

LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA MOTA BLANCA DE LA **GUAYABA**

Capullinia linarosae Kondo y Gullan (Hemiptera: Eriococcidae)



MINAGRICULTURA



GOBIERNO DE COLOMBIA

Andrea Amalia Ramos Portilla

IA, doctora en Ciencias Agrarias, línea Entomología.
Profesional Especializada del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA),
Oficinas nacionales, D. T. de Sanidad vegetal

Colombia, Mayo de 2018



Instituto Colombiano Agropecuario

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA

Subgerencia de Protección Vegetal

www.ica.gov.co

Sede Principal

Avenida Calle 26 # 85b - 09

Tel: (571) 332 3700 - 288 4800

Bogotá - Colombia

contactenos@ica.gov.co

LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL MANEJO
INTEGRADO DE LA MOTA BLANCA DE LA GUAYABA,
CAPULLINIA LINAROSAE KONDO
Y GULLAN (HEMIPTERA: ERIOCOCCIDAE)

Andrea Amalia Ramos Portilla

Código:

©2018

Producción editorial
Diagramación, impresión y encuadernación



Tel: 744 0444 - Bogotá, DC, Colombia
www.editorialprodumedios.com

Impreso en Colombia
Printed in Colombia



Introducción

Las cochinillas o “insectos escama” pertenecen al orden Hemiptera, al suborden Sternorrhyncha y al infraorden Coccoomorpha, el cual está conformado por aproximadamente 8000 especies agrupadas en 32 familias (García *et al.*, 2017).

En Colombia hay registro de 230 especies de cocomorfos agrupadas en 14 familias (Mosquera, 1973, 1976; Posada, 1986; Gallego y Vélez, 1992; Kondo, 2001; Kondo *et al.*, 2008; Kondo *et al.*, 2012; Ramos Portilla *et al.*, 2013; Ramos *et al.*, 2014; Kondo *et al.*, 2016; Ramos y Caballero, 2016; Caballero *et al.*, 2017; García *et al.*, 2017; Ramos y Caballero, 2017). De las familias presentes en el país, Diaspididae, Pseudococcidae y Coccidae son las que presentan una mayor variedad de especies y en ellas se agrupan un gran número de especies perjudiciales para la producción agrícola nacional. Sin embargo, aunque otras familias como Eriococcidae, Margarodidae, Monophlebidae, Putoidae y Rhizoecidae están representadas por pocas especies en el país, algunas de ellas generan un alto impacto económico en cultivos de importancia económica. Tal es el caso de la “perla de tierra”, *Eurhizococcus colombianus* Jakubski (Margarodidae), en cultivos de clima frío moderado como mora, tomate de árbol e higo, entre otros (Kondo y Gómez, 2008; Posada, 1986), y de clima cálido como la vid (Kondo y Gómez, 2008); de *Puto barberi* (Cockerell) (Putoidae) en cafetales jóvenes en todas las regiones productoras (Villegas *et al.*, 2009; Villegas-García y Benavides-Machado, 2011; Caballero, 2016) y de la “cochinilla acanalada”, *Crypticerya multicicatrices* Kondo y Unruh (Monophlebidae), en el arbolado urbano de varias ciudades continentales del país y en un amplio rango de hospedantes en las islas de San Andrés y Providencia (Kondo *et al.*, 2012, 2014).

Las especies de la familia Eriococcidae son conocidas como “escamas de fieltro” (aparición lanosa y suave); en el Nuevo Mundo se registran 172 especies, agrupadas en 38 géneros, incluido *Capullinia* Signoret (García *et al.*, 2017). En este género se agrupan seis especies descritas, cinco de ellas exclusivas del Neotrópico: *Capullinia crateraformis* Hempel, *C. jaboticabae* Ihering, *C. linarosae* Kondo y Gullan, *C. luma* Kondo y Gullan, y *C. sallei* Signoret, y otra de la región australiana, *C. orbiculata* Hoy (Kondo *et al.*, 2016).

Con la descripción de la mota blanca de la guayaba, en Colombia se presentan cuatro especies de escamas de fieltro (Eriococcidae): *Acanthococcus tucurinae* (Laing), *Capullinia linarosae* Kondo y Gullan, *Eriobalachowskyia valenzuelae* (Balachowsky) y *Acanthococcus popayanensis* Balachowsky (Hoy, 1963; Balachowsky, 1959; Kondo *et al.*, 2016).



Lineamientos del manejo integrado de la mota blanca de la guayaba

En este documento, el manejo integrado de la mota blanca de la guayaba, *Capulnia linarosae*, se plantea con base en cuatro pilares: 1. Identificación del agente causal; 2. Acciones de prevención; 3. Acciones de monitoreo, y 4. Acciones de intervención.

1. Identificación taxonómica

Taxonomía

Orden: Hemiptera

Suborden: Sternorrhyncha

Infraorden: Cocomorpha

Familia: Eriococcidae

Género: *Capulnia* Signoret 1875

Especie: *Capulnia linarosae* Kondo y Gullan, 2016

Nombres comunes: este insecto se conoce como “escama algodonosa”, “mota blanca de la guayaba” (Geraud-Pouey y Chirinos, 1999) y “escama algodonosa de la guayaba” (Geraud-Pouey *et al.*, 2001a). En la costa Caribe colombiana, los productores de todos los departamentos la conocen como “mota blanca de la guayaba”.

Hospedantes: según Kondo *et al.* (2016) y García *et al.* (2017), todas las especies de *Capulnia* se alimentan de miembros de la familia Myrtaceae. *Capulnia linarosae* está registrada en Venezuela (identificada inicialmente como *Capulnia* sp. cercana a *jaboticabae*) en tres especies de esta familia botánica: *Psidium friedrichsthalianum*, *P. guajava* y *P. guineense* (Geraud-Pouey y Chirinos, 1999; Chirinos *et al.*, 2003) y en Colombia únicamente como *P. guajava* (Kondo *et al.*, 2016).

4

Distribución: neotropical: Colombia y Venezuela (Geraud-Pouey y Chirinos, 1999; Kondo *et al.*, 2016). En Colombia está presente en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Magdalena, Cesar, Norte de Santander, Meta y Casanare (ICA, 2017).

