

INSECTOS PLAGA DEL ÁRBOL URBANO CON ÉNFASIS EN LOS INSECTOS ESCAMA (HEMIPTERA: COCCOIDEA) EN COLOMBIA

Takumasa Kondo

Ph.D. Investigador. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Centro de Investigación Palmira, km 1, Contiguo al Penal, Palmira, Valle, Colombia; tkondo@corpoica.org.co

INSECT PESTS OF URBAN TREES WITH EMPHASIS ON SCALE INSECTS (HEMIPTERA: COCCOIDEA) IN COLOMBIA