

V. INSECTOS Y ÁCAROS





V. INSECTOS Y ÁCAROS

Martha E. Londoño Z.¹
Takumasa Kondo R.²
Arturo Carabalí M.³
Edgar H. Varón D.⁴
Ana M. Caicedo V.⁵

Introducción

Los insectos siempre están asociados con la producción de vegetales. La gran mayoría de ellos son inofensivos o benéficos; 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 a seguir.

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, como *Monalonion*, 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 éstas. Con esto se podrá reducir el número de aplicaciones de plaguicidas, bajar los costos del cultivo y aumentar la producción.

¹ I.A. M.Sc. en Sanidad Vegetal. Investigadora Máster. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, C.I. La Selva. Rionegro, Antioquia, Colombia. Correo electrónico: mlondono@corpoica.org.co

² I.A. Ph.D. en Entomología. Investigador Ph.D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, C.I. Palmira. Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Correo electrónico: tkondo@corpoica.org.co

³ I.A. Ph.D. en Ciencias Biológicas-Entomología. Investigador Ph.D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, C.I. Palmira. Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Correo electrónico: acarabali@corpoica.org.co

⁴ I.A. Ph.D. en Entomología Investigador Ph.D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, C.I. Nataima. Espinal, Tolima, Colombia. Correo electrónico: evaron@corpoica.org.co

⁵ I.A. Ph.D. en Entomología. Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: anam.caicedo@gmail.com

Insectos del fruto

Barrenador grande de la semilla de aguacate

Heilipus lauri (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae)

Arturo Carabalí Muñoz

Importancia y Descripción

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-Menéville, *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 *et al.*, (2009) identificaron a *H. elegans* alimentándose de la corteza del tallo de aguacate.

H. lauri, se encuentra en México, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Guatemala, Colombia, Brasil, Ecuador y Perú, con distribución restringida. En contraste, en Bécice, Panamá, Venezuela y Guyana su distribución es amplia (Medina-Quiroz, 2005; EPP0, 2012, Senasica 2006).

En Colombia, durante 2010 y 2011 se realizaron muestreos sistemáticos por parte de Corpoica e ICA, permitiendo corroborar su presencia en las principales zonas productoras del país bajo un amplio rango altitudinal (Carabalí, 2011; ICA, 2012). Se encontró a partir de los 400 msnm en el municipio de Armero hasta los 2.000 msnm en el municipio de Herveo, departamento del Tolima. En Antioquia, en el municipio de Rionegro a 2.450 msnm (Hoyos y Giraldo, 1984; Carabalí, 2011).

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

Descripción de los estados de desarrollo

El adulto de *Heilipus lauri* es de color negro o marrón oscuro brillante, con dos bandas amarillas incompletas, de forma alargada en los élitros, que se extienden de lado a lado (Figura 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 ± 0.5 mm) y grueso, comparado con el de los machos (12.5 ± 0.6 mm) (Caicedo *et al.*, 2010) (Figura 1).



Figura 1. Adulto del barrenador grande de la semilla (*Heilipus lauri*) sobre fruto de aguacate.

Foto: T. Kondo



La hembra deposita sus huevos bajo la epidermis de los frutos en crecimiento, elaborando una abertura en forma de media luna, donde deposita de uno a dos huevos (**Figuras 2a, 2b y 2c**). Los huevos son ovalados, de uno a dos mm de largo y cambian de color verde pálido a crema-café, a medida que maduran. Transcurridos 12-15 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, ápada, del tipo curculioniforme, de cuerpo robusto curvado y cápsula cefálica café oscuro (**Figura 2d**). *H. lauri* pasa por cinco estadios larvales y durante su desarrollo ocurre una descomposición de la pulpa y eventualmente de la semilla (**Figura 2e**), lo que ocasiona caída prematura de frutos. Cuando la larva está próxima a empupar mide 15 a 25 mm de longitud. La pupa es de forma oval, de color blanco cremoso y descubierta, tipo exarata (**Figura 2f**). Los adultos se alimentan de hojas, yemas, brotes y frutos (**Figura 2g**) (Ebeling, 1950; Castañeda, 2008; Caicedo *et al.*, 2010).



Figura 2. a. Adulto de *H. lauri* elaborando ranura para ovipositar.
b. Huevo y sitio de oviposición en fruto de aguacate cv. Hass.
c. Huevo y sitio de oviposición en aguacate tipo papelillo.
d. Larva. E: Pre-pupa. F: Pupa. G: Adulto.

Fotos: A. Carabál

El ciclo completo de *H. lauri* dura entre 72-80 días ($26 \pm 2^\circ \text{C}$, 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 recolección de frutos perforados y seguimiento bajo condiciones de laboratorio ($26,1 \pm 0,33^\circ\text{C}$, 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 3a y 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, encontrándose entre 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 presencia de excretas en forma de resina (**Figura 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, formando una costra de color blanco (**Figuras 4a y 4b**) (Carabalí, 2011).

Condiciones favorables

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



Figura 3. Perforaciones de *H. lauri* en aguacate Lorena.

a. Daño externo.

b. Daño interno.

Fotos: A. Carabalí



Figura 4. a y b: Daño causado por el perforador grande del fruto *H. lauri*, en aguacate cv. Hass.

Fotos: A. Carabalí



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 esa 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 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 x 2 m debajo de la misma, 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 (Adaptado de Senasica, 2012):

$$\% \text{ Infestación} = \frac{\text{No. árboles infestados}}{\text{No. total árboles muestreados}} \times 100$$



Un ejemplo de este cálculo sería: si se tiene una finca con distancia de siembra 7 x 7 m, sembrada en triángulo (tres bolillo), se tendrán entonces 235 árboles/ha. El muestreo deberá hacerse en 24 árboles. Se deben recoger 240 frutos para la muestra. Cuando se encuentren 5 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 la presencia del mismo, 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 a seguir y el más importante de todos. Se requiere la recolección de frutos infestados (**Figura 5a**) y la elaboración de una fosa de un metro de profundidad, donde se depositan y se entierran (**Figura 5b**) y se cubren con una capa de suelo de 25 a 30 cm, bien compactada (Carabalí, 2011).



Figura 5. a. Recolección
b. Entierro de frutos infestados.

Fotos: A. Carabalí

Evaluaciones sistemáticas realizadas por Orjuela (2011) sobre la implementación del entierro 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 entierro de frutos afectados; mientras que en la parcela sin este tratamiento, el porcentaje de infestación aumentó del 20% al 38%. 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 Corpoica 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. Sólo 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 cc/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 períodos 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 *B. bassiana* y *M. anisopliae*, 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, durante muestreos realizados en la zona cafetera durante el segundo semestre de 2011 por la Dirección Técnica de Epidemiología del ICA, se encontró un parasitoide de larvas del género *Cremastes* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) (Figuras 6a y 6b) (Comentario personal Ana Milena Caicedo; Senasica, 2012).



a



b

Figura 6. a. Adulto y b. Cocón de *Cremastes* sp., parasitoide de larvas de *H. lauri*.
Fotos: A.M. Caicedo

Polilla de la semilla de aguacate

Stenoma catenifer Walsingham
(Lepidoptera: Elachistidae)

Descripción e Importancia

La polilla de la semilla de aguacate, *Stenoma catenifer* (Figura 7), originaria de la región neotropical, tiene como únicos hospederos conocidos especies de la familia Lauraceae, siendo la principal *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* (Ebeling, 1959; Cervantes et al., 1999; CABI, 2005).



Figura 7. Adulto de *S. catenifer*.
Foto: A. Carabali

S. catenifer se encuentra en México, Guatemala, Costa Rica, Panamá, Bolivia, Colombia, Perú, Ecuador, Venezuela y Brasil (Ebeling, 1959; CABI, 2005). En Colombia se tienen registros en el Valle del Cauca, entre los 900 msnm, en los municipios de Palmira y Candelaria, hasta los 1.920 msnm en El Cerrito, sobre la variedad Trapp y Hass, respectivamente. En Caldas se encontró en los municipios de Anserma y Villamaría, entre los 1.580 y 2.069 msnm. En Risaralda hasta los 1.690 msnm, en el municipio de Pereira y

Santa Rosa de Cabal y en Quindío, en los municipios de Filandia y Salento, entre 1.527 y 1.979 msnm, respectivamente. La presencia de la polilla *S. catenifer* en diferentes localidades de las principales zonas productoras del país, sugieren 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 25 y 28 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. Palpo labial largo y extendido hacia arriba, constituido por tres segmentos cubiertos con escamas de color claro. El tórax presenta escamas de color café pajizo, las cuales son más claras en la parte ventral (Senasa, 2006).

Al momento de la emergencia, la polilla presenta una coloración amarilla, la cual



Figura 8. Características de las alas de *S. catenifer*.
Fotos: A. Carabalí

se va tornando grisácea y en las alas anteriores se aprecian 25 puntos de color negro formando una "S" invertida (**Figura 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 comparado con las hembras (que no los poseen). El rango de longe-vidad es de 3 a 6 días y una relación de hembras de 1,21. La hembra tiene una fecundidad promedio de 240 huevos, llegando a afectar entre 8 y 12 frutos (Manrique *et al.*, 2010; Carabalí 2011).

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 blanco cremoso y antes de la eclosión una porción de éste, adquiere una coloración café (**Figura 9**) (Senasica, 2012).



Figura 9. Huevos de *S. catenifer*.

Foto: A. Carabalí

La hembra coloca los huevos de manera individual o gregaria, sobre grietas, hendiduras o puntos necróticos del tallo (**Figura 10**), en la epidermis del fruto o el pedúnculo, en la inserción de éste último con el fruto y con una marcada preferencia



Figura 10. Sitios de oviposición de *S. catenifer* en aguacate.

Fotos: A. Carabalí

en las fisuras de las ramas. La presencia de huevos se observa a los 2,5 días después de la emergencia de adultos (Manrique *et al.*, 2010; Carabalí, 2011).

Las larvas pasan por cinco estadios, el primero 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 11a y 11b**) (Manrique *et al.*, 2010; Carabalí, 2011).

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 cm, donde tejen un capullo frágil para empupar; otras lo hacen dentro de la semilla.



Figura 11. Larvas de quinto instar de *S. catenifer*:

a. Vista dorsal.

b. Ventral.

Fotos: A. Carabalí

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, tornándose más oscura al final de su desarrollo (**Figura 12**). Esta etapa transcurre en un corto periodo de tiempo, registrándose bajo condiciones de laboratorio un rango de duración entre 2,3 y 5,04 horas (Manrique *et al.*, 2010; Carabalí, 2011).