Biología: *Capulnia linarosae* es una especie de reciente descripción y de corto tiempo de registro en Colombia, por lo cual en el país aún no se han llevado a cabo estudios sobre su biología y ecología. Considerando que corresponde a la misma especie identificada en Venezuela, la mayor parte de la información aquí suministrada está basada en los estudios que sobre ella se han adelantado en dicho país.



Ciclo de desarrollo: según Chirinos *et al.* (2003), la longevidad de las hembras adultas y su fertilidad es significativamente mayor sobre *Psidium guajava*, comparado con *P. friedrichsthalianum*. La proporción de sexos es generalmente de 1:1, pero se ha observado variación, de 1:10 y 2:10 hembras: macho (Chirinos *et al.*, 2003).

Huevo. Los huevos son ovoides, de color amarillo brillante, puestos uno detrás de otro tocándose por los extremos y se aglomeran en masa entre los filamentos cerosos segregados por glándulas abdominales de la hembra; la eclosión tarda ocho días (Chirinos *et al.*, 1997; Chirinos *et al.*, 2004).

Primer instar ninfal. Según Cermeli y Geraud-Pouey (1997), las ninfas de primer instar pasan por dos fases: una caminadora (ninfa neonata) y otra sedentaria: 1. **Fase caminadora:** la ninfa es aplanada dorsoventralmente, posee tres pares de patas bien desarrolladas, antenas conspicuas de seis segmentos y dos pares de setas caudales sobresalientes (Figuras 1 y 2); inmediatamente después de la eclosión del huevo, la ninfa del primer instar busca un sitio apropiado para establecerse, generalmente debajo de alguna exfoliación de la corteza (ritidoma) (Figura 3); 2. **Fase sedentaria:** inicia al segundo día de vida, la ninfa se fija al sustrato, se empieza a alimentar, aumenta su volumen corporal, se torna color amarillo brillante y comienza a producir filamentos cerosos; la duración del primer instar ninfal es de $8,48 \pm 0,03$ días en promedio.

• Desarrollo del macho

Segundo instar ninfal del macho: las ninfas de este instar son sedentarias durante los primeros dos a tres días, luego dejan de alimentarse para “pupar”; para ello usualmente caminan en busca de un sitio, generalmente debajo de un ritidoma, cerca de una hembra (Cermeli y Geraud-Pouey, 1997; Geraud-Pouey *et al.*, 2001) o se quedan en el sitio de alimentación inicial. Al final de este instar, la coloración de la ninfa es color amarillo blanquecino, el cuerpo ligeramente alargado y presenta antenas de ocho segmentos. En este momento, la ninfa comienza a producir un capullo alargado (Figura 4), con extremos redondeados, uno anterior cerrado y otro posterior abierto; la duración de este instar es de $4,57 \pm 0,02$ días (Chirinos *et al.*, 1997).

Tercer y cuarto instares ninfal del macho: transcurren dentro del capullo y corresponden a la forma prepupal y pupal, respectivamente (Woodward *et al.*, 1971) (Figura 1). La prepupa es de color amarillo blanquecino y presenta rudimentos oculares, antenas y un par de tecas alares (Figura 2); su duración es de $2,04 \pm 0,01$. La pupa es de color amarillo pardusco, presenta ojos bien diferenciados, antenas, patas y tecas alares (Figura 2); su duración es de $3,66 \pm 0,02$ días (Chirinos *et al.*, 1997).



Macho adulto: emerge del capullo en un período de 10-24 horas después del cuarto instar ninfal; presenta el cuerpo de color amarillento y tiene aspecto de mosquito (Figura 1), característico de los machos de Coccoidea; antenas filiformes, pentasegmentadas; ojos prominentes, negruzcos, evidentes en vista dorsal y ventral; aparato bucal no funcional; tórax esclerotizado, de color pardusco, con cubierta cerosa blanquecina de apariencia harinosa; alas anteriores funcionales y posteriores reducidas a “pseudo-halterios”, de color blanquecino y con el ápice en forma de gancho; ápice de abdomen prominente, puntiagudo, contiene el aedeagus y filamentos caudales cerosos; el período de vida es corto ($1,10 \pm 0,01$ días) (Chirinos *et al.*, 2004), muy inferior al reportado para otras especies de escamas (Moran y Cobby, 1979; Cooper y Oetting, 1989). Un macho puede aparear a más de una hembra (Chirinos *et al.*, 2004).

• Desarrollo de la hembra

Segundo instar ninfal de hembras: pierde las patas pro y mesotorácicas, por lo cual se vuelve sedentaria; produce filamentos cerosos de forma más profusa que el macho y adquiere forma parecida a una mota de algodón (Figura 4); su duración es de $6,05 \pm 0,03$ días (Cermeli y Geraud-Pouey, 1997). Al final de este instar, la coloración es amarillo brillante, presenta antenas cortas, de cuatro segmentos y patas metatorácicas bien desarrolladas, sin diferenciación entre tibias y tarsos (Chirinos *et al.*, 2004).

Hembra adulta: de coloración amarilla clara opaca (Figura 4), con antenas y patas iguales en tamaño a las del segundo instar, las metatorácicas son empleadas para desplazar los huevos hacia el ovisaco de cera filamentosa que secreta; la producción de cera es muy profusa y posee una alta longevidad $46,67 \pm 0,61$ días (Chirinos *et al.*, 1997; Geraud-Pouey *et al.*, 2001a; Chirinos *et al.*, 2003).

La descripción de la morfología externa de hembras adultas y primer estado ninfal, montadas en láminas para microscopía, se puede consultar en Kondo *et al.* (2016).

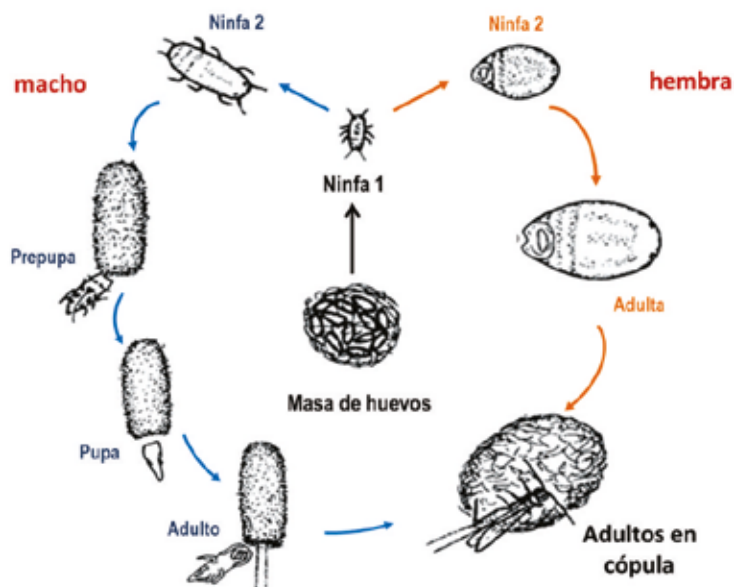


Figura 1. Representación del ciclo biológico de *Capullinia linarosae*.
 Fuente: Chirinos *et al.* (2004).

