf>.
- Denmark, H. A., & Wolfenbarger, D. O. (2008). *Redbanded Thrips*, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (*Insects: Thysanoptera: Thripidae*). [Publication Number: EENY-099]. Florida: University of Florida, Department of Entomology and Nematology, UF/IFAS Extension. Recuperado de <http://edis.ifas.ufl.edu/in256>.
- De Villiers, E. A., & Van der Berg, M. A. (1987). Avocado insects of South Africa. *The South African Avocado Growers' Association of South Africa Yearbook*, 10, 75-79. Recuperado de [http://www.avocadosource.com/WAC1/WAC1\\_p075.pdf](http://www.avocadosource.com/WAC1/WAC1_p075.pdf).
- Ebeling, W. (1950). *Subtropical entomology*. San Francisco: Lithotype Process.
- Ebeling, W. (1959). Part three: Biology and control of pest affecting non citrus fruits. En *Subtropical fruit pest* (pp. 285-320). Los Angeles: University of California, Division of Agricultural Sciences. Recuperado de [http://www.avocadosource.com/papers/research\\_articles/ebelingwalter1959b.pdf](http://www.avocadosource.com/papers/research_articles/ebelingwalter1959b.pdf).
- Echeverri, F., Loaiza, C., & Cano, M. (2004). Reconocimiento e identificación de trips fitófagos (Thysanoptera: Thripidae) y depredadores (Thysanoptera: Phlaeothripidae) asociados a cultivos comerciales de aguacate *Persea* spp. en los departamentos de Caldas y Risaralda (Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 57(1), 2178-2189.
- Echeverri Flórez, F., & Loaiza Marín, C. E. (1998). *Identificación y caracterización de trips (Insecta: Thysanoptera) asociados a tres cultivos comerciales de aguacate (Persea spp.) en los Departamentos de Caldas y Risaralda*. Manizales: Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- EcuRed (2017). *Platynota* sp. Recuperado de [http://www.ecured.cu/index.php/Platynota\\_sp](http://www.ecured.cu/index.php/Platynota_sp).

- European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). (2012). *PQR-EPPO database on quarantine pests*. Recuperado de <http://www.eppo.org/DATABASES/pqr/pqr.htm>.
- Evans, G. (2008). *The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world, and their host plants and natural enemies*. Recuperado de [http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/whitefly/PDF\\_PwP%20ETC/world-whitefly-catalog-Evans.pdf](http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/whitefly/PDF_PwP%20ETC/world-whitefly-catalog-Evans.pdf).
- Finca Ayala (2011). *Cómo combatir las hormigas de los árboles* [Blog]. Recuperado de <http://www.fincaayala.com/blog.html>.
- Fisher, J. B., & Davenport, D. (1989). Structure and development of surface deformations on avocado fruits. *HortScience*, 24(5), 841-844. Recuperado de <http://www.sidalc.net/REPDO/AGUACATE/A0087S/A0087S.PDF>.
- Foldi, I., & Watson, G. W. (2001). A new pest scale insect on avocado trees in Colombia, *Laurencella colombiana*, sp. n. (Hemiptera: Coccoidea: Margarodidae). *Annales de la Société Entomologique de France*, 37(3), 367-374.
- Franco, G., & Giraldo, M. J. (1999). *El cultivo de la mora*. Risaralda: Corpoica.
- Frantz, G., & Mellinger, H. C. (1990). Flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) collected from vegetables, ornamentals and associated weeds in south Florida. *Proceeding of Florida State Horticultural Society*, 103, 134-137.
- Funderburk, J., Stavisky, J., & Olson, S. M. (2000). Predation of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in field peppers by *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). *Environmental Entomology*, 29, 376-382.
- Gagné, R. J., Posada, F., & Gil, Z. N. (2004). A new species of *Bruggmanniella* (Diptera, Cecidomyiidae) aborting young fruit avocado, *Persea americana* (Lauraceae), in Colombia and Costa Rica. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 106(3), 547-553.