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); 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 13a y 13b**). El desarrollo de la pupa se cumple en un tiempo promedio de $10,6 \pm 0,24$ días (Manrique *et al.*, 2010; Carabalí, 2011).



Figura 12. Características del desarrollo de la prepupa de *S. catenifer*.

Fotos: A. Carabalí



Figura 13. Dimorfismo de pupa de *S. catenifer*.

a. Macho. b. Hembra.

Fotos: A. Carabalí

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 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 14b**), desarrollan su principal actividad, alimentándose de los cotiledones.

El daño en ramas se caracteriza por los desechos alimenticios expulsados hacia el exterior (**Figura 14c**) (Manrique *et al.*, 2010).



Figura 14. Daño de *S. catenifer*:

a. Fruto.

b. Orificio de salida y larva de quinto instar.

c. Daño en rama.

Fotos: A. Carabalí



Las pérdidas atribuidas a los perforadores de frutos de aguacate en algunas zonas de los departamentos del Eje Cafetero, están entre el 10 y 40% de la producción. En el Valle del Cauca, las pérdidas causadas por *S. catenifer* pueden alcanzar hasta el 50% en 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 condiciones sombrías son frecuentes (observaciones personales de 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, donde se realice control de calidad a la semilla utilizada en la producción y se sigan las normas y los procedimientos establecidos por el ICA (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 con la presencia de adultos en el 10% de los árboles plantados/ha. Una vez identificada la ocurrencia 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 fórmula (Adaptado de Senasica, 2012):

$$\% \text{ Infestación} = \frac{\text{No. árboles infestados}}{\text{No. total árboles muestreados}} \times 100$$

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 ramas, se deben podar y enterrar para interrumpir el desarrollo del insecto y la emergencia de las siguientes generaciones (Orjuela, 2011; Carabalí, 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 (Hoddle *et al.*, 2011; Carabalí, 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), logrando la detección de *Trichogramma* sp., en huertos de aguacate de los departamentos de Tolima y Valle del Cauca. La especie fue identificada como *Trichogramma pusillum* Querino y Zucchi, predominante en Brasil y considerada como nuevo registro para Colombia. Adicionalmente, se realizaron evaluaciones de parasitismo

en laboratorio con la especie *T. pretiosum* lográndose sólo 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 y 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 (2011), quien encontró *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 sólo 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).

El insecticida Carbaryl (Sevin) en dosis 1,5 a 3 g/L es recomendado para el manejo de *S. catenifer*, con una frecuencia de aplicación de 15 días durante dos meses (Saldarriaga et al., 1981). Se enfatiza el uso de productos químicos con registro ICA, el cumplimiento de los periodos de carencia y la supervisión de un ingeniero agrónomo. Además, se debe tener presente, que el abuso en la utilización de insecticidas tiene efectos adversos en el medio ambiente, especialmente sobre la mortalidad de insectos polinizadores (Castañeda-Vildózola et al., 1999; Pérez-Balam et al., 2012).

Monalonion, Chinche del aguacate, Coclillo o Chupanga

Monalonion velezangeli Carvalho y Costa (Hemiptera: Miridae)

Martha E. Londoño Zuluaga

Descripción e Importancia

Monalonion velezangeli es un insecto dañino en 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. velezangeli*. 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. Jacq.), hojiano (*Ladenbergia magnifolia* Klotzsch), guayaba (*Psidium guajava* L.), sietecueros (*Tibouchina lepidota* Baill.) y siempreviva (*Tripogandra cumanensis* Kunth.) (Ramírez-Cortez et al., 2008). Corpoica reporta como hospederos adicionales guayaba limón (*Psidium littorale* Sabine), guayaba fresa (*Psidium littorale* cv. *Cattleianum*), guayaba feijoa (*Acca sellowiana*), laurel de cocina (*Laurus nobilis*), arrayán de Manizales o "Eugenia" (*Syzygium oleosum*), guayacán de Manizales (*Lafoensia acuminata* L.) y camelia (*Camellia* sp.). *M. velezangeli* se encuentra reportado en cultivos de aguacate de los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío. Deteriora entre el 50 y 100% de los frutos y sus pérdidas económicas se estiman entre \$1.500 y \$9.300 millones de pesos (Arango y Arroyave, 1991; Londoño, 2012).

M. velezangeli es un insecto alargado, de aproximadamente 1,5 cm de longitud, de color oscuro, con la mitad de las alas



Figura 15. Características morfológicas del adulto de *M. velezangeli*.
 a. Alas.
 b. Cabeza y pico.
 Fotos: J. Montilla

coriáceas y la otra mitad membranosas (**Figura 15a**). Posee un pico alargado, el cual utiliza para perforar el fruto y succionar la savia (**Figura 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 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, abdomen, patas y antenas, de color rojo. Se presenta dimorfismo sexual; las hembras miden de 10 a 12 mm, con cabeza negra brillante, rostrum (parte de la boca modificada, especialmente las de los insectos chupadores de plantas) amarillo claro, antenas largas y negras y hemiólitros amarillo anaranjados; los machos miden de 9 a 10 mm, de coloración generalmente negra a castaño oscuro, cabeza, antena, pronoto, escutelo y cuneus negro, hemiólitros con área sub basal



Figura 16. Características morfológicas en el ala y en el fémur posterior de *M. velezangeli*.
 Foto: J. Montilla



Figura 17. Estados de desarrollo de *M. velezangeli*.
 a. Huevo.
 b. Ninfa.
 c. Adulto.

Foto: J. Bernal - H. Vargas

parda, rostrum amarillo anaranjado y abdomen rojo (Carvalho y Costa, 1988).

El ciclo de vida de *M. velezangeli* dura 63 días, tomando 51 días de huevo a adulto. Este insecto presenta tres estados de desarrollo: huevo, ninfa y adulto (**Figura 17**).

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 18**).

Los sitios preferidos para la oviposición son los tallos de ramas jóvenes (Londoño y Vargas, 2010).

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

Síntomas

El daño de *M. velezangeli* se concentra en las estructuras reproductivas, es decir, inflorescencias y frutos (Torres *et al.*, 2012); se distingue por la presencia de manchas de color café, como “viruelas” (**Figura 19a**). Cuando el daño es reciente, se evidencian exudados de color rojo (**Figura 19b**).



Figura 18. Proyecciones filamentosas de los huevos de *M. velezangeli*.
a. Huevo.
b. Ninfa.

Foto: H. Vargas - J. Bernal

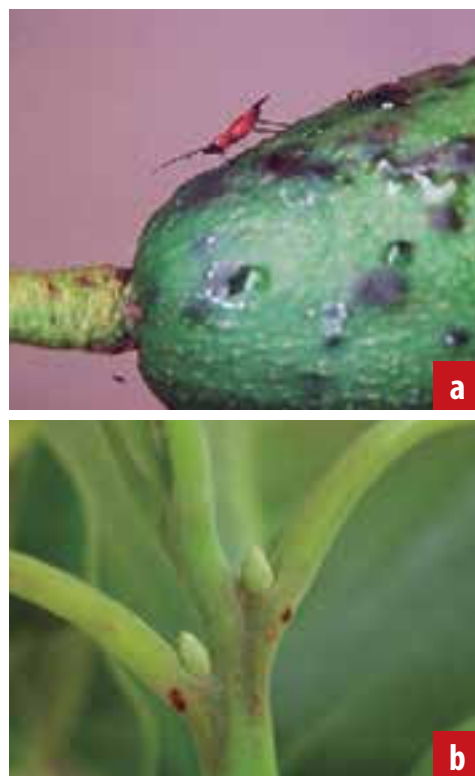


Figura 19. Daños de *Monalonia*.
a. Daño antiguo en forma de “viruelas” b. Daño reciente

Foto: H. Vargas - J. Bernal



Cuando el daño no es reciente, esta secreción se presenta como un polvillo blanco, el cual es frecuentemente confundido con presencia de hongos, siendo en realidad, exudados de la planta, producto de la herida causada (**Figura 20a**) (Londoño y Vargas, 2010). El insecto ataca frutos pequeños y frutos grandes a punto de cosecha (**Figura 20a**). Cuando los frutos son pequeños, la punción hace que detengan su crecimiento y se sequen (**Figura 20b**). Cuando los frutos dañados son grandes, se deteriora la calidad de los mismos.



Figura 20. Daños de *Monalonia*.

- a. En frutos grandes.
b. En frutos pequeños.

Foto: M. Londoño; D. Monsalve

Ataca inflorescencias y causa pérdida de flores (**Figura 21a**). Este insecto daña brotes, los cuales se rajan y marchitan (**Figura 21b**). Puede llegar a secar ramas, las cuales se quiebran y cuelgan del árbol (**Figura 21c**) (Vargas y Londoño, 2009).

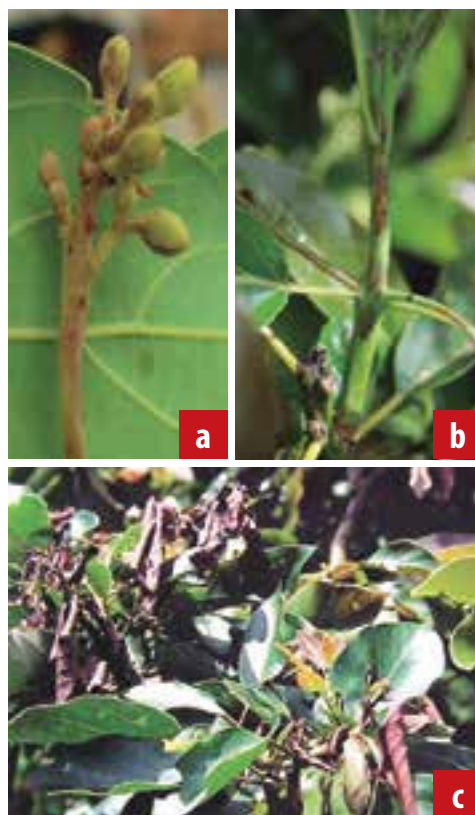


Figura 21. Daños de *Monalonia*.

- a. En inflorescencias b. En brotes c. En ramas jóvenes.

Foto: J. Bernal; H. Vargas; M. Londoño

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 noviembre a 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 al interior de los mismos (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 conjuntamente 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).

M. velezangeli es susceptible al ataque de enemigos naturales que consumen ninfas y adultos. Se han visto arañas, chinches reducidos y coccinélidos consumiendo adultos y ninfas (Figura 22) (Londoño, 2012).