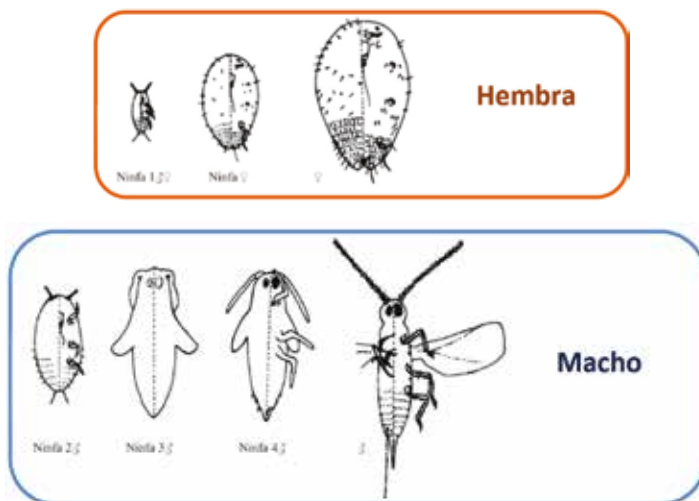


Figura 2. Fases del ciclo de vida de *Capullinia linarosae*. Aspectos dorsales a la izquierda y ventrales a la derecha. Fuente: Chirinos *et al.* (2004).



Figura 3. Fase inicial del desarrollo de una colonia de *Capullinia linarosae* bajo los ritidomas. Foto de: Ramos, A.

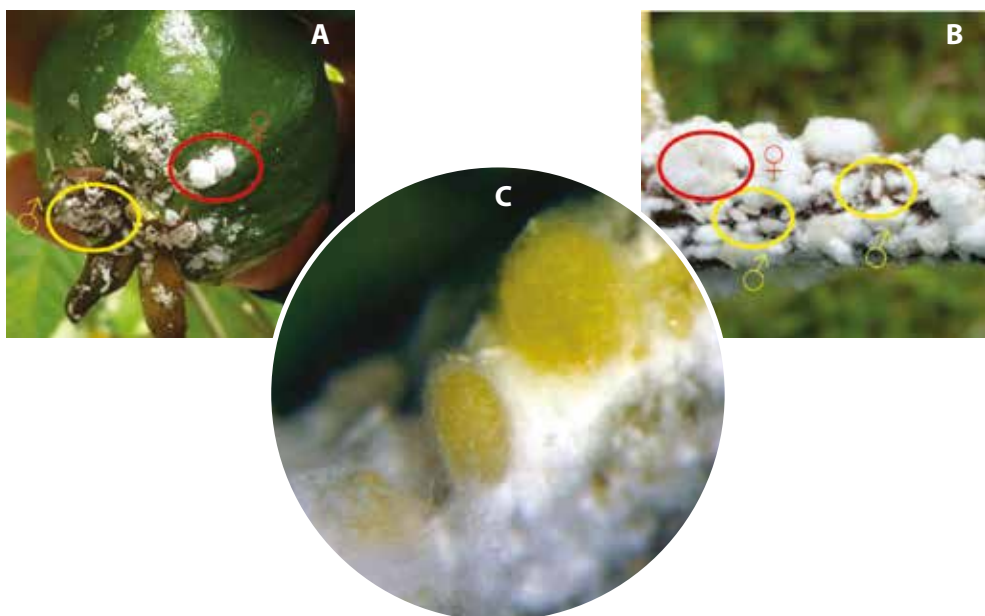


Figura 4. Hembras y machos de *Capullinia linarosae*. 4A y 4B. Aglomeraciones (Fotos de: Ramos, A.). 4C. Hembra adulta (Foto de: Kondo, T).



Sistema de reproducción

Según Chirinos *et al.* (2004), *Capullinia linarosae* es una especie de reproducción exclusivamente sexual; una hembra puede poner $2511,94 \pm 57,20$ huevos en promedio y su fecundidad es del 99,25 %; el período de ovoposición dura, en promedio, $37,45 \pm 0,57$ días, con variaciones entre 2 y 260 huevos/día; cuando se presenta la aglomeración de hembras, hay tendencia a reducir el número de huevos/hembra; el período de postovoposición es de $7,99 \pm 0,52$ días, con amplitud de 0-20 días entre hembras.

La alta fecundidad de *Capullinia linarosae* puede explicar las posibilidades de desarrollar altas poblaciones en corto tiempo (Chirinos *et al.*, 1997, 2004).

Relaciones mutualistas

González-Maldonado *et al.* (2016) encontraron ocho especies de hormigas relacionándose con *Capullinia linarosae* en árboles de guayaba del campus de la Universidad del Magdalena, sede Santa Marta, de las cuales las más frecuentes fueron *Dorymyrmex biconis* Forel (Hymenoptera: Formicidae: Dolichoderinae), *Camponotus blandus* (Smith, F.), *C. Camponotus lindigi* Mayr y *Brachymyrmex* sp. (Hymenóptera: Formicidae: Formicinae). En ese estudio, pese a que se observaron especies de hormigas patrullando permanentemente las ramas en donde se encontraba *C. linarosae*, no se pudo determinar el tipo de relación entre la hormiga y la escama, o si existe un efecto del control de hormigas sobre el desarrollo de *C. linarosae* en los cultivos de guayaba y su impacto económico (González-Maldonado *et al.*, 2016).