- Gallego, F. L., & Vélez, R. (1992). *Lista de insectos que afectan los principales cultivos, plantas forestales, animales domésticos y al hombre en Colombia*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Garbanzo, M. (2011). *Manual de aguacate: buenas prácticas de cultivo variedad Hass*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-4259.pdf>.
- García-Morales, M., Denno, B. D., Miller, D. R., Miller, G. L., Ben-Dov, Y., & Hardy, N. B. (2016). ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. *Database (Oxford)*, 2016, 1º January, bav118. <https://doi.org/10.1093/database/bav118>.
- Giraldo, M., Galindo, L. A., & Benavides, P. (2011). La araña roja del café. Biología y hábitos. *Avances Técnicos Cenicafé*, 403. Recuperado de <http://cenicafe.org/es/publications/avt0403.pdf>.

- González-Hernández, H. R., Johansen-Naime, L., Gasca-Corona, A., Equihua-Martínez, A., Salinas-Castro, A., Estrada-Venegas, E., ... & Valle-De la Paz, A.R. (2000). Plagas del aguacate. En D. Téliz (ed.), *El aguacate y su manejo integrado* (pp. 117-136). México, D.F.: Mundi-Prensa.
- Guarín Molina, J. H. (2003). *Trips palmi Karny en el oriente antioqueño: biología, efecto de hongos entomopatógenos y extractos vegetales en laboratorio y campo, comportamiento de sus enemigos naturales e impacto ambiental para su manejo sostenible*. Rionegro Antioquia: Corpoica-Pronatta. Recuperado de [http://agropecuaria-primotc.hosted.exlibrisgroup.com/BAC:bac\\_completo:bac\\_digitool43366](http://agropecuaria-primotc.hosted.exlibrisgroup.com/BAC:bac_completo:bac_digitool43366).
- Gullan, P. J., & Martin, J. H. (2003). Sternorrhyncha (jumping plant-lice, whiteflies, aphids and scale insects) (pp. 1079-1089). En: V. H. Resh & R. T. Cardé (Eds.), *Encyclopedia of Insects*. Amsterdam: Academic Press.
- Hamon, A. B., & Williams, M. L. (1984). *The soft scale insects of Florida (Homoptera: Coccoidea: Coccidae)*. [Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas, vol. 11]. Gainesville: Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry. Recuperado de <http://www.freshfromflorida.com/Divisions-Offices/Plant-Industry/Florida-State-Collection-of-Arthropods/FSCA-Publication-Archive/Arthropods-of-Florida-and-Neighboring-Land-Areas>.
- Hidalgo, D. F. (2012). Mora y aguacate tienen sus plagas en invierno. *La Patria*. Recuperado de <http://www.lapatria.com/campo/mora-y-aguacate-tienen-sus-plagas-en-invierno-4606>.
- Hoddle, M., Morse, J., Phillips, P., Faber, B., & Jetter, K. (2002). Avocado thrips: New challenge for growers. *California Agriculture*, 56(3), 103-107.
- Hoddle, M. S. (2008). *Trioza species (Hemiptera: Psylloidea: Triozidae) attacking avocado leaves*. Recuperado de <http://biocontrol.ucr.edu/hoddle/trioza/trioza.html>.
- Hoddle, M. S., Millar, J. G., Hoddle, C. D., Zou, Y., McElfresh, J. S., & Lesch, S.M. (2011). Field optimization of the sex pheromone of *Stenomacrus catenifer* (Lepidoptera: Elachistidae): evaluation of lure types, trap height, male flight distances, and number of traps needed per avocado orchard for detection. *Bulletin of Entomological Research*, 101(2), 145-152.
- Hollis, D., & Martin, J. H. (1997). Jumping plantlice (Hemiptera: Psylloidea) attacking avocado pear trees, *Persea americana*, in the New World, with a review of Lauraceae-feeding among psyllids. *Bulletin of Entomological Research*, 87, 471-480. doi:10.1017/S000748530004133X.