Figura 22. Enemigos naturales de *M. velezangeli*.
Fotos: H. Vargas, M. Londoño y T. Kondo

También se han visto hongos entomopatógenos atacando ninfas y adultos de *M. velezangeli* en forma natural. Los hongos encontrados hasta el momento son *B. bassiana*, *Lecanicillium lilacini* y *Paecilomyces fumosoroseus* (Figura 23).



Figura 23. *M. velezangeli* atacado por hongos entomopatógenos.
Fotos: L. Villegas

El hongo *Beauveria bassiana* (1,5 k/ha), con especificidad sobre *Monalonion*, en mezcla con el aceite L'Ecomix (4 cc/L), permite bajar la población y el daño del insecto con beneficios ecológicos (Figura 24). Dicho hongo, es factible de preparar en una formulación que contenga cepas activas contra trips y pasadores del fruto y 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).



Figura 24. *M. velezangeli* atacado por la mezcla de *B. bassiana* + *L'ecomix*.

Foto: L. Villegas

Tiametoxam (Actara) en dosis de 50 g i.a./ha es una alternativa útil de manejo y de bajo costo. 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 de 100%, a niveles entre 0 y 10% (Londoño, 2012).

En investigaciones conducidas por Corpoica se identificaron cinco insecticidas piretroides y neonicotinoides (deltametrina, λ -cihalotrina, thiametoxam, imidacloprid y la mezcla de thiametoxam+ λ -cihalotrina) que causan mortalidad a *M. velezangeli* entre 85 y 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 15 y 250 g i.a./ha, lo que equivale a cantidades entre 150 y 1.000 g o cc 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 hacerse capacitación específica sobre la preparación de los mismos, para contribuir a su uso adecuado (boquillas de baja descarga, reguladores de presión,

cobertura sin gotear, entre otros). 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 el cumplimiento de los periodos de carencia (Londoño, 2012; ICA, 2012).

Cucarrones Marceños

Astaena aff pygidialis Moser

Phyllophaga obsoleta Blanchard

P. menetriesi (Blanchard)

Anomala undulata Melsheimer

A. 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, el cual 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 *et al.*, 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, departamento de Antioquia

(Acevedo, 2005). El cuerpo de los machos es de color café, la cabeza es de un color café más oscuro, de apariencia brillante, mientras el resto del cuerpo es opaco. Los élitros frente a la luz dan visos de colores, disimulando las punteaduras 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 ligeramente más grandes que los machos (Palacio, 2010) (Figura 25); su biología aun no ha sido estudiada.



Figura 25. Adultos del cucarrón marceños *Astaena aff pygidialis*. a. Vista lateral. b. Vista dorsal. Fotos: M.M. Palacio

Phyllophaga obsoleta Blanchard (Figura 26a), ha tenido relevancia en el Oriente antioqueño por sus alta prevalencia y daño en varios cultivos. Su ciclo de vida presenta las siguientes duraciones: adulto, 30 días; huevos, 6 días; larvas (3 estadios): 210 días y 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 *et al.*, 2007). En ocasiones se presentan otras especies como *Anomala undulata* Melsheimer (Figura 26b) y *A. cincta* Say (Figura 26c). *Phyllophaga menetriesi* (Blanchard) (Figura 26d) es abundante en los climas medios de Colombia; se le ha detectado en la zona cafetera central y en el departamento del Cauca (Londoño, 2008). Los escarabajos que hacen daño



Figura 26. Adultos de cucarrones marceños. a. *Phyllophaga obsoleta* b. *Anomala undulata*. c. *A. cincta* d. *P. menetriesi*. Fotos: M. Londoño

en 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.

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 daño de “marceños”. Hasta el momento no se han registrado daños confirmados de las larvas de escarabajos en cultivos de aguacate en Colombia (Vásquez *et al.*, 2011; Palacio, 2010; Vallejo *et al.*, 2007).

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 27a). Este daño deja una cicatriz de color café que recorre parte del contorno del fruto. Aunque este daño no afecta la pulpa, si demerita la fruta para la comercialización (Figura 27b).



Figura 27. a. Daño del marceño en frutos pequeños.
b. Daño del marceño afectando la calidad del fruto.

Fotos: J. Bernal

Los marceños pueden dañar entre 40 y 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 28**). Durante el día los adultos de escarabajos buscan el suelo donde permanecen escondidos hasta que llegue la noche (Londoño *et al.*, 2002).



Figura 28. Daño de marceño en brotes vegetativos en aguacate.

Fotos: J. Bernal

Condiciones favorables

Las especies *A. pygidialis*, *P. obsoleta* y *A. undulata* predominan entre los 2.100 y 2.500 msnm (Ruiz y Pumalpa, 1987; Yepes, 1994; Lucero *et al.*, 2006) y *P. menetriesi* entre los 1.400 y 1.800 msnm

(Bran, 2005; Londoño *et al.*, 2002; Palacio, 2010; Villegas *et al.*, 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 septiembre a octubre en el Eje Cafetero, Cauca y 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 marceño debe ser preventivo. Se recomienda utilizar la trampa de luz ultravioleta, BL_b (**Figura 29a**), donde se cuente con energía eléctrica ó la trampa de mechón con ACPM en su ausencia (**Figura 29b**) y promover campañas comunitarias para la captura de los escarabajos (Londoño *et al.*, 2002).



Figura 29. Trampas para la captura de marceños.
a. Trampa de luz BL_b. b: Trampa de ACPM.

Fotos: J. Bernal

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 30). Los insectos infectados que mueren, se estallan y liberan las esporas infectivas de la bacteria y potencian la colonización del suelo tratado (Londoño et al., 2001).



Figura 30. Larvas de chiza con síntomas de la enfermedad lechosa.
Fotos: M. Londoño

El hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* para *Astaena pygidialis* y *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) 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 31). Otros enemigos naturales son los nemátodos y los parasitoides (Figura 32) (Londoño, 2005).



Figura 31. Adulto y chiza del marceño, atacados por el hongo *M. anisopliae*.
Fotos: M. Londoño

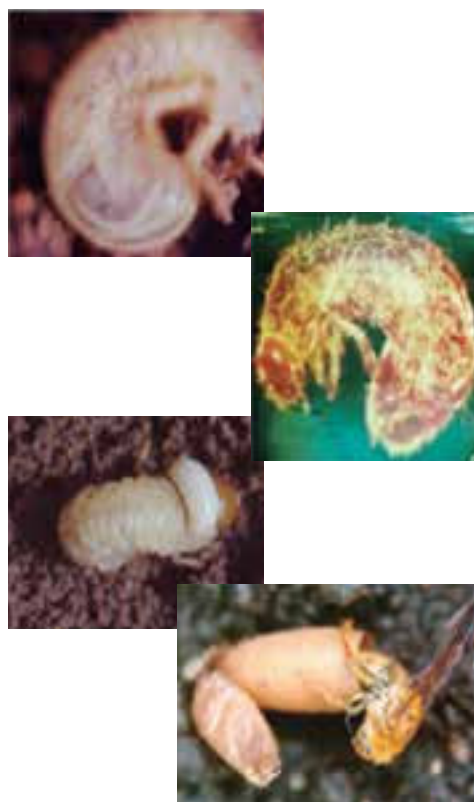


Figura 32. Nemátodos entomopatógenos y parasitoides que atacan larvas del marceño.
Fotos: M. Londoño

Mosca del Ovario del aguacate

Bruggmanniella perseae Gagné
(Diptera: Cecidomyiidae)

Martha E. Londoño Zuluaga

Descripción e Importancia

Bruggmanniella perseae ha sido reportada en Caldas y Antioquia. Es una mosca pequeña, de color amarillo con alas negras (Figura 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 (Vargas y Palacio, 2011).



Figura 33. Adulto de la mosca del ovario.
a. Sobre fruto en forma de pepino.
b. Hembra.

Foto: A.M. Caicedo

Esta mosca empupa dentro del fruto y se ubica hacia el extremo distal del fruto (**Figura 34a**); es de color amarillo intenso con los rudimentos alares y patas de color negro (**Figura 34b**). El adulto formado perfora un pequeño orificio en el extremo del fruto para salir (**Figura 34c**) (Observaciones M. Londoño, Corpoica).



Figura 34. Pupa de la mosca del ovario *B. perseae*.
a. Dentro del fruto.
b. Pupa en vista ventral donde se aprecian rudimentos alares y patas en formación.
c. Orificio de salida del adulto.
Fotos: M. Londoño

Síntomas

Alargamiento de frutos los cuales toman una forma similar a la de un pepino cohombro y caen al suelo cuando apenas tiene una longitud aproximada de un cm (**Figura 35a**). 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 (**Figura 35b**); aparentemente este hongo es simbiótico (Gagné *et al.*, 2004; ICA, 2012).



Figura 35. a. Fruto pequeño de aguacate alargado en forma de pepino por la acción de *B. perseae*.
b. Hongo asociado con *B. perseae* en fruto de aguacate.
Foto: M. Londoño

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

Copturomimus perseae Hustache
Coleoptera: Curculionidae

Ana Milena Caicedo Vallejo
Arturo Carabalí M.

Descripción e Importancia

Los perforadores de tallo y ramas en aguacate corresponden a dos géneros diferentes, uno el género *Copturomimus*, con la especie *C. perseae*, identificada como nueva especie para Colombia por el Dr. Hustache en el año de 1946 (Mariño, 1947) y el género *Copturus* sp. el cual es el género referenciado en México y Centroamérica, con las especie *C. aguacatae* Kissinger y *C. constrictus* Champion. En el año 2010, Muñiz y Ordoñez, renombran este género como *Macrocopturus*, subfamilia Conoderinae (Zygopinae).

C. perseae es un gorgojo pequeño de 3,7 a 4,2 mm de largo. La forma del cuerpo es sub-elíptico (Figura 36a). Los élitros están adornados con un dibujo variable ceniciento o teñido de amarillo, formando una mancha grande en la parte media posterior, romboide, cenicienta y dentro de ésta presentan dos manchas de color café ceniciento a veces negruzcas separadas por una sutura (Figura 36b). Adicionalmente, se presentan especímenes con una mancha diferente (Observación AM Caicedo, 2011). Los adultos presentan un rostrum o pico bien desarrollado y curvado hacia adentro y antenas geniculadas características de la familia Curculionidae (Figura 37).



Figura 36. Adulto del perforador del tallo y ramas del aguacate (*Copturomimus perseae*).

a. Vista lateral.

b. Vista dorsal con manchas típicas en los élitros.

Fotos: A.M. Caicedo



Figura 37. Rostrum o pico de *C. perseae*

Foto: A.M. Caicedo





El huevo es de forma ovalada; tamaño 0,6 x 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 lo hace perpendicular a la pared de la ranura, lo que 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 también 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°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 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).