Importancia económica y control

Desde su aparición en Venezuela en 1993, este eriocócido es la plaga más seria de la guayaba en ese país (Geraud-Pouey *et al.*, 2001; Chirinos *et al.*, 2017, datos sin publicar). En Colombia se tienen registros de pérdidas considerables en cultivos de guayaba en la costa Caribe colombiana, involucrando tanto cultivos comerciales como dispersos de traspatio en los departamentos de Atlántico, Magdalena y Bolívar. En Casanare y Meta está reportada en pocos sitios, especialmente afectando cultivos dispersos de traspatio. En Norte de Santander hay registros de pérdidas significativas de la producción a causa del ataque de esta plaga en todos los estados de desarrollo del cultivo de guayaba.

El daño directo de *C. linarosae*, por ser un insecto chupador, está representado por la succión de la savia. En el árbol de guayaba, *C. linarosae* puede encontrarse en cualquier estructura aérea, incluyendo las raíces, cuando estas se encuentran descubiertas.

En tronco y ramas secundarias, en las primeras fases de colonización, se encuentra debajo de los ritidomas (Figura 5A), posteriormente puede colonizar toda la corteza (Figura 5B), e incluso puede insertarse profundamente en los tejidos, causando malformaciones o chancros (Figura 5C). **En las ramas terminales** se aloja principalmente en el tallo y los pedúnculos (Figura 5D). **En las hojas** se encuentra principalmente en el envés (Figura 5E) y, en términos generales, puede causar clorosis de hojas, debilitamien-



to y hasta muerte de ramas (Figura 5D). **En frutos**, usualmente se detecta de manera inicial en el “ombligo” o en la base del pedúnculo (Figura 5F), en donde los insectos tienen una mayor protección de las condiciones ambientales y de cualquier tipo de acción que ejerza el productor; la presencia de *C. linarosae* en estas estructuras puede generar coloraciones anómalas (Figura 5G), depresión del tejido, malformación del fruto y maduración desuniforme (Figura 5H), con la consecuente pérdida cosmética de la calidad del fruto; en algunos casos se observa momificación del fruto. Estudios del impacto sobre las condiciones organolépticas del fruto aún no se han adelantado en Colombia.

De manera indirecta, *C. linarosae* excreta abundante miel de rocío que se deposita en diferentes estructuras de la planta como tallos, hojas y frutos, la cual es aprovechada por hongos saprófitos del tipo *Capnodium*, generando “negrillas” o “fumagina”, la cual disminuye la capacidad fotosintética de la planta (Ramos y Sánchez, 2017, datos sin publicar).

1. Estrategias preventivas

Para evitar la infestación de la “mota blanca de la guayaba” se sugiere atender las siguientes recomendaciones preventivas:

- ✓ Proveer adecuadas condiciones agronómicas al cultivo, tales como las siguientes:
 - Sembrar material sano proveniente de viveros registrados ante el ICA.
 - Sembrar en condiciones agroecológicas apropiadas para el cultivo de guayaba. El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) cuenta con información sobre las condiciones de los suelos y las tierras en Colombia, la cual puede ser revisada para formular políticas públicas de fomento agropecuario.
 - Proveer una nutrición acorde con los requerimientos del cultivo y la oferta edáfica de la región (evitar el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados).
 - Considerar siempre el balance hormonal de la planta, lo que asegura la absorción de nutrientes y su correcta utilización.
 - Satisfacer las necesidades hídricas de la planta para evitar un desbalance hormonal y nutricional. Corpoica provee información permanente sobre modelos de adaptación y prevención agroclimática, la cual puede ser consultada en <http://www.corpoica.org.co/site-mapa/>.
 - Emplear distancias de siembra que permitan la adecuada circulación de aire en el cultivo.
 - Realizar podas de formación del árbol. Esto garantiza suficiente ventilación, luminosidad y manejo de la copa del árbol.
- ✓ Evitar el traslado de material vegetal entre y dentro de las fincas. Particularmente, evitar el transporte de frutos afectados, para impedir la dispersión de *C. linarosae* en el territorio nacional.
- ✓ Establecer prácticas de desinfección de herramientas para evitar su propagación.



- ✓ Evitar entrar a un lote sano con la misma ropa con que se ha visitado cultivos afectados.
- ✓ En general, seguir las recomendaciones contempladas en la Resolución ICA No. 30021 del 28 de abril de 2017 sobre Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) (ICA 2017).



Figura 5. Daño de *Capullinia linarosa* en diferentes estructuras de la planta. 5A y 5B. En tronco. 5C. En ramas. 5D. En hojas. 5E, 5F y 5G. En frutos.
Fotos de: Mendoza, B. F. Otras: Ramos, A.



2. Estrategias de monitoreo

El umbral de daño económico de *C. linarosae* aún no se ha establecido; sin embargo, su monitoreo permanente es fundamental para reconocer su distribución en el lote, el avance en la plantación y determinar el resultado de los tratamientos aplicados.

Aquí se presenta una guía para la evaluación de las poblaciones, con el ánimo de que pueda servir como referencia para los objetivos expuestos:

• Evaluación de incidencia y severidad

Incidencia: se examina la presencia/ausencia en cada uno de los árboles mencionados, llevando un registro preciso de cada uno.

Severidad: en cada árbol se sugiere revisar:

- o Tallo principal (considerado desde el suelo hasta la primera rama): seleccionar un segmento de 50 cm en la parte media del tallo y evaluar una sola cara (Figuras 6, 7 y 8).
- o Dos ramas secundarias (seleccionar fragmentos de 50 cm en cada una al azar, escoger una cara y marcarla).
- o Cuatro ramas terciarias (seleccionar al azar fragmentos de 50 cm, escoger una cara y marcarlas) (Figura 8).
- o Ocho ramas terminales (seleccionar al azar ramitas de 25 cm o menos de longitud, con crecimiento activo y evaluarlas completamente).
- o Ocho frutos: cuando los haya. Se evaluará una sola cara del fruto y deberá marcarse y especificar en el formato el grado de desarrollo del fruto.