- Hoyos, L. F., & Giraldo, J. (1984). *Reconocimiento de los insectos barrenadores del fruto en el aguacate (Persea americana Mill.) y evaluación económica de su daño, en tres huertos de los departamentos de Caldas y Risaralda* (Tesis de licenciatura). Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía, Manizales, Colombia.

- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2010). *Manual técnico de manejo de los viveros para la producción y distribución de aguacate (Persea americana Miller) en Colombia*. Bogotá: ICA. Recuperado de [http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca\\_119\\_R\\_3180\\_Aguacate.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_119_R_3180_Aguacate.pdf).
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass (Persea americana Mill.): medidas para la temporada invernal*. Bogotá: ICA. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/-nbps;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-Aguacate.aspx>.
- Jakubski, A. W. (1965). *A critical revision of the families Margarodidae and Termitococcidae (Hemiptera: Coccoidea)*. London: Trustees of the British Museum (Natural History).
- Kerns, D., Wright, G., & Loghry, J. (s. f.). Omnivorous leafroller (*Platynota stultana*). Recuperado de <https://cals.arizona.edu/crop/citrus/insects/leafroller.pdf>.
- Kirk, D. J., & Terry, I. L. (2003). The spread of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Agricultural and Forest Entomology*, 5, 301-310.
- Kondo-Rodríguez, D. T. (2010). III. Insectos. En J. A. Bernal & C. A. Díaz (eds.), *Tecnología para el cultivo de mango. Manual técnico* (pp. 105-140). Bogotá: Produmedios.
- Kondo, T. (2001). Las cochinillas de Colombia (Hemiptera: Coccidae). *Biota Colombiana*, 2(1), 31-48.
- Kondo, T. (2008). *Ceroplastes rubens* Maskell (Hemiptera: Coccidae), a new coccid record for Colombia. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*, 9(1), 66-68. Recuperado de <http://entomologia.univalle.edu.co/boletin/8Kondo.pdf>.
- Kondo, T. (2010). Description of a new coccid (Hemiptera, Coccidae) on avocado (*Persea americana* Mill.) from Colombia, South America. *ZooKeys*, 42, 37-45. doi: 10.3897/zookeys.42.377.
- Kondo, T., & Gullan, P. J. (2005). A new species of *Austrotachardiella* Chamberlin on guava in Colombia (Hemiptera: Coccoidea: Kerriidae), with a revised key to the species of the genus. *Neotropical Entomology*, 34(3), 395-401.
- Kondo, T., Gullan, P. J., & Williams, D. J. (2008). Coccidology. The study of scale insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea). *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 9(2), 55-61.
- Kondo, T., & Muñoz, J. A. (2009). Nuevos registros de *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) en Colombia y experimentos de transferencia de hospederos. *Revista Asiava*, 84, 18-20.

- Kondo, T., & Muñoz, J. A. (2016). Scale insects (Hemiptera: Coccoidea) associated with avocado crop, *Persea americana* Mill. (Lauraceae) in Valle del Cauca and neighboring departments of Colombia. *Insecta Mundi*, 0457, 1-14.
- Kondo, T., Muñoz, J., López, R., Reyes, J., Monsalve, J., & Mesa, N. (2011). *Insectos escama y ácaros comunes del aguacate en el Eje Cafetero y el Valle del Cauca, Colombia*. Bogotá: Corpoica.
- Kondo, T., Ramos-Portilla, A. A., & Vergara-Navarro, E. V. (2008). Updated list of mealybugs and putoids from Colombia (Hemiptera: Pseudococcidae and Putoidae). *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*, 9(1), 29-53.
- Kondo, T., & Williams, M. L. (2004). A new species of myrmecophilous soft scale insect from Colombia in the genus *Akermes* Cockerell (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 30(2), 137-141.