Figura 38. a. Larvas de perforadores de tallo.
b. Rama de aguacate afectada por el perforador.
Fotos: A.M. Caicedo

La pupa es de forma ovoide, reducida en la terminación abdominal. Con 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 39a). Cuando avanza en desarrollo, el color marfil se oscurece en la parte superficial del cuerpo y rostrum. Los extremos de las patas son de color café; la terminación de las alas, que se extienden plegadas sobre la región abdominal, son negruzcas (Figura 39b) (Mariño, 1947).



Figura 39. Perforadores de tallo y rama de aguacate.
a. Pupa
b. Adulto.

Fotos: A.M. Caicedo

La larva barrena el tallo o 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 40a y 40b) (Saldarriaga, sf). Las galerías se cubren con los desechos de alimentación de la larva, los cuales tienen apariencia de aserrín.



Figura 40. Daño de larvas del barrenador.
a. Daño en el cilindro central b. Daño superficial.
Fotos: A.M. Caicedo

Síntomas

El daño se manifiesta por medio de pequeños puntos negros (**Figuras 41a y 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.



Figura 41. Signos de daño en tallos y ramas de aguacate causados por los perforadores.
a. Mancha y savia cristalizada en ramas jóvenes.
b. En ramas maduras.
Fotos: A.M. Caicedo

Un síntoma típico del ataque del insecto es la presencia de galerías superficiales o profundas, con larvas en su interior, con orificios de 3 a 4 mm de diámetro, redondeados, asemejando un tiro de munición y hechos por los adultos para su salida al completar su ciclo (**Figura 42**).

Posterior a este síntoma se presenta el secamiento de ramas y tallo (Mariño 1947; Saldarriaga, sf; ICA, 2012).



Figura 42. Orificio de salida de los adultos de los perforadores de tallo.
Fotos: A.M. Caicedo



Las ramas de poco espesor se tornan quebradizas y se secan. Un árbol muy infestado, presenta ramas de la copa con un secamiento descendente; ramas terminales de la parte media, partidas por 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 de 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% (Mariño, 1947; Saldarriaga, ICA, 2012).

En plantas de vivero el ataque se observa en tres lugares diferentes, en la base del tallo (más frecuente) (**Figura 43a**), en la unión del injerto (**Figura 43b**) y en el tallo por encima del injerto (**Figura 43c**).



Figura 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.

Fotos: A.M. Caicedo

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 44**) (Observaciones personales A. M. Caicedo).



Figura 44. Daño ocasionado por perforadores.
a. En la base del tallo.
b. En ramas.

Fotos: A.M. Caicedo

Manejo

Se deben realizar inspecciones semanales en plantas de vivero y en 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 daño. Para ello se recomienda el uso de trampas piramidales, las cuales se instalan cerca a las bolsas de vivero o junto al tallo principal, en árboles de campo (**Figura 45**) (Carabalí, 2011).



Figura 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.

Fotos: A.M. Caicedo

También es útil instalar trampas pegajosas de color para monitoreo y manejo de adultos como se acostumbra en México (Téliz y Mora, 2007).

En caso de identificarse síntomas de daño por perforadores de tallos y ramas, se recomienda marcar la rama y/o tallo afectado y con la ayuda de una tijera desinfectada, cortar las ramas 40 cm por debajo 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, destruyendo los residuos de la poda (**Figura 46**) (ICA, 2012).



Figura 47. Daños de *C. perseae*.
a. Identificación del daño y larvas. b. Corte de la corteza del tallo. c. Extracción de la larva.
Fotos: A.M. Caicedo

se debe iniciar desde el momento del trasplante, aplicando al tallo y al follaje. Además, se debe pintar el tallo con cal o vinilo de color para la detección de síntomas de manera oportuna (Carabalí, 2011).

El potencial de los nemátodos 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 aplicados. Sin embargo, en campo la efectividad de los nemátodos se vio afectada por la

técnica de aplicación, lo cual sugiere 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 nemátodos 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 48) (Carabalí, 2011).

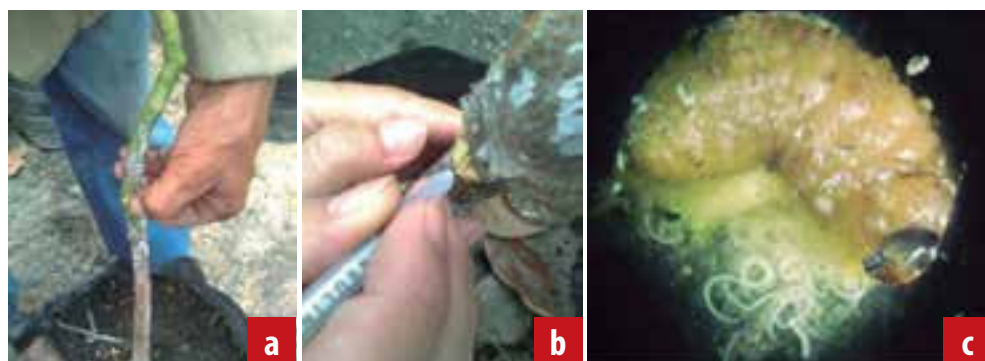


Figura 48. Aplicación de nemátodos entomopatógenos en tallo.
a. Selección del sitio con daño. b. Aplicación de nemátodos entomopatógenos. c. Larva afectada con nemátodos después de tres días de inoculación.

Fotos: A.M. Caicedo



Grajos o Chinchas

Antiteuchus tripterus (F.)
Antiteuchus pallescens (Stal)
Antiteuchus piceus (Palisot de Beauvois)
 (Hemiptera: Pentatomidae)

Martha E. Londoño Zuluaga.

Descripción e Importancia

El adulto de *A. tripterus* (Figura 49) es de color marrón brillante, de forma ovalada, con manchas rojas sobre el tórax y base de las alas. Oviposita en cualquier parte del árbol. Los huevos son puestos en grupos de 18 a 30; 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 y Carballo, 1995).



Figura 49. Grajo o chinche, *Antiteuchus tripterus* (F.).

Foto: T. Kondo

Los adultos y ninfas de los chinchas, 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 y Carballo, 1995).

Síntomas

Los daños de los chinchas 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, quedando pasmados, se secan y caen (Umaña y Carballo, 1995).

Condiciones favorables

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

Manejo

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



Insectos y ácaros del follaje

Trips, Bichos Candela

Frankliniella gardeniae Moulton

Heliethrips haemorrhoidalis (Bouché)

Selenothrips rubrocinctus (Giard)

Frankliniella occidentalis (Pergante)

(Thysanoptera: Thripidae)

Edgar Herney Varón Devia

Descripción e Importancia

Los trips (Thysanoptera) son considerados plagas importantes en aguacate y causan daños en hojas, flores y frutos. Para América, Hoddle *et al.*, (2002) reportaron para aguacate 26 especies de los géneros *Caliothrips*, *Frankliniella*, *Heliethrips*, *Leucothrips*, *Neohydatothrips*, *Pseudophilothrips*, *Scirtothrips* y *Selenothrips*. Las especies asociadas a daños reportadas a nivel mundial son: *Heliethrips haemorrhoidalis*, *Selenothrips rubrocinctus*, *Scirtothrips perseae*, *S. aceri*, *Frankliniella* spp. y *Liothrips perseae* (De Villiers y Van den Berg, 1987; Fisher, 1989; Mc Murtry *et al.*, 1991; Bender, 1998; Coria, 1993; Childers, 1997).

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

Frankliniella gardeniae Moulton

Según Nakahara (1997), *F. gardeniae* está distribuido en Colombia, Costa Rica, México, Panamá y Trinidad. Esta especie fue descrita en México y es conocida como una de las especies más comunes de cuerpo amarillo que viven en flores (Mound y Marullo 1996). En investigaciones conducidas por Corpoica se encontraron cuatro géneros de trips en los muestreos que se hicieron en el Norte del Tolima y en el Valle del Cauca (Figura 50) (Barragán *et al.*, 2010).



Figura 50. Géneros de trips encontrados en Tolima y Valle del Cauca.
a. *Frankliniella* sp. b. *Thrips* sp. c. *Scirtothrips*.sp. d. *Aleurodothrips* sp.
Foto: E. Varón



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

Los trips son insectos pequeños, de un mm 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, 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 ovispitor al perforar varios puntos en el fruto antes de colocar los huevos. En este acto causa una herida que se torna amarillenta y que al combinarse varias heridas llegan a secar las hojas (González-Hernández *et al.*, 2000).

Los trips presentan reproducción sexuada o partenogénica (Sánchez, 2000a). La reproducción partenogénica generalmente es de tipo arrenotokia, es decir, producción de machos solamente. Pudiendose mayor la proporción de ninfas que en la reproducción sexual (Guarín, 2003). Los daños atribuidos a este insecto en Fresno ascendieron al 6,34% de los frutos durante el período de julio-diciembre de 2008 (Echeverri *et al.*, 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 51a**). En los frutos, estos insectos llegan a causar cicatrices o marcas, reduciendo 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 51b y 51c**). Los trips inhiben la fecundación de flores y provocan su caída (Ascensión-Betanzos *et al.*, 1999).



Figura 51. Síntomas de daño por trips en frutos. a. Costras. b y c: Protuberancias o venas.

Foto: J. Bernal; E. Varón

En un trabajo de investigación llevado a cabo en el Norte del Tolima y Valle del Cauca, se estudiaron los trips presentes en hojas, flores y frutos. Echeverry-Flórez y Loaiza (1998) encontraron que *F. gardeniae* es más abundante y común en flores de aguacate en comparación con hojas y 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 *et al.*, 1996) y la presencia de flores con polen

debe favorecer el mayor crecimiento de la población de algunas especies de trips, como *Frankliniella* sp. especie muy común en flores (Frantz y Mellinger 1990; Mound y Marullo, 1996; Mound y Kibby, 1998).

En cultivos de aguacate en el municipio de Fresno los trips causaron pérdidas promedio hasta de 6,34% 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 52 y 53); para las condiciones del Tolima también se mantuvo esta tendencia, con un 100% de presencia de este trips en flores y 60,66% en fruto, demostrando ser el trips de mayor presencia en flores, en cultivos de aguacate de la dos zonas (Tabla 1).