Cerciórese de evaluar siempre la misma rama y la misma área. Aquí se determinará el porcentaje de infestación (colonias vivas del insecto), para obtener el grado de severidad así:

Grado	% de afectación
0	Ausente
1	Menos del 25 %
2	Entre el 26 y el 50 %
3	Más del 50 %

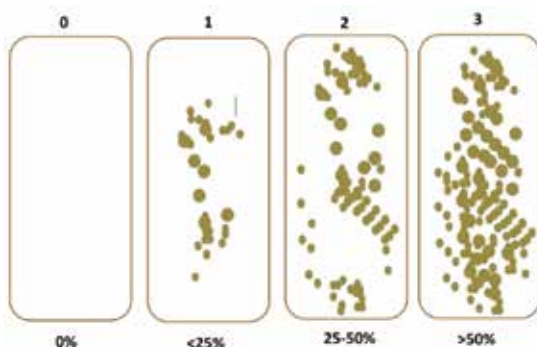


Figura 6: Grados de severidad de *Capullinia linarosae*.



Por ejemplo: en el tallo principal y las ramas secundarias y terciarias, como solo se escoge una cara, la evaluación podría ser de la siguiente manera (Figuras 7 y 8):



Figura 7. Ejemplos de la evaluación de la severidad en el tallo.

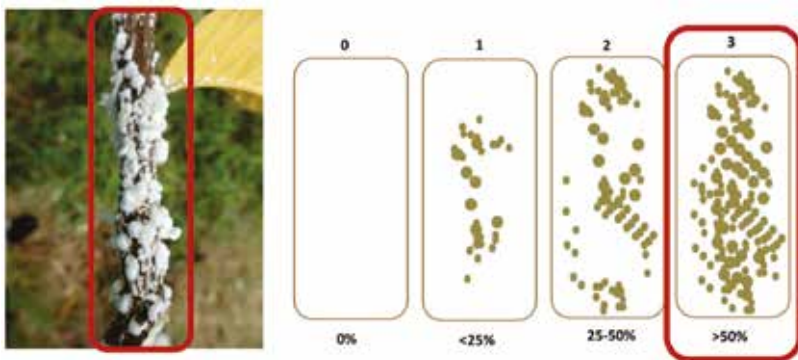


Figura 8. Ejemplo de la evaluación de la severidad en ramas terciarias.



3. Estrategias de intervención

Son todas las acciones que se ejecutan cuando la plaga ya está presente en el cultivo. Pueden usarse solas o combinadas, para propiciar la disminución de las poblaciones al menor costo económico y ambiental.

3.1 Culturales

- **Eliminación física de los ritidomas.** La eliminación de los ritidomas o cortezas del tallo reduce sustancialmente (hasta en un 98 %) la supervivencia de los estados ninfales (Geraud-Pouey *et al.*, 2001). Esto se puede hacer manualmente, con la ayuda de guantes de carnaza o cualquier elemento que permita eliminar los ritidomas sin lastimar la piel de las manos. Se debe evitar que esta acción genere heridas al árbol por donde puedan penetrar patógenos. Es muy importante tener en cuenta que después de realizar esta acción, los residuos que caen al plato del árbol se deben tratar con agua jabonosa para evitar que los instares caminadores suban nuevamente al árbol.
- **Eliminación de chupones basales.** Es indispensable retirar los chupones vegetativos que crecen al pie del árbol, puesto que por ser tejidos en crecimiento, el insecto puede alojarse en ellos a la espera de reinfestar el árbol (Figura 9A).
- **Cubrir las raíces expuestas.** Aunque *Capullinia linarosae* no se ha encontrado infestando tejidos bajo la superficie del suelo, es común verla alimentándose de raíces que por algún motivo quedan expuestas. Por lo tanto, se sugiere cubrir las raíces para evitar que poblaciones de *C. linarosae* se alimenten en estos tejidos.
- **Podas fitosanitarias.** Las ramas altamente afectadas, al igual que los frutos infestados, deben ser retirados del lote. La labor de retiro debe ser cuidadosa para evitar distribuir los insectos por todo el lote. Se sugiere aplicar agua jabonosa al material infestado y disponerlo en una zona del lote donde pueda ser expuesto a la acción de los rayos solares. Todas las heridas del árbol deben ser protegidas con una pasta cicatrizante. Los frutos infestados pueden ser dispuestos en una fosa a la cual se puede aplicar agua jabonosa y cal, para evitar que los insectos reinfesten el cultivo (Figura 9B).

4. Físicas

Castañeda-Noriega *et al.* (2016, datos sin publicar) y Ramos-Portilla y Sánchez (2017, datos sin publicar de la Universidad del Magdalena y del ICA seccional Atlántico) encuentran eficiencia en el uso de agua jabonosa (con base en fuente sólida como jabón de coco en dosis de 3 gr/litro de agua), agua a presión (especialmente cuando se aplica con fumigadora de espalda a motor con una presión constante de 130 PSI) o aceites agrícolas (en dosis de 3 cc/litro de agua), para la disminución de las poblaciones de *Capullinia linarosae*.



En observaciones de campo se ha encontrado que la aplicación de cal al tallo, después de la eliminación de ritidomas, es una práctica útil para evitar la reinfestación por la plaga (Figura 9C).

La intervención física y cultural se constituye en la parte más importante del control de *Capullinia linarosae*.



Figura 9. Prácticas culturales y físicas para el manejo de *C. linarosae*. A. Eliminación de chupones basales, B. Podas fitosanitarias, y C. Aplicación de cal al tallo.

Fotos de: A: Rocha, P. B y C: Ramos, A.

5. Biológicas

En Colombia, Castañeda y Sepúlveda-Cano (2016) encontraron efectivo el uso de diferentes opciones biológicas como hongos entomopatógenos, aceites agrícolas, extracto de neem, extracto de ajo-ají y *Sacharopolyspora spinosa*, entre otras, para disminuir las poblaciones de *C. linarosae*, especialmente en ramas terminales y frutos.

Parasitoides: en Venezuela está registrada una especie de parasitoide, *Metaphycus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae), con marcado efecto regulador en poblaciones de *Capullinia linarosae* en el campo (70,65 % de parasitismo) (Geraud-Pouey *et al.*, 1997; Cermeli y Geraud-Pouey, 1997; Geraud-Pouey *et al.*, 2001); sin embargo, Chirinos *et al.* (2006) mostraron que *C. linarosae* es capaz de encapsular huevos y larvas de primer estadio de *Metaphycus* sp. como un mecanismo para defenderse de los ataques de este último. Romay *et al.* (2016) reportan una especie de endoparasitoides de *Capullinia linarosae* y varias especies de hiperparasitoides (Figura 10).