- Lemus, Y. A., Rodríguez, G. M., Cuervo R. A., Durán, J. A., Zuluaga, C. L., & Rodríguez, G. (2008). Determinación de la factibilidad del hongo *Metarhizium anisopliae* para ser usado como control biológico de la hormiga arriera *Atta cephalotes*. *Revista Científica Guillermo Ockham*, 6(1), 91-98. Recuperado de <https://goo.gl/kUdmYC>.
- León, O. (2003). *Estudio de los parámetros de vida de Oligonychus yothersi* McGregor (Acarina: Tetranychidae) en dos cultivares de palta (*Persea americana* Mill.), Hass y Fuerte (Trabajo de grado). Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile.
- Londoño, M. E. (2008a). Las chizas Coleoptera: Melolonthidae en los altiplanos de Antioquia (Colombia). Biología, ecología y manejo. En Sociedad Colombiana de Entomología, *Memorias XXXIV Congreso Sociedad Colombiana de Entomología* (pp. 156-164). Cartagena, Colombia, 25 al 27 de julio de 2007.
- Londoño, M. E. (2008b). Insectos. En Corpoica (ed.), *Tecnología para el cultivo del aguacate* (pp. 119-154). Rionegro, Antioquia: Corpoica, Centro de investigación La Selva. Recuperado de <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/tecnologacultivoaguacate.pdf>.
- Londoño, M. E. (2012). *Informe técnico final proyecto “Desarrollo de estrategias para la prevención y manejo de Monalonion velezeangeli Carvalho & Costa”*. Rionegro, Antioquia: Corpoica, C.I. La Selva.
- Londoño, M. E., Arias, J. H., Giraldo, R. A., & Ríos, A. M. (2002). *Conozca las chizas del oriente antioqueño y su distribución*. [Boletín Técnico 3]. Rionegro, Antioquia: Corpoica, Centro de Investigación La Selva.
- Londoño, M. E., Giraldo, R., Arango, J., Ríos, A., & Giraldo, G. (2001). *Produce en su finca, la enfermedad lechosa que controla el “Morrongo”*. (Cartilla Ilustrada 1). Rionegro, Antioquia: Corpoica, Centro de Investigación La Selva.

- Londoño, M. E., Pulido, J. I., García, F., Zenner, I., & León, G. (1999). Manejo integrado de plagas. En S. B. Carvajal (ed.), *El cultivo del plátano en el trópico* (pp. 300-326). Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Comité Departamental para el Mejoramiento del Banano y el Plátano INIBAP-LAC.
- Londoño, M. E., & Vargas, H. H. (2010). *Monalonion velezeangeli* Carvalho y Costa (Hemiptera: Miridae). ¿Por qué es una plaga de importancia en cultivos de aguacate? En Corpoica (ed.), *VII Seminario Internacional de Frutas Tropicales, Agroindustria e Innovación, Memorias* (p. 74). Medellín, Colombia.
- Londoño, M., & Meneses, E. (2005). *Informe final proyecto "Manejo integrado de plagas subterráneas en Sur América, Departamento de Antioquia"*. [Convenio Corpoica-CIAT-GTZ]. Rionegro, Antioquia: Corpoica, Centro de Investigación La Selva.
- Lucero, M. L., Peña, L. A., Cultid, L., & Bolaños, M. A. (2006). Manejo integrado de chizas en fincas de minifundio del departamento de Nariño (Colombia). *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 7(1), 70-72.
- Manrique, M. B., Carabalí, A., Kondo, T., & Bacca, T. (2014). Biología del pasador del fruto del aguacate *Stenomoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) y búsqueda de sus posibles enemigos naturales. *Boletín Científico Centro de Museos, Museo de Historia Natural*, 18(2), 79-92.