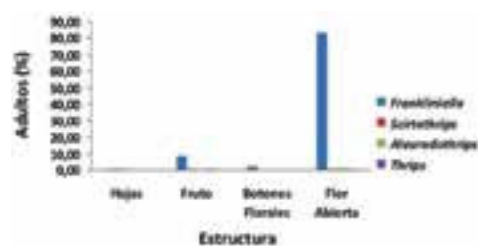


Figura 52. Porcentaje de géneros de trips encontrados en las diferentes estructuras del cultivo de aguacate en el departamento del Valle del Cauca.

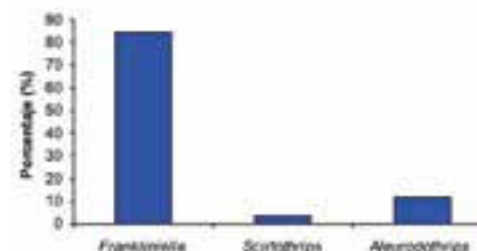


Figura 53. Porcentaje de géneros de trips encontrados en flores de papunga (*Bidens pilosa* L.) en cultivos de aguacate en el departamento del Valle del Cauca.

Tabla 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	Thripinae	Thripinae	Frankliniella	100,00
Fruto	11	Thripinae	Thripinae	Frankliniella	64,64
		Thripinae	Thripinae	Scirtothrips	27,27
		Thripinae	Thripinae	Dendrothrips	9,09
Total	31	1	1	3	

Condiciones Favorables

La población de trips se aumenta en aguacate en la época de floración. El género *Frankliniella* es común en flores de papunga (*Bidens pilosa*), una maleza común en cultivos de aguacate (Figura 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, presentando valores mínimos y máximos para el desarrollo de los insectos y pudiendo ser medida 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 et al., 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, et al., 1998).



Figura 54. Planta hospedera del trips *Frankliniella* en cultivos de aguacate, papunga (*Bidens pilosa* L.)

Foto: J. Bernal

La trampa acrílica de color azul claro con pegante valvulina N°125, permiten muestrear la población de adultos (**Figura 55**). Se requieren 12 trampas/árbol para tener capturas apropiadas (Barragán *et al.*, 2010).



Figura 55. Trampas empleadas para establecer la fluctuación de poblaciones de adultos de trips.

Foto: E. Varón

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° 125 ó 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 disitingan 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 (*Bidens 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 58,33 y 55,56%, respectivamente. En condiciones de campo *B. bassiana* cepa Bv 043 fue superior, causando una mortalidad del 62.5%. Los extractos de cebolla, ají y ajo, han sido reportados como útiles para el manejo de trips (Guarín, 2003). Aplicaciones del extracto de ají, cebolla y ajo permitió un control del 56,25%. Aspersiones con las sustancias minerales de azufre y sulfocálcico controlaron el 61,25% 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 *et al.*, 1999).

Trips del invernadero *Heliethrips haemorrhoidalis* (Bouché)

Heliethrips haemorrhoidalis (Figura 56) fue descrito originalmente por Bouché (1833), a partir de muestras procedentes de un invernadero en Europa. Aunque es una especie del nuevo mundo,

probablemente fue introducida a este continente en plantas ornamentales importadas de América tropical. Esta especie se encuentra en plantas silvestres y cultivadas en Brasil, las Indias Occidentales y América Central. En Europa, se ha reportado en Alemania, Austria, España, Finlandia, Francia, Inglaterra e Italia. También se ha reportado en Palestina y el Norte de África. *Heliothrips haemorrhoidalis* probablemente se encuentra en casi todo el mundo debido a sus hábitos de vida en invernaderos. Esta especie es un volador pobre que prefiere las partes sombreadas de la planta en donde pasa casi todo el tiempo (Denmark, 2008).

Los huevos son de color blanco, con forma de banano y se insertan en el tejido de la planta de manera individual. La punta del huevo insertado suele ser visible con la ayuda de una lupa. Las primeras etapas larvales son blanquecinas, con los ojos rojos y después de alimentarse, toman un tono amarillento. Las larvas maduras tienen en promedio, un mm de longitud.



Figura 56. *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché).
Foto: Cheryle A. O'Donnell, USDA-APHIS-PPQ.

Después de pasar por dos estadios larvales, el insecto pasa a un estado de prepupa, de color amarillo claro, con ojos rojos y vestigios de alas cortas. La pupa es un poco más grande, con vestigios de alas más desarrolladas y ojos más grandes. Las pupas son de color amarillento, luego se oscurecen con la edad. Las antenas se doblan hacia atrás de la cabeza en la etapa

de pupa. El insecto no se alimenta en las etapas de prepupa y pupa (Anónimo, 2003).

La cabeza y el tórax del adulto son de color negro y el abdomen variable, de color amarillo, amarillo-rojo, marrón o negro; las patas son de color amarillo claro. Las antenas tienen ocho segmentos. Los trips de los invernaderos son partenogenéticos ya que se reproducen sin apareamiento y los machos muy rara vez se colectan. Las hembras adultas insertan sus huevos en la superficie de las hojas o frutos. Los trips de los invernaderos se alimentan principalmente del follaje de plantas ornamentales. Atacan primero el envés de las hojas y en cuanto avanza el tiempo de alimentación y la población aumenta, se mueven a la superficie de las hojas, que se decoloran y desarrollan un aspecto distorsionado entre las nervaduras laterales. Aquellas severamente dañadas se vuelven amarillas y caen (Anónimo, 2003).

Síntomas

Cuando hay ataques del insecto, se presentan pequeñas gotas de un líquido rojizo, excretado por los trips, que gradualmente cambian a color negro. Estos glóbulos de líquido aumentan de tamaño hasta que caen y otros comienzan a formarse, lo que resulta en un síntoma característico en el lugar de infestación, con manchas negras a causa de la materia fecal (Anónimo, 2003).

Condiciones favorables

Lugares sombreados de las plantas favorecen su presencia y permanencia (Denmark, 2008).

Manejo

Ver sección de manejo de *Selenothrips rubrocinctus*.



Trips de banda roja *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)

El trips de banda roja, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), fue descrito por primera vez en la isla de Guadalupe (Antillas Occidentales), donde causó daños considerables en cacao. Por esta razón, a este insecto se le conoce comúnmente como el "Trips del cacao" (Denmark y Wolfenbarger, 2008).

El trips de banda roja (**Figura 57**), es una especie tropical-subtropical, probablemente originaria del Norte de América del Sur (Chin y Brown, 2008). *S. rubrocinctus* se ha reportado en Asia en China, Malasia, Filipinas y Taiwán; en África, Bioko, Ghana, Costa de Marfil, Nigeria, Isla del Príncipe, Sierra Leona, Tanzania, Uganda y Zaire; en Australia y las Islas del Pacífico, en Hawái, 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, Guyana, Ecuador, Perú, Surinam y Venezuela (Denmark y Wolfenbarger, 2008).

La hembra tiene aproximadamente 1,2 mm de longitud; es de color marrón oscuro a negro, con un pigmento rojo



Figura 57. Ninfas de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard). Nótese las gotas de excrementos en la parte posterior del abdomen.
Foto: T. Kondo

principalmente en los tres primeros segmentos abdominales; los segmentos anales conservan un color negro rojizo y las alas son oscuras. El macho es similar, pero más pequeño y pocas veces colectado (Chin y Brown, 2008). Las ninfas y pupas son de color amarillo claro a anaranjado; los tres primeros y últimos segmentos de su abdomen son de color rojo brillante. Después de eclosionar, tienen dos etapas de ninfa que duran de nueve a diez días.

Las ninfas bien desarrolladas de la segunda etapa ninfa, son de aproximadamente 1 mm de largo. Las dos etapas ninfales son seguidas por las etapas de pre-pupa y pupa, que duran de 3 a 5 días hasta que los adultos emergen (Chin y Brown, 2008).

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

El trips de banda roja es una plaga polífaga y suele tener diferencias en sus hospederos preferidos, según su localidad. En las Antillas Occidentales, ha sido una de las principales plagas del cacao y del mango (Denmark y 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 causa un daño cosmético debido a las manchas de color oscuro causadas por sus excrementos en la superficie de la hoja. En casos severos se

observa la caída completa de las hojas de los árboles. La miel de rocío es una excreción producida por estos y otros insectos, la cual cae en la superficie de las hojas, frutos y ramas, en donde crece la fumagina, dándole una apariencia sucia a los frutos, los cuales pierden su calidad cosmética. Las larvas y los adultos se alimentan de las hojas y del fruto, mediante la perforación de la epidermis con su aparato bucal de tipo raspador-chupador. Los trips de banda roja, prefieren hojas tiernas y su alimentación causa un síntoma conocido como hoja plateada, así como, la distorsión y caída de hojas (Denmark y Wolfenbarger, 2008).

Condiciones favorables

Son más abundantes durante épocas cálidas y secas. Cuando los árboles no están en brotación, 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 asteráceas como árnica *Arnica* sp., cinco llagas *Tagetes lunulata* y papunga *Bidens pilosa* (Sánchez, 2000a).

Manejo

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

Sólo un enemigo natural eficaz es conocido por su ataque a los trips de invernadero y es el diminuto parasitoide de larvas, *Thripobius semiluteus*. Las larvas de los trips parasitarias aparecen

hinchadas en la parte lateral (Denmark y Wolfenbarger, 2008). Otros enemigos naturales del trips de invernadero menos eficaces incluyen un parasitoide de huevos, *Megaphragma mymaripenne* y tres especies de trips depredadores, *Franklinothrips orizabensis*, *F. vespiformis*, y *Leptothrips mali*, también conocido como el cazador negro (Anónimo, 2003).

Los jabones son seguros y efectivos. Si se decide por un tratamiento químico, debe hacerse al follaje o flores, tan pronto como se encuentren los trips. Las aplicaciones semanales pueden ser necesarias hasta que se logre el control. El insecticida debe ser aplicado en cantidades suficientes, especialmente sobre el envés de las hojas. Se debe continuar la inspección periódica a las plantas y repetir la aplicación del insecticida, en caso de que vuelvan a ser infestadas. Varios insecticidas sistémicos son aplicados al suelo en forma de "Drench", para que las raíces lo absorban y luego sea consumido por los insectos que se alimentan de la savia. Se puede alcanzar el control en algunas semanas y son más efectivos durante un tiempo mayor que los insecticidas de contacto. La persona que lo aplique debe usar ropa de protección adecuada, como se describe en la etiqueta de cada uno de los contenedores. Es indispensable leer y comprender las etiquetas de los insecticidas antes de aplicarlos. Por eso, cualquier decisión de manejo de trips debe ser hecha bajo la orientación de un Ingeniero Agrónomo y enmarcada dentro de un programa MIP. Es necesario además, tener en cuenta los períodos de carencia (ICA, 2012).