Depredadores: Romay *et al.* (2016) encontraron a *Azya orbiger*a y *Cryptognata auriculata* (Coleoptera: Coccinellidae) como las especies más abundantes para el control del insecto escama, junto con algunas especies de Diptera y Neuroptera (Figura 10). Cer-



meli y Geraud-Pouey (1997) encontraron también *Curinus colombianus* Chapin, *Azia orbiger* Mulsant, *Pentilia egea* Mulsant y *Chilocorus cacti* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae), una especie de crisópido no determinada y una larva de un díptero depredador no determinado, posiblemente del género *Ocyptamus* Macquart (Diptera: Syrphidae). Chirinos-Torres *et al.* (2000) registran una especie, posiblemente del género *Chrysoperla* Steinmann (Neuroptera: Chrysopidae).

Entomopatógenos: Zambrano y García (2006) registran como controladores a los hongos *Beauveria bassiana* Vuillemin y *Trichoderma harzianum* Persoon.

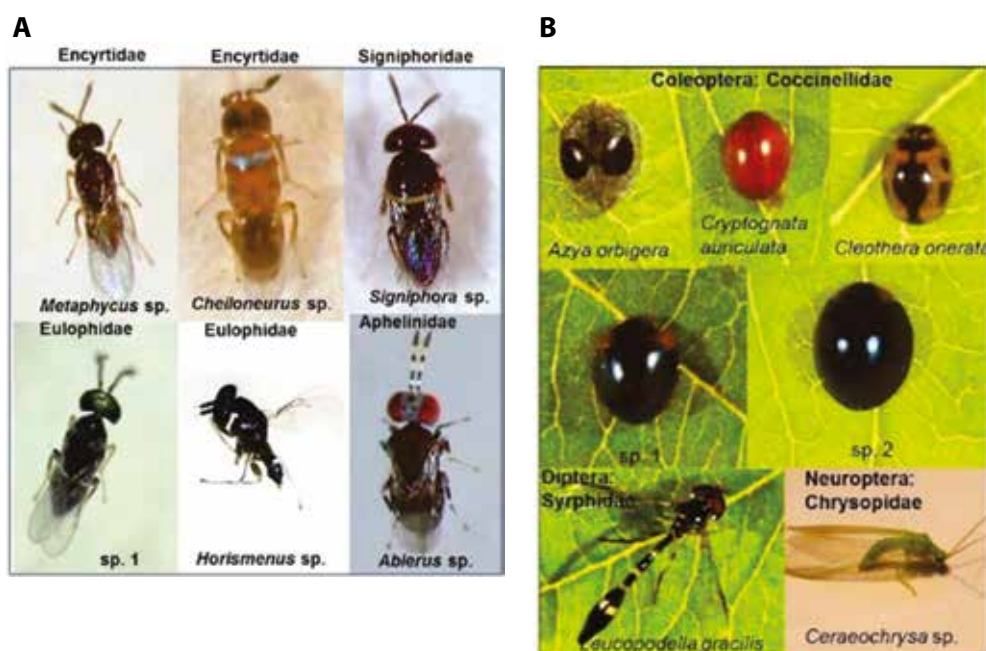


Figura 10. Algunos controladores biológicos de *Capulinia linarosae* en Venezuela. 10 A. Parasitoides e hiperparasitoides, y B. Depredadores. Fuente: Romay *et al.* (2016).

A pesar de que en Colombia no se ha llevado a cabo un estudio detallado de los enemigos naturales de *C. linarosae*, en todas las áreas en donde se encuentra este insecto se han detectado varias especies de coccinélidos, en estado de larva y adulto, depredando diferentes estados de la mota de la guayaba. En la Universidad del Magdalena (2016) encontraron a *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsan) (Coleoptera: Coccinellidae) depredando a *C. linarosae*. Observaciones de campo de funcionarios de la subgerencia de Protección Vegetal del ICA en diferentes seccionales registran la presencia de diferentes depredadores de *C. linarosae* en diferentes etapas de desarrollo (Figura 11).



Figura 11. Depredadores de *C. linarosae* (Coleoptera: Coccinellidae) observados en árboles afectados en Atlántico y Sucre. Fotos de: A y C: Durán, D.; B: Sánchez, Y.

Considerando que hasta la fecha todos los controladores encontrados corresponden a control biológico natural, es imperioso generar procesos de comunicación del riesgo que eviten el uso indiscriminado de agroquímicos que causarían la disminución sustancial de este mecanismo de control. Por otra parte, es necesario iniciar un proyecto investigativo para determinar todos los factores biológicos del control de *C. linarosae* en Colombia, para aumentar su presencia o iniciar programas inundativos de los mismos.

6. Químicas

Todos los productos, tanto químicos como biológicos que se empleen en el manejo de *C. linarosae* deben cumplir con los estándares de manejo responsable de plaguicidas. El listado de los registros nacionales y de uso directo de plaguicidas químicos de uso agrícola puede ser consultado en <http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Regulacion-y-Control-de-Plaguicidas-Quimicos.aspx>

Tanto a nivel nacional como internacional hay páginas con información sobre uso seguro y responsable de plaguicidas, las cuales pueden ser consultadas fácilmente. Algunas de las páginas que contienen elementos divulgativos sobre la forma de usar responsablemente los plaguicidas es la siguiente: <http://www.croplifela.org/es/proteccion-cultivos/cuidagro>, <http://www.andi.com.co/es/PC/ProProANDI/Paginas/CuidAgro.aspx>

Conclusiones

Aunque *Capullinia linarosae* ha alcanzado altas poblaciones en cultivos de guayaba en varios departamentos de Colombia, causando pérdidas notables en cultivos comerciales y de traspato en amplias regiones, especialmente de la costa Caribe colombiana.



na, su manejo depende principalmente de la prevención, el monitoreo y las estrategias, principalmente de control físico y cultural que debe ejecutar el productor. En el momento existe suficiente evidencia de que la puesta en marcha de un sistema de manejo, con esos conceptos, asegura que el daño generado por esta plaga no llegue a pérdidas económicas.

Agradecimientos

Muchas gracias a la dra. Paula Sepúlveda y a los estudiantes del laboratorio de entomología a su cargo, por todo el interés en el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con la biología y el manejo de *Capullinia linarosae*, en la Universidad de Magdalena.