- Mariño, M. E. (1947). *El Copturomimus perseae* Hustache: nueva especie entomológica grave del aguacate en Colombia (Tesis de grado). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Martin, J. H. (2004). Whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae). Part 1. Introduction and account of the subfamily Aleurodicinae Quaintance & Baker. *Zootaxa*, 681, 1-199.
- Martin, J. H., & Mound, L. A. (2007). An annotated check list of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). *Zootaxa*, 1492, 1-84.
- Martínez, B. R. (1994). *Manual de profesionista aprobado en el manejo fitosanitario del aguacate*. Michoacán, México: Facultad de Agrobiología Presidente Juárez, SARH-UMSNH.
- Martínez-Carrillo, J. L., Servín-Villegas, R., Nava-Camberos, U., Cortez-Mondaca, E., & García-Hernández, J.L. (2006). A five-year study of insecticide resistance in whitefly *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring from the Yanqui Valley, México. *Southwestern Entomologist*, 31(4), 307-320.
- McMurtry, J. A., Johnson, H. G., & Newberger, S. J. (1991). Imported parasite of greenhouse thrips established on California avocado. *California Agriculture*, 45(6), 31-32.

- Medina-Quiroz, F. (2005). *Incidencia del barrenador grande del hueso del aguacate Heilipus lauri Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en Tepoztlán, Morelos* (Tesis de Licenciatura). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Méndez, R. A., González, H. H., González, R. M., & Valle, A. R. (1999). Trips en tres huertos comerciales de aguacate en Michoacán. En Sociedad Mexicana de Entomología, *Memorias XXXIV Congreso Nacional de Entomología* (pp. 368-371). Aguascalientes: Sociedad Mexicana de Entomología.
- Metcalf, C. L., & Flint, W. P. (1981). *Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control*. México: CECSA.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. (1991). Aguacate. En: *Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica*. Recuperado de [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec\\_aguacat.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_aguacat.pdf).
- Montilla, J. (2012). *Evaluación de insecticidas para el manejo de la chinche del aguacate, Monalonion velezeangeli Carvalho & Costa (Hemiptera: Miridae)* (Tesis de maestría). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- Mound, L., & Kibby, G. (1998). *Thysanoptera: An identification guide*. Oxon and New York: CAB International.
- Mound, L., & Marullo, R. (1996). *The thrips of Central and South America: An introduction (Insecta: Thysanoptera)*. Gainesville, Florida: Associated Publishers.
- Muñiz-Vélez, R. & Ordóñez-Reséndiz, M. M. (2010). Una especie nueva de *Macrocopturus* Heller (Coleoptera: Curculionidae: Conoderinae) de Guerrero, México y descripción de sus estados inmaduros. *Acta Zoológica Mexicana*, 26(2), 249-258.
- Nakahara, S. (1997). Annotated list of the *Frankliniella* species of the world (Thysanoptera: Thripidae). *Contributions on Entomology, International*, 2(4), 353-389.
- Nava, D. E., Fortes, P., De Oliveira, D. G., Vieira, F. T., Ibelli, T. M., Guedes, J. V., & Parra, J. R. (2006). *Platynota rostrana* (Walker) (Tortricidae) and *Phidotricha erigens* Raganot (Pyralidae): artificial diet effects on biological cycle. *Brazilian Journal of Biology*, 66(4), 1037-1043.
- Orjuela, O. (2011). *Evaluación del impacto de los insectos perforadores del fruto del aguacate (Persea americana Miller) cv. Hass en el Eje Cafetero* (Tesis de pregrado). Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.
- Orozco, J., Duque, M., & Mesa, N. C. (1990). Efecto de la temperatura sobre la tabla de vida de *Oligonychus yothersi* en *Coffea arabica*. *Cenicafé*, 41(1), 5-18.

- Orozco, S. C. (2011). *Susceptibilidad de Compsus n.sp. a Beauveria bassiana (Bals.) Vuill y Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorokin* (Tesis de maestría). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/3636/1/43979603.2011.pdf>.