Frankliniella occidentalis (Pergante)

Esta especie es originaria de América del Norte pero en la actualidad se ha extendido a otros continentes, incluida Europa, Australia y América del Sur, principalmente



debido al transporte de material vegetal infectado. Tiene más de 500 plantas hospederas, entre las que se incluyen un gran número de frutales, hortalizas y plantas ornamentales (Kirk y Terry, 2003). Es un insecto pequeño; mide entre 1 y 1,4 mm de longitud. La mayoría de estos trips son hembras. Los machos son escasos. Su color varía de amarillo a marrón. El adulto es alargado y delgado, con dos pares de alas largas. Los huevos son ovals o arriñonados, de color blanco, con 0,2 mm de longitud. Las ninfas son amarillentas con ojos rojos. Este insecto puede vivir en su fase adulta de 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, a menudo en las flores. Las ninfas recién eclosionadas se alimentan de la planta durante dos de sus instares; después se dejan caer de la planta para completar otros dos instares más (Ramírez-Morales, 2007).

Frankliniella occidentalis es otra especie de trips que succiona la savia del aguacate. Su reducido tamaño le permite colonizar las yemas terminales. Sus picaduras dañan el punto de crecimiento, causando hipertrofia, con alargamiento de entrenudos, donde solo hay producción de hojas y los racimos florales no se forman, daño conocido como látigo, futeo o machorreo (**Figura 58**); también causan aborto de flores o atrofia en inflorescencias que presentan un ensanchamiento en sus extremos (**Figura 59**) (Sánchez, 2000a).

Síntomas

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

Manejo

Las bajas temperaturas y la alta humedad atmosférica son adversas para el desarrollo



Figura 58. Daño de trips en ramas, como futeo o látigo.

Fotos: J. Bernal



Figura 59. Daño de trips en inflorescencias.

Fotos: J. Bernal

de este insecto. Las lluvias fuertes también son causa de su destrucción. 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 y con esto, eliminar las pupas de los trips, ya que se exponen al efecto del sol, el viento y las altas temperaturas, ocasionando su desecación y muerte (Sánchez, 2000a). Dentro de sus enemigos naturales se incluyen chinches del género *Orius* y el hongo *Metarhizium anisopliae* (Ansari et al., 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, lo cual coincide con el inicio de la floración de los huertos, se puede utilizar Malathion (Malathion 57%), Lambdacihalotrina+Tiametoxam

(Engeo, Conquest), Fipronil (Albatross), Spinetoram (Exalt). 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

(Hemiptera: Coccoidea)

Demian Takumasa Kondo R.

En el mundo existen aproximadamente 8.000 especies de escamas descritas hasta el momento (Ben-Dov *et al.*, 2008). 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 *et al.*, 2008). Los insectos escama están relacionados con los pulgones (*Aphidoidea*), moscas blancas (*Aleyrodoidea*) y psílidos (*Psylloidea*) y juntos conforman el suborden *Sternorrhyncha* (Gullan y Martin, 2003).

En Colombia se conocen alrededor de 180 especies de escamas en 13 familias. 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 y Watson (2001) (Monophlebidae); *Akermes colombiensis* Kondo y Williams (2004) (Coccidae) y *Bombacoccus aguacatae* Kondo (2010).

Kondo *et al.* (2011) realizaron un estudio faunístico de insectos escama (Hemiptera: Coccoidea) del aguacate en cinco departamentos de Colombia (Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca) entre el periodo octubre 2008–octubre 2009. En total colectaron 45 taxa 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 53 taxa en el país. Las especies comúnmente colectadas sobre el aguacate en Colombia incluyen: *Ceroplastes rubens* Maskell, *Coccus hesperidum* L., *Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell), *Pulvinaria psidii* Maskell, *Saissetia neglecta* De Lotto (Coccidae), *Abgrallaspis cyanophylli* (Signoret), *Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock) (Diaspididae) y *Ferrisia* sp. (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)

Escamas o Escamas Protegidas

Abgrallaspis cyanophylli (Signoret)
Pseudoparlatoria parlatorioides (Comstock)
Chrysomphalus dictyospermi (Morgan)
(Diaspididae)

Descripción e importancia

Las escamas, también conocidas como escamas protegidas o diaspídidos, 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 larva 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).

Síntomas

Muchas escamas viven en colonias 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, frutos, ramas, troncos y raíces. Las plántulas son especialmente susceptibles y pueden llegar a secarse cuando la población es muy alta. La especie más común en aguacate es *Abgrallaspis cyanophylli* (Signoret) (Kondo, 2011).

Abgrallaspis cyanophylli (Signoret)

Abgrallaspis cyanophylli (Signoret) (Figura 60a) comúnmente conocida como la escama de la palma, es altamente polífaga y ha sido registrada en 75 géneros de hospederos dentro de 44 familias de



Figura 60. a. Colonia de *Abgrallaspis cyanophylli* (Signoret) a lo largo de la nervadura de una hoja.
b. *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan) sobre fruto de aguacate de la variedad Hass.

Fotos: T. Kondo

plantas (Davidson y Miller, 1990). La especie fue encontrada en el envés de hojas de aguacate en las variedades Booth 8, Choquette, Lorena y en frutos de la variedad Hass (Kondo, 2010).

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 60b). Es considerada una plaga clave de cítricos, aguacate y de plantas tropicales y subtropicales (Davidson y Miller, 1990).

Chrysomphalus dictyospermi se encuentra comúnmente en ramas de aguacate de las variedades Booth 7, Booth 8, Lorena y en frutos de la variedad Hass. *Abgrallaspis cyanophylli* junto con *C. dictyospermi* son los diaspídidos 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 de la variedad Hass que permiten que las escamas encuentren un medio de protección en las hendiduras del fruto.

Otras especies comunes son *Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock) y *Chrysomphalus*

dictyospermi (Morgan). Las escamas causan un daño cosmético cuando infestan los frutos.

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

***Pseudoparlatoria parlatoroides* (Comstock)**

Pseudoparlatoria parlatoroides ha sido hallada en las variedades Booth 7, Booth 8, Choquette, Lorena, Santana y Trinidad, a diferentes alturas que van desde los 967 hasta 1925 msnm. Esta especie se ubica en el envés de hojas de aguacate; viven en colonias, donde pueden alcanzar hasta 600 individuos por hoja (Figura 61). Frecuentemente causan clorosis en las hojas (Kondo et al., 2011).



Figura 61. Escama protegida *Pseudoparlatoria parlatoroides* (Comstock).
a. Primer plano.
b. Típica infestación sobre hojas.
Fotos: T. Kondo

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. (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 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).

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 éstos excretan (Kondo, 2010).

***Bombacoccus aguacatae* Kondo**

Conocida por los agricultores como uvita, esta especie recientemente descrita se alimenta sobre ramas y tallos de aguacate, en diferentes variedades de aguacate, incluyendo Booth, Hass y Lorena (Figura 62).

Está comúnmente asociada con la fumagina la cual crece sobre la miel de rocío que producen estos insectos (Kondo, 2010).



Figura 62. Colonia de *Bombacoccus aguacatae* Kondo. Nótese la cera blanca polvorienta de los insectos.

Foto: T. Kondo

***Ceroplastes rubens* Maskell**

Ceroplastes rubens se ha encontrado en el haz de las hojas, de las variedades Booth 7, Booth 8, Choquette, Lorena y Trinidad. En campo, esta especie puede diferenciarse de otras especies 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 63a) (Kondo, 2008).

***Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell)**

Esta especie fue encontrada en aguacate en las 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 63b); el dorso es membranoso en las hembras jóvenes y se oscurecen los bordes en las hembras más viejas (Hamon y Williams, 1984). Esta especie de Coccidae, es una de las escamas más comunes del aguacate y se asocia a la presencia de fumagina, en árboles donde estas escamas se encuentran en altas poblaciones.

***Pulvinaria psidii* Maskell**

Se encuentra comúnmente sobre el envés de hojas y en algunas ocasiones sobre las ramas, de las variedades Booth, Lorena y Trinidad. Esta especie se conoce como la escama de escudo verde, el cuerpo de la hembra tiene forma oval y es moderadamente convexo. Es de color verde intenso, que se va reduciendo gradualmente. El ovisaco puede ser observado en el extremo posterior y se proyecta hacia fuera (Figura 63C) (Hamon y Williams, 1984).

***Coccus hesperidum* L.**

Es una especie altamente polífaga encontrada 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 las variedades Booth, Hass y Papelillo. Se observaron ejemplares con perforaciones, indicativo del ataque



Figura 63. 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.

Fotos: T. Kondo

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; se encontró sobre el envés y haz de las hojas de aguacate de las variedades Booth y Lorena. Las hembras adultas son hemisféricas, ovals y la superficie es muy convexa y brillante, presenta una coloración amarilla a café oscura (Figura 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 y 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 64b). En las formas inmaduras se observa una coloración café clara que se oscurece a medida que madura (Hamon y Williams, 1984). Fue colectada sobre ramas de aguacate de las variedades Booth 8, Lorena y Trinidad.

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 msnm. Este insecto puede alcanzar una población alta (Figura 64c) (Kondo, 2010).



Figura 64. a: *Saissetia coffeae* Walker. b: *Saissetia neglecta* De Lotto. c: Colonia de *Toumeyella* sp.

Fotos: T. Kondo



Cochinillas Harinosas

Ferrisia sp.

Pseudococcus jackbeardsleyi Gimpel y Miller

Nipaecoccus nipae (Maskell)
(Pseudococcidae)

Descripción e importancia

Son insectos de forma oval, generalmente caracterizados por 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, 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 sp.

Ferrisia sp. es 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 65a). Esta especie no es considerada una plaga (Kondo et al., 2008).

Nipaecoccus nipae (Maskell)

Nipaecoccus nipae se puede encontrar en el envés de hojas de aguacate de las variedades Booth y Lorena. La cera que la cubre puede manifestarse en los colores blanco o amarillo (Figura 65b). Es una especie polífaga, común en cacao, guayaba, palmas y plátano (Kondo et al., 2008).

Pseudococcus jackbeardsleyi Gimpel y Miller

Pseudococcus jackbeardsleyi (Figura 65c) ha sido colectada sobre hojas de la variedad Hass. Se reporta como una especie polífaga, común en toda la región neotropical (Williams y Granara de Willink, 1992). En Colombia ha sido reportada en aguacate, cacao, café, cítricos y en plátano (Kondo et al., 2008).



Figura 65. a: *Ferrisia* sp. b: *Nipaecoccus nipae* (Maskell). c: *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel y Miller.