Gracias a los profesionales del ICA de la seccional Atlántico, Fred Caro y especialmente a Yuly Sánchez, por su compromiso con los ensayos realizados sobre el manejo integrado de esta plaga. Gracias a los funcionarios Alfredo Cuao, del ICA seccional Magdalena; Arcelio Noriega y Luis Llorente, del ICA seccional Córdoba; Juan Emilio Pineda, del ICA Sucre; Ernesto López, del ICA Cesar; Lady Orozco, del ICA Norte de Santander, y a los exfuncionarios Tandril López, Oscar Vergara, Fernel Mendoza y Yamal Zafadi, por sus aportes técnicos para la construcción de este Boletín Técnico.

Gracias al señor Alirio Bolaños, del municipio de Palmar de Varela (Atlántico), por permitir el trabajo institucional en torno al manejo de esta plaga y por convertirse en vocero de las bondades de las estrategias implementadas.

Gracias a las profesionales del ICA de las Oficinas nacionales, IA MsC Mónica Rosa Guerrero, por su gestión como líder nacional de frutales, y a la IA MsC María Fernanda Díaz, por todos sus aportes en materia técnica y de formulación y evaluación de algunos estudios en campo y por la revisión del documento.

Gracias a los funcionarios de Asohofrucol, Agrobiológicos del Norte, Coacosta y la Umata de Palmar de Varela, del departamento del Atlántico, por trabajar conjuntamente con el ICA para fortalecer las estrategias de manejo de esta plaga. Gracias al dr. Demian Kondo, de Corpoica, por la revisión de este documento. Gracias a la dra. Dorys Chirinos por facilitarme algunos de sus manuscritos.

Literatura citada

- Balachowsky, A. S. (1959). Otras cochinillas nuevas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 10: 362-366.
- Caballero, L. A. (2015). *Insectos escama (Hemiptera: Coccoidea) en la rizosfera de cafetales de Norte de Santander y Valle del Cauca*. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, Tesis de ingeniero agrónomo. 40 p.
- Caballero, A.; Ramos-Portilla, A. A. y Kondo, T. (2017). Scale insects (Hemiptera: Coccomorpha) on sugarcane in Colombia, with description of a new species of *Tillancoccus* Ben-Dov (Coccidae). *Zootaxa* 4258 (5): 490-500.
- Castañeda, C.; Daza Manjarrez, A. J.; Sepúlveda-Cano, P. A. (2016). *Evaluación de tres equipos de fumigación para la aplicación de agua como control cultural de Capulinia linarosae, (Hemiptera: Eriococcidae) en Psidium guajava*. Universidad del Magdalena, datos sin publicar.
- Castañeda, C. y Sepúlveda-Cano, P. A. (2016). Evaluación de productos para control de *Capulinia linarosae* (Hemiptera: Eriococcidae) en *Psidium guajava*. 43 Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Manizales, Colombia. 27 al 29 de julio. En *Resúmenes*. P. 159.
- Cermeli, M. y Geraud-Pouey, F. (1997). *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Homóptera: Coccoidea: Eriococcidae) nueva plaga del guayabo en Venezuela. En: *Agron. Trop.* 47: 115-123.
- Chirinos, D.; Geraud-Pouey, F. y Romay, G. (2003). Duración del desarrollo y estadísticos poblacionales de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Hemiptera: Eriococcidae) sobre varias especies de *Psidium*. En: *Entomotrópica*. Vol. 18 (1): 7-20.
- Chirinos, D.; Geraud-Pouey, F. y Romay, G. (2004). Desarrollo y reproducción de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering. (Hemiptera: Eriococcidae) sobre guayabo. En: *Entomotrópica*. 19 (3): 135-142.
- Chirinos, D. T.; Geraud-Pouey, F. y Caltagirone, L. (2006). Encapsulación de *Metaphycus* sp. (Himenóptera: Encyrtidae) por su hospedero, *Capulinia* sp. (Hemiptera: Eriococcidae). *Entomotrópica*. 21 (2): 91-103.
- Cooper R. M. y Oetting, R. D. (1989). Life history and field development of the Camellia scale (Homóptera: Diaspididae). *Annals of the Entomological Society of America*. 82: 730-736.
- Chirinos,¹ y ^{2*} Romay, G.,³ Fernández, C.⁴ y Castro, R.² (2017). *Capulinia linarosae* Kondo y Gullan, 2016: Historia y situación actual como plaga del guayabo, *Psidium guajava* L. en Venezuela. Datos sin publicar.
- Chirinos, D.; Geraud-Pouey, F. y Chirinos-Torres, L. (1997). *Biología de la mota blanca, Capulinia sp. sobre guayabo, Psidium guajava L., bajo condiciones de laboratorio*. Segundo reporte. Resúmenes de las VIII Jornadas científico-técnicas de la Facultad de Agronomía. Maracaibo, Venezuela. p. 43.
- Gallego, F. L. y Vélez, R. (1992). *Lista de insectos que afectan los principales cultivos, plantas forestales, animales domésticos y al hombre en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- García, M.; Denno, B. D.; Miller D. R.; Miller, G. L.; Ben-Dov, Y. y Hardy, N. B. (2016). ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. Database. doi: 10.1093/database/bav118. <http://scalenet.info>.
- Geraud-Pouey, F. y Chirinos, D. T. (1999). Desarrollo poblacional de la mota blanca, *Capulinia* sp. (Hemiptera: Eriococcidae) sobre tres especies de *Psidium* bajo condiciones de laboratorio. *Rev. Fac. Agron. VIII Jornadas científico-técnicas de la Facultad de Agronomía*. Maracaibo, Venezuela. 16 Suplemento 1: 76-81.
- Geraud-Pouey, F.; Chirinos, D. T.; Cermeli, M. y Chirinos-Torres, L. (1997). *La mota blanca del guayabo en Venezuela. La solución llegó por donde vino el problema*. XV Congreso Venezolano de Entomología. Trujillo, Venezuela. Resúmenes. p. 55.
- Geraud-Pouey, F.; Chirinos, D.; Aguirre, R.; Bravo, Y. y Quintero, J. (2001). Evaluación de *Metaphycus* sp. (Himenóptera: Encyrtidae) como agente de control natural de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Hemiptera: Eriococcidae). En: *Entomotrópica* 16(3): 165-171.
- Geraud-Pouey, F.; Chirinos, D. y Romay, G. (2001). Efecto físico de las exfoliaciones de la corteza del guayabo (*Psidium guajava*) sobre *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Hemiptera: Eriococcidae). En: *Entomotrópica* 16 (1): 21-27.
- González-Maldonado, S.; Escárraga, M. E.; Sepúlveda-Cano, P. A. y Ramos-Portilla, A. A. (2016). ¿Qué hormigas están asociadas a *Capulinia linarosae* Kondo y Gullan en Santa Marta, Colombia? P. 160. *Póster No. MPA17-P. 43 Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (Socolen)*. 27-29 de julio de 2016. Estelar Recinto del Pensamiento Hotel y Centro de Convenciones, Manizales, Colombia.
- Hoy, J. M. (1963). A catalogue of the Eriococcidae (Hemiptera: Coccoidea) of the world. *New Zealand Department of Scientific and Industrial Research Bulletin* 150: 1-260.

- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2017). *Boletín epidemiológico*. Dirección técnica de Sanidad Vegetal.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2017). *Resolución No. 30021*. "Por medio de la cual se establecen los requisitos para la Certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano". 27 pp.
- Kondo, T. (2001). Las cochinillas de Colombia (Hemiptera: Coccoidea). [The scale insects of Colombia (Hemiptera: Coccoidea)]. *Biota Colombiana* 2 (1): 31-48.
- Kondo, T.; Becerra, C. G.; Quintero, E. M. y Manrique, M. B. (2014). Distribución y niveles de infestación de *Crypticerya multicatrides* Kondo y Unruh (Hemiptera: Monophlebidae) en la isla de San Andrés. *Corpoica, Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 15 (1): 63-72.
- Kondo, T. y Gómez, C. E. (2008). La perla de tierra, *Eurhizococcus colombianus* Jakubski, una nueva plaga de la vid, *Vitis labrusca* L. en el Valle del Cauca, Colombia. *Novedades Técnicas, Revista Regional. Corpoica, Centro de Investigación de Palmira*. Año 9. No. 10: 34-40.
- Kondo, T.; Gullan, P. J. y Cook, L. G. (2016). A review of the genus *Capulinia* Signoret (Hemiptera: Coccoidea: Eriococcidae) with description of two new species. *Zootaxa* 41111 (4): 471-491.
- Kondo, T.; Gullan, P. y Ramos-Portilla, A. R. (2012). Report of new invasive scale insects (Hemiptera: Coccoidea), *Crypticerya multicatrides* Kondo and Unruh (Monophlebidae) and *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Pseudococcidae), on the islands of San Andres and Providencia, Colombia. *Insecta Mundi* 0265: 1-17.
- Kondo, T.; Ramos-Portilla, A. A. y Vergara-Navarro, E. V. (2008). Updated list of mealybugs and putoids from Colombia (Hemiptera: Pseudococcidae and Putoidae). *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle* 9 (1): 29-53.
- Moran, V. C. y Cobby, B. S. (1979). On the life-history and fecundity of cochineal insect, *Dactylopus austrinus* De Lotto (Homóptera: Dactylopiidae) a biological control agent for the cactus *Opuntia aurantiaca*. En: *Bulletin Entomological Research*. 69: 629-636.
- Mosquera, P. F. (1973). Algunos piojos blancos que afectan las plantas cultivadas en Colombia. En: *Revista de la Facultad Nacional de Agronomía*. Medellín 28: 57-64.
- Mosquera, P. F. (1976). *Escamas protegidas más frecuentes en Colombia*. Boletín Técnico, Ministerio de Agricultura. Instituto Colombiano Agropecuario, División de Sanidad Vegetal 38: 1-103.
- Posada, L. (1986). *Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia*. ICA. Boletín Técnico No. 23. 675 pp.
- Ramos-Portilla, A. A. y Sánchez, Y. (2016). Estrategias de manejo integrado de *Capulinia linarosae* en Atlántico. *Datos sin publicar*.
- Ramos-Portilla, A. A. y Caballero, A. (2016). *Rhizoecus colombiensis* Ramos & Caballero, a new species of hypogeal mealybug (Hemiptera: Coccoidea: Rhizoecidae) and a key to the species of *Rhizoecus* from Colombia. *Zootaxa* 4092 (1): 55-68.
- Ramos-Portilla, A. A. y Caballero, A. (2017). Diaspididae on *Citrus* spp. (Rutaceae) from Colombia: New records and a taxonomic key to their identification. En: *Revista de la Facultad Nacional Agronomía*. 70 (2): 8139-8154.
- Ramos-Portilla, A. A.; Caballero, A. y Kondo, T. (2013). *Rhizoecus cyperalis* (Hambleton) (Hemiptera: Rhizoecidae), a New Record for Colombia. En: *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle* 14 (2): 27-30.
- Ramos-Portilla, A. A.; Caballero, A.; Kondo, T. y Serna, F. (2014). First record of *Ripersiella kelloggi* Ehrhson and Cockerell (Hemiptera: Rhizoecidae) for the Neotropics, with a redescription of the adult female. En: *Insecta Mundi* 0365: 1-7.
- Romay, G.; Fernández, C.; Castro, R. y Chirinos, D. (2016). Diversidad de enemigos naturales asociados con *Capulinia linarosae* Kondo y Gullan, 2016. En: *El Misionero del Agro. Universidad Agraria del Ecuador*. 19 (3): 135-142.
- Villegas, C.; Benavides, P.; Zabala, G. y Ramos-Portilla, A. (2009). Cochinillas harinosas asociadas a las raíces del café: descripción y biología. *Avances Técnicos N° 386. Cenicafe*, 8 pp.
- Villegas-García, C. y Benavides-Machado, P. (2011). Identificación de cochinillas harinosas en las raíces de café en departamentos cafeteros de Colombia. En: *Revista Cenicafe* 62 (1): 48-55.
- Woodward, T.; Evans, J. W. y Eastop, F. (1971). Hemiptera. Cap. 26. En: *The insects of Australia*. Edit. Melbourne University Press, pp. 425-426.
- Zambrano, C. y García, R. (2006). Capítulo 7. MIP en guayabo (*Psidium guajava* L.). In: Zambrano, C. y García, R. (Eds.), *Manejo integrado de plagas en frutales tropicales. Artrópodos y enfermedades*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Producciones Karol C. A., Mérida, Venezuela, pp. 159-181.