- Palacio, M. M. (2010). *Determinación de las especies de Astaena (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas a cultivos en dos altiplanos colombianos* (Tesis de Maestría). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- Peñaloza, M. C., & Díaz, G. (2004). *Así se maneja y controla el picudo de los cítricos Compsus sp.* Bogotá: ICA y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Pérez-Balam, J., Quezada-Euán, J. J. G., Alfaro-Bates, R., Medina, S., McKendrick, L., Soro, A., & Paxton, R.J. (2012). The contribution of honey bees, flies and wasp to avocado (*Persea americana*) pollination in southern Mexico. *Journal of Pollination Ecology*, 8(6), 42-47.
- Perkins Ltda. (s. f). *Manejo integrado de hormiga arriera*. Recuperado de <http://perkinsltda.com.co/articulos/04.pdf>.
- Pest and Diseases Image Library (PaDIL). (2012). *Paraleyrodes bondari*. Recuperado de <http://old.padil.gov.au/viewPest.aspx?id=275>.
- Pineda, M., & Venegas, K. A. (2006). *Ciclo biológico del psílido Heteropsylla cubana Crawford en guaje blanco bajo condiciones de invernadero* (Tesis de grado). División de Ciencias Forestales, Ingeniería Forestal, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Posada, L. (1989). *Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia*. Bogotá: MADR-ICA.
- Posada, L., De Polanía, I., De Arévalo, I., Saldarriaga, A., García, F., & Cárdenas, R. (1989). *Lista de insectos dañinos y otras plagas en plagas en Colombia*. [Boletín Técnico N° 43]. Bogotá: ICA.
- Puentes, E., & Moreno, F. (1992). *Ciclo de vida y hábitos de Stenoma catenifer Walsingham, Lepidóptera: Stenomidae, pasador del fruto del aguacate y observaciones sobre otras plagas del fruto en Palmira, Valle* (Tesis de grado). Palmira, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.
- Quiroga, L., Varón, E., Cruz, G., Monje, B., & Sierra, P. (2014). *Ciclo biológico de Paraleyrodes sp. pos. bondari (Hemiptera: Aleyrodidae) e identificación de parasitoides en aguacate (Persea americana Mill.)*. Ponencia presentada en el XLI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología (Socolen). Santiago de Cali, Colombia.
- Ramírez-Cortés, H. J., Gil-Palacio, Z. N., Benavides-Machado, P., & Bustillo-Pardey, A. E. (2008). *Monalonia velezangeli*: la chinche de la chamusquina del café. *Avances Técnicos Cenicafe*, 367. Recuperado de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0367.pdf>.

- Ramírez-Morales, R. (2007). Preferencia del tipo de flor por *Frankliniella bagnalliana*. *Métodos en Ecología y Sistemática*, 2(3), 27-32.
- Ramos, A. (2004). *Memorias: uso adecuado y eficaz de productos para la protección de cultivos*. Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- Reyes-Bello, J. C., Mesa-Cobo, N. C., & Kondo, T. (2011). Biología de *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) sobre aguacate *Persea americana* Mill. cv. Lorena (Lauraceae). *Caldasia* 33(1), 211-220.
- Roa, M., Sánchez, G., Montoya, C. A., Gómez, C. E., Vargas, J. E., Guerrero, C. E., & Zambrano, R. G. (2005). *Manejo del picudo de los cítricos Compsus* sp. [Boletín N° 33]. Bogotá: ICA, División de Sanidad Vegetal.
- Rubio, J. D., Posada, F. J., Osorio, O. I., Vallejo, L. F., & López, J. C. (2009). Primer registro de *Heilipus elegans* Guérin-Ménéville (Coleoptera: Curculionidae) atacando el tallo de árboles de aguacate en Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 12(1), 59-68.
- Ruiz, N., & Pumalpa, N. (1987). *Conozca las chizas y su control*. [Boletín informativo]. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario.