Foto: T. Kondo

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 66**). Además de ser poco atractivo, 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 observen las hormigas, las plantas deben ser examinadas de cerca para detectar la presencia de estos insectos chupadores (Anónimo, 2007). Por otro lado, la cochinilla de cola larga es conocida como una plaga de numerosos hospederos (Williams y 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.*, 2004).



Figura 66. Presencia de fumagina causada por escamas.

Fotos: T. Kondo

Manejo

Las infestaciones de escamas a menudo pasan desapercibidas hasta cuando las hojas se tornan de color amarillento, se secan, o cuando los síntomas de fumagina son evidentes. El monitoreo semanal

durante todo el año ayuda a prevenir problemas graves. Es recomendable examinar cuidadosamente el envés de las hojas y tallos para detectar la presencia de estos insectos. Se necesita usar una lupa con 10X 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 (Anónimo, 2007).

Para reducir al mínimo los problemas de escamas, es necesario inspeccionar las plantas antes de comprarlas y/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 (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 (Anónimo, 2007).

En condiciones naturales, los depredadores (ej., mariquitas y crisopas) y parasitoides (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 o las escamas infestan zonas donde los enemigos naturales no ocurren, lo cual 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 su superficie, 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 darle la oportunidad a los enemigos naturales benéficos para suprimir la población de las mismas (Anónimo, 2007).

Conocer el momento adecuado para la aplicación de insecticidas es importante. Por ello, la decisión de aplicar insecticidas debe ser bajo prescripción de un Ingeniero Agrónomo, bajo 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 los insectos adultos, por lo que se recomienda aplicar los plaguicidas cuando las escamas estén en la etapa de gateador (primer instar), cuando son más vulnerables. Hay que monitorear la aparición de los gateadores; para esto 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 (Anónimo, 2007).

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, ramas y tallos vegetales. El uso de un adherente puede aumentar la cobertura y eficacia del pesticida. Aplicaciones de un insecticida sistémico en "Drench" en el suelo también puede funcionar. Reaplicaciones pueden ser necesarias, dependiendo del producto utilizado (Anónimo, 2007).

Los aceites agrícolas matan las escamas en todas las etapas y suelen proporcionar un buen control. Productos etiquetados como aceite Superior y aceite agrícola Volck, 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 la sensibilidad de la planta y la temperatura adecuada para su uso (Anónimo, 2007). El producto Citroemulsión, con registro para otras plagas del aguacate, puede ser útil para bajar la población de escamas y cochinillas harinosas, 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 (Anónimo, 2007).

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, éstas a menudo caen de las plantas. Las escamas vivas se diferencian de las escamas muertas con una prueba sencilla: aplaste algunas escamas, las escamas muertas están secas, pero las escamas vivas tienen fluidos corporales (Anónimo, 2007).

Durante épocas secas, cuando la población de escamas aumente y se vean daños iniciales en el fruto, se puede aplicar la mezcla de Malathion (Malathion 57%) 175 cc, aceite mineral emulsionado (Citraemulsión) 2 litros, en 100 litros de agua (Londoño, 2008b).

Ácaros o Arañitas

Oligonychus yothersi Mc Gregor
(Tetranychidae)
(Acarina)

Martha E. Londoño Zuluaga

Descripción e Importancia

Los ácaros son arañas pequeñas de menos de 1 mm de longitud, de seis patas en estado inmaduro y de ocho patas 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 éstas. Mediante financiación del MADR, Corpoica identificó los ácaros limitantes del cultivo de aguacate, así como sus enemigos naturales. Actualmente en Antioquia, Caldas, Risaralda y Valle del Cauca se han encontrado 26 especies diferentes de ácaros, pero solo la “arañita roja” *Oligonychus yothersi* (Mc-Gregor) es considerada como plaga por los productores de aguacate de estas zonas del país. 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. 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 (2008) 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 cultivos de café en Colombia se vienen incrementando los daños a causa de la arañita roja, afectando el área fotosintética y obligando a aplicaciones correctivas en este cultivo (Giraldo *et al.*, 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. Los huevos son esféricos de color hialino (**Figura 67a**), con un filamento corto en la cara superior. Las larvas recién emergidas son de color amarillo y tienen tres pares de patas (**Figura 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 67c**). El ciclo de vida se resume así: huevo 4,96 días, larva 2,25 días, protocrisalida 0,76 días, protoninfa 2,11 días, deuto-crisalida 0,90 días, deutoninfa 2,61 días y teliocrisalida 1,28 días. La duración total de huevo a emergencia de adulto fue estimada en 14,34 días, a 26°C ± 3°C y 56% ± 3% HR. El porcentaje de supervivencia o sea el porcentaje de huevos que se desarrollan hasta estado

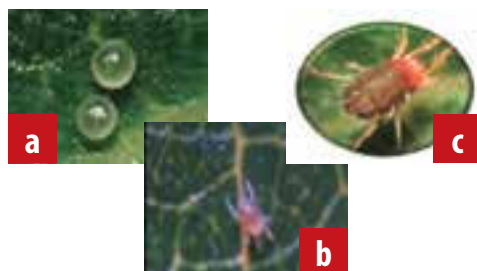


Figura 67. Ácaro *Oligonychus yothersi*.
a. Huevos. b. Larva. c. Adulto.

Fotos: J. Reyes

adulto, es del 53%, teniendo la mortalidad más alta en el estado de larva con un 36% (Reyes *et al.*, 2011).

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

O. yothersi es el ácaro más común en cultivos de aguacate. Cuando está presente se evidencia porque se producen manchas de color café rosa pálido, en el haz de las hojas, que da follaje un aspecto de “bronceado” (Figura 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 recubriendo la colonia que se ubica a lo largo de las nervaduras (Reyes *et al.*, 2011).

En viveros donde se propaga el material vegetal para la siembra, se ha evidenciado la presencia de ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) cuyo síntoma característico es el enroscamiento de los bordes de las hojas más jóvenes (Figura 69a) y la deformación

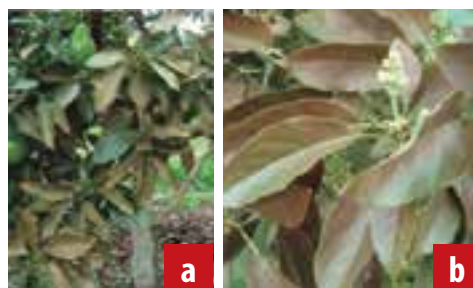


Figura 68. Síntoma del daño por ácaros.
a. Arbol de aguacate cv. Lorena con ataque de *O. yothersi*.
b. Detalle del síntoma en hojas.

Foto: T. Kondo; J. Bernal

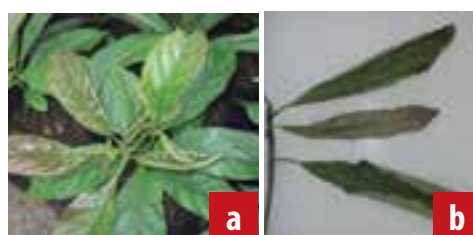


Figura 69. Daño del ácaro blanco.

a. En plantas de vivero.

b. Detalle en hojas atacadas.

Foto: M. Londoño; J. Bernal

entre las nervaduras como simulando ampollas. Las hojas atacadas se quedan pequeñas y se ven alargadas (Figura 69b) (Observaciones personales de Martha Londoño).

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 70) (Reyes *et al.*, 2011).



Figura 70. Depredadores de *O. yothersi* encontrados en cultivos de aguacate

En épocas de verano prolongado, cuando la población se incrementa, se puede usar 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 Abamectina (Vertimec) en dosis de 1,5 litros/ha ó 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

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 71a**) (Hollis y Martín 1997; Pineda y Venegas, 2006).

Se localiza en las principales zonas aguacateras del país, aunque es de importancia sólo en árboles criollos. Su presencia en variedades mejoradas como "Hass" o "Fuerte" es casi nula

(Observaciones de J. Bernal). 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 71b**) y frutos (**Figura 71c**), donde permanece la ninfa hasta que se transforma en adulto (Hollis y Martín, 1997; Hoddle, 2008).

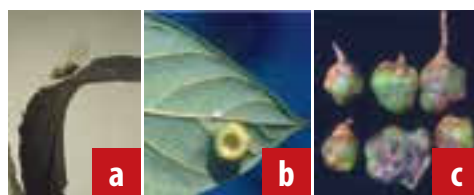


Figura 71. Agallas del follaje y frutos.
 a. Adulto sobre hoja.
 b. Agalla en hoja abierta artificialmente.
 c. Agallas que deforman los frutos.

Fotos: J. Bernal

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. Poblaciones altas causan un debilitamiento del árbol (Hoddle, 2008). Reportes de México indican que infestaciones severas de psylidos causan defoliaciones prematuras que reducen la producción (Ebeling 1950; Hernández *et al.*, 2000).

Condiciones favorables

Noseconocenlosfactorespredisponentes.

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 (Hernández *et al.*, 2000; Hoddle, 2008).

Manejo

El manejo 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 psílidos, 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 Malathion (Malathion 57%) en dosis de 2 a 4 cc/l para el manejo de adultos puede ser útil, bajo la supervisión de un Ingeniero Agrónomo.

Áfidos o Pulgones

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. Hay individuos sin alas y otros con cuatro alas transparentes y membranosas. *Myzus persicae* es de color verde claro (Figura 72) (Bustillo y 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. Suelen producir daños graves, debido a la rapidez de su multiplicación, originando la invasión del árbol en poco tiempo (Bustillo y Sánchez, 1977).



Figura 72. Áfidos o pulgones en hoja de aguacate.

Foto: <http://www.bricopage.com/horticultura/plagas/pulgones.html>

Síntomas

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

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 y 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 (Observación personal de M. Londoño).

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 brotes, se deben tomar medidas correctivas. Las hormigas frecuentemente están asociadas con los pulgones y cuando éstos 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. Insecticidas como Dimetoato Malathion, ó 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).

Insecto Pega-Pega o Insecto Candela

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 (Suárez *et al.*, 1992; <http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=308>).

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 73). 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



Figura 73. Larva del pega-pega hojas en aguacate (*Platynota* sp.)

Foto: J. Bernal

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; <http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=308>).

Síntomas

El daño de estos insectos es característico, ya que las larvas pegan una hoja joven con otra (Figura 74a), las cuales se van secando (Figura 74b). Eventualmente hacen paquetes más grandes enrollando de dos a siete hojas, las cuales pegan por sus bordes con hilos de seda que secretan (Figura 74c) (Metcalf y Flint, 1978; Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, 1991).