- Salas, J. (1984). Parasitismo natural de huevos de *Antiteuchus tripterus* (Hemiptera: Pentatomidae) por *Phanuropsis semiflaviventris* (Hymenoptera: Scelionidae) con observaciones etiológicas del parásito y del huésped. *Agronomía Tropical*, 34, 7-13.
- Saldarriaga, A. (1977). *Plagas del aguacate y su control*. Medellín: Instituto Colombiano Agropecuario.
- Saldarriaga, A., De Polanía, I. Z., Cárdenas, R., Posada, O. L., & García, F. (1981). *Guía para el control de plagas*. Bogotá: Ministerio de agricultura, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- Saldarriaga, V. A., & Posada, F. J. (1993). *Moscas blancas de Colombia: reconocimiento clasificación, daños y comportamiento*. Ponencia presentada en el XX Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (Socolen). Santiago de Cali, Colombia.
- Sánchez, G. (2000a). *Los trips; identificación y manejo*. [Boletín de Sanidad Vegetal 35]. Ibagué: ICA, Asohfrucol, Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola.
- Sánchez, G. (2000b). Manejo del picudo de los cítricos *Compsus* sp. Coleoptera: Curculionidae). En *Memorias del Seminario nacional sobre el picudo de los cítricos Compsus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) (pp. 23-26). Pereira, 11 de mayo.
- Sánchez, J. (2005). Control de mosca blanca con microorganismos entomopatógenos. *Boletín el Aguacatero*, 44, 8-12. Recuperado de <http://aproam.com/boletin44/>.

- Sánchez, S. M. (2001). *Potencial de Heterorhabditis indica (Rhabditida: heterorhabditidae) como estrategia de manejo de Copturus aguacatae (Col: Curculionidae) y Phyllophaga spp. (Col: Melolonthidae)* (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional, Michoacán, México.
- Santaballa, E., Borrás, C., & Colomer, P. (1980). Lucha contra la mosca blanca de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* Mask. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 6(2), 109-118. Recuperado de [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_plagas%2FBSVP-06-02-109-118.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSVP-06-02-109-118.pdf).
- Segura, C. (2012). *Identificar las especies de mosca blanca y evaluar en campo el potencial de control con diferentes alternativas en el municipio de Fresno, Tolima* (Tesis de pregrado). Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas U.D.C.A., Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://repository.udca.edu.co:8080/jspui/bitstream/11158/108/1/203519.pdf>.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa). (2006). *Manual de procedimientos para la prospección de Stenoma catenifer Walsingham*. Perú: Ministerio de Agricultura. Recuperado de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguate/Documentos/005%20-%20Documentos%20T%C3%A9cnicos/005%20-%20D.T%20-%20Manual%20Técnico%20Polilla%20Perforadora%20-%20Stenoma.pdf>.
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica). (2012). *Barrenador grande la semilla de aguacate Heilipus lauri Boheman*. [Ficha técnica]. México: Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Estado de México. Recuperado de <http://www.senasica.gob.mx/includes>.
- Sierra, P. V., Quiroga, L. F., & Varón, E. H. (2014). Preferencia de mosca blanca (*Paraleyrodes* sp.) por cultivares de aguacate (*Persea americana* Mill.) en Fresno, Tolima. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 15(2), 197-206.
- Solís, M. A. (2013). *Las hormigas zompopas* [Calendario de Biodiversidad]. Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Recuperado de [http://www.inbio.ac.cr/es/calend/calend\\_mayo\\_zompopas.htm](http://www.inbio.ac.cr/es/calend/calend_mayo_zompopas.htm).
- Stocks, I. C. (2012). *Pest Alert: Bondar's nesting whitefly, Paraleyrodes bondari, a whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae) new to Florida attacking Ficus and other hosts*. Report number: FDACS-P-01801. Florida: Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry. Recuperado de <http://freshfromflorida.s3.amazonaws.com/paraleyrodes-bondari.pdf>.
- Téliz, D., & Mora, A. (2007). *El aguacate y su manejo integrado* (2ª ed). México: Mundiprensa.

- Torres, L. F., Correa, G. A., Cartagena, J. R., Monsalve, D. A., & Londoño, M. E. (2012). Relationship of *Monalonion velezangeli* Carvalho & Costa (Hemiptera: Miridae) with the Phenology of Avocado (*Persea americana* Mill., cv. Hass). *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 65(2), 6659-6665.
- Tsai, J. H., Yue, B. S., Funderburk, J. E., & Webb, S. E. (1996). Effect of plant pollen growth and reproduction of *Frankliniella bispinosa*. *Acta Horticulturae*, 431, 535-541.
- Umaña, E. M., & Carballo, M. V. (1995). Biología de *Antiteuchus tripterus* L. (Hemiptera: Pentatomidae) y su parasitoide *Trissolcus radix* (Johnson) (Hymenoptera: Scelionidae) en macadamia. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*, 38, 16-19.
- University of California (2014). *Pest Notes: Scales*. [UC ANR Publication 7408]. California: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Recuperado de <http://ipm.ucanr.edu/PMG/PESTNOTES/pn7408.html>.
- University of California. (2016). *UC IPM Pest Management Guidelines: Avocado*. [UC ANR Publication 3436]. California: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Recuperado de <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r8300711.html>.
- Vallejo, L. F., Morón, M. A., & Orduz, S. (2007). Biología de *Phyllophaga obsoleta* Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae) especie rizófaga del complejo “chiza” de Colombia. En *Diplomado de biología, ecología y taxonomía de Scarabaeoidea* (pp. 92-106). Popayán: Universidad del Cauca-GEA, Universidad del Valle-GIE.
- Vargas, H. H., & Londoño, M. E. (2009). Descripción del daño ocasionado por *Monalonion velezangeli* Carvalho y Costa (Hemiptera: Miridae) sobre *Persea americana* Miller. En Sociedad Colombiana de Entomología, *Resúmenes del XXXVI Congreso Socolen*. Medellín, Colombia.
- Varón, E. (Comp.) (2016). *Manejo de mosca blanca (Paraleyrodes sp.) en aguacate (Persea americana Mill.)*. Mosquera, Colombia: Corpoica. Recuperado de [http://digitool.gsl.com.mx:1801/webclient/StreamGate?folder\\_id=0&dvs=1510365313027~520](http://digitool.gsl.com.mx:1801/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1510365313027~520).
- Vásquez, L. A., Ríos, G., Londoño, M. E., & Torres, M. (2011). *Caracterización biofísica y socioeconómica del sistema de producción de aguacate cv. Hass en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío*. [Boletín divulgativo]. Rionegro, Antioquia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Centro de Investigación La Selva.
- Vergara, R. (1999). Los trips: plagas de importancia económica de agroecosistemas hortícolas (pp. 208-227). En *Memorias Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología Socolen*. Medellín: Socolen.

- Villegas, N. P., Gaigl, A., & Vallejo, L. F. (2008). El complejo chisa (Coleoptera: Melolonthidae) asociado a cebolla y pasto en Risaralda, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 34(1), 83-89.
- Wheat, G. C. (1981). *El mundo de las hormigas. Cómo viven, trabajan y se comunican las unas con las otras en la colonia*. México: Novaro.
- Williams, D. J., & Granara de Willink, M. C. (1992). *Mealybugs of Central and South America*. London: CAB International.
- Yepes, B. (1994). Aspectos biológicos y manejo de chizas. En *Curso de actualización técnica del cultivo del trigo* (pp. 189-206). Ipiales, Nariño: Corpoica.
- Yepes, F. C. (2011). Algunas anotaciones sobre las chizas (Coleoptera: Melolonthidae) colectadas en municipios del departamento de Antioquia, Colombia. *Revista de Agricultura Tropical*, 34(3-4), 122-129.