Figura 74. Descripción del daño por el pega-pega en aguacate.

a. Hojas jóvenes pegadas.

b. Secamiento posterior de las hojas afectadas.

c. Paquete de hojas pegadas con hilos de seda.

Fotos: J. Bernal



La población de esta plaga puede ser tan alta, que puede fácilmente 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 paquetes de hojas que tejen con hilos de seda fuertes, difíciles de despegar. El follaje atacado se seca; las larvas esqueletizan las hojas del interior del paquete (**Figura 75**) (Saldarriaga *et al.*, 1981; Natural History Museum, 1902).



Figura 75. Paquete del gusano tejedor del aguacate (*Jocara subcurvalis*).

Foto: J. Bernal

Condiciones favorables

No se conocen las condiciones que favorecen su presencia en aguacate. En cítricos, se relaciona con el período inmediato siguiente a la floración (Nava *et al.*, 2006). Es más común en viveros; en árboles maduros es menos frecuente, quizás porque las prácticas de manejo contra otras plagas disminuye su población (Kerns *et al.*, sf). 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 como vive el insecto.

Cuando se observen los primeros grupos de hojas pegadas, que corresponden a larvas pequeñas, se puede aplicar *Bacillus thuringiensis* (Dipel), en dosis de 3 a 4 g/l, o Malathion (Malathion 57%), en dosis de 2 a 4 cc/l (Saldarriaga *et al.*, 1981).

Gusano Canasta o Tabaquito del Aguacate

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; 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 ellas crecen, pueden causar defoliaciones completas, afectando el desarrollo y la producción de frutos (Londoño *et al.*, 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 76**), en el caso de *O. kirbyi* ó de palitos y filamentos sedosos, en el caso de *O. geyeri* (Londoño *et al.*, 1999).



Figura 76. Gusano canasta.

Foto: O. Hincapié

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 *et al.*, 2001).

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* (Dipel), en dosis de 3 a 4 g/l (Londoño *et al.*, 1999).

Vaquitas del Follaje, Picudos del Follaje

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 atacando 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 iridiscentes (**Figura 77a**) (Sánchez, 2000; Zambrano *et al.*, 2000); 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 77b**). Ambas especies, presentan dimorfismo sexual, siendo el macho más pequeño que la hembra (Peñaloza y Díaz, 2004).

En *Compsus*, los huevos son oblongos y lisos; recién ovipositados son de color amarillo claro, tornándose 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 y Díaz, 2004). En cultivos de aguacate de zonas cercanas a los cultivos de cítricos se presume que el ciclo de vida dure lo mismo; mientras que en cultivos de climas más fríos el ciclo puede tener mayor duración. Una característica muy particular de las vaquitas y picudos del follaje, es que están atacando 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, 2013).

Síntomas

Estos curculionidos son una plaga a considerar, puesto que causan daño a las hojas, flores y frutos. En las hojas jóvenes producen cortes irregulares en las márgenes destruyendo gran parte de su área (**Figura 77c**) (Londoño, 2008); igualmente causan daño en el ovario, pétalos y 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 nemátodos.



Figura 77. a. Adulto de *Compsus* sp.
b. Adulto de *Pandeleteius* sp.
c. Daño en hojas por los picudos del follaje.

Fotos: J. Bernal

Compsus spp. se ha reportado atacando 22 especies agrícolas entre las que se destacan el 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, tales como 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, la cual está acompañada por fuertes y abundantes lluvias, así como humedad relativa alta y fotoperíodo prolongado. La segunda temporada se inicia en septiembre y se extiende hasta noviembre (Peñaloza y Díaz, 2004).

Manejo

El manejo de estos insectos es estrictamente preventivo, para lo cual se deben seguir las siguientes recomendaciones. Monitoreo constante de las explotaciones comerciales de aguacate, para detectar oportunamente su presencia. Adecuadas y oportunas prácticas culturales a los cultivos de aguacate, tales como fertilización, podas, destrucción de residuos, plateos, etc. Lavado y desinfección de las canastillas para el transporte de la fruta. Control permanente mediante la recolección manual de insectos adultos. 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, pupas y adultos. En *Compsus* spp., se ha comprobado el control de larvas y adultos con los nemátodos de la familia Heterorhadtidae (Roa *et al.*, 2005; Orozco, 2011). 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 otros países que tienen problemas con otros picudos.

Hormiga Arriera, Hormiga Cortadora

Atta spp.
(Hymenoptera: Formicidae)

Descripción e importancia

Las hormigas arrieras poseen 3 castas diferentes: obreras, reinas y machos o zánganos. Las reinas son los individuos mayores de la colonia, miden 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” cortándose las con las mandíbulas o quebrándose las. Los machos o zánganos también son alados. La coloración es castaño clara. Las obreras son siempre ápteras. Se caracterizan por el gran tamaño de la cabeza en relación con el cuerpo (Figura 78a) (Solís, 2013).

Los huevos son de forma elíptica y color blanco, generalmente difíciles de ver en el jardín de hongos debido a la cobertura

de hojas que los cubre. Las larvas son de tipo vermiformes, eucéfalas, ápodas y sin ojos. Las pupas son exaratas, desnudas, que 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, así como al efecto de las condiciones ambientales, en especial la temperatura (Wheat, 1981).

La duración de las reinas es larga, puede llegar a los 20 años; la de los machos es relativamente corta de 1 a 4 meses, que 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).

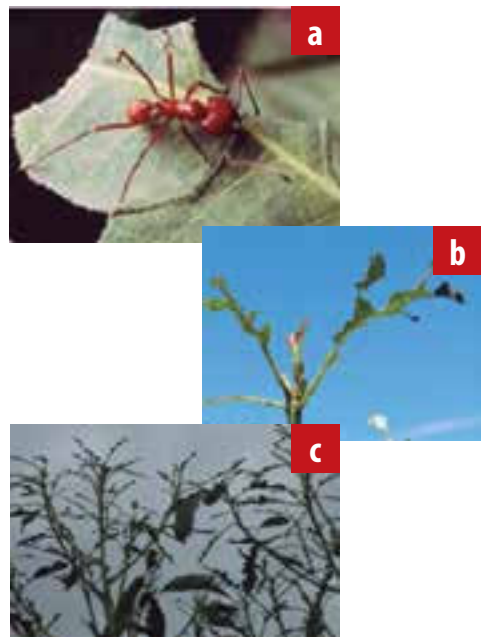


Figura 78. Hormiga arriera.
a. Obrera. b y c. Daño en el follaje.

Fotos: <http://www.naturaleza-asombrosa.info/2010/10/hormigas.html> - J. Bernal



Síntomas

Las hormigas recolectoras hacen cortes del follaje provocando la defoliación total o parcial del árbol (**Figuras 78b y 78c**). Las plantas que atacan las arrieras cubren un gran número de especies, no sólo de las cultivadas sino las arvenses, de árboles de sombrío y forestales (Solís, 2013).

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 limpiarla muy bien, cierra el canal de entrada y posteriormente regurgita un trocito del hongo que conservaba en su cavidad infrabucal. 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, de los cuales los agricultores tradicionalmente han dependido exclusivamente del químico, con resultados poco satisfactorios, con 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, la cual 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).

Un método cultural 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 éstas causan (Jiménez, 2013). Una de ellas consiste en la colocación de un embudo o cono invertido el cual se ajusta al tallo principal de los árboles, especialmente en sus primeros estados de desarrollo (**Figura 79a**). Este aditamento se elabora con latón o un material sintético flexible que tenga una alta durabilidad en el campo y puede ir impregnado en su parte interna, con un pegante para insectos denominado Insectrap. Las hormigas suelen desorientarse al tener que subir a y bajar. Una segunda práctica es impregnar los tallos de los árboles con el pegante Insectrap, realizando 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



Figura 79. Métodos físicos para el manejo de hormiga arriera.

a. Uso del cono invertido.

b. Uso de cinta aislante con espuma.

Fotos: J. Bernal

Existen programas de control biológico aplicado contra 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 (Armbrecht, 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 (Armbrecht, 1998). Además, de 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 muerta ésta, la colonia empieza a debilitarse y se acaba en pocas semanas. Los productos actualmente disponibles para el control de hormigas cortadoras o arrieras son: Carbaryl (Kevin 80), Acefato (Orthene 3% DP), Foxim (Volaron DP.), Clorpirifos (Lorsban 2.5 P.E., Lorsban 4E, Attamix SB), Pirifos-Metil (Arrierafin) y Fipronil (Cazador 80 WG), entre otros. Para el control de las hormigas arrieras es necesario detectar los nidos y proceder a su control mediante diferentes técnicas,

como la 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 insufladora (Figura 80a), la cual está dotada de un tubo flexible que es introducido en los canales del hormiguero (Figura 80b).

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 fuera 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 m² de hormiguero (Jiménez, 2013).



Figura 80. a. Insufladora. b. Forma de uso en el hormiguero. Fotos: <http://www.abbarraquillaverde.com/productos/3/>



El uso de cebos granulados con Clorpirifos (Attamix SB), 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 manejo integrado de hormigas cortadoras o arrieras sería: 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 apertura 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 insufladota, 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 utilizan máquinas termonebulizadoras que garanticen un cubrimiento completo del hormiguero (Jiménez, 2013).

Consideraciones generales sobre el uso de insecticidas

"El uso de insecticidas debe realizarse con cautela. Según el manual del Uso Adecuado y Eficaz de Productos para la Protección de Cultivos publicado por el Convenio SENA-ANDI (2004), el uso de plaguicidas es un método que, por su alta eficacia y facilidad de uso, en ocasiones genera abuso y dependencia en su utilización. Para su uso racional deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos: (1) Correcto diagnóstico del problema y evaluación del nivel de infestación o daño; (2) Selección del producto adecuado; (3) Dosificación correcta; (4) Aplicación en el momento oportuno; (5) Buena aplicación, lo cual incluye entre otros, calibración del equipo, distribución uniforme, y cobertura adecuada; esto se consigue mediante el uso de equipos y boquillas apropiadas, aplicadores conscientes, capacitados para tal fin y utilización de volúmenes de agua pequeños; (6) Manejo de la resistencia, referida a la adopción de un esquema de rotación de productos de diferentes mecanismos de acción para prevenir el desarrollo de resistencia; (7) Normas de seguridad para evitar daños a los usuarios, consumidores y medio ambiente; (8) Las etiquetas de los plaguicidas contienen instrucciones precisas para su uso seguro y eficaz que son el resultado de largos años de investigaciones cuidadosas y que deben tenerse en cuenta" (Convenio SENA-ANDI, 2004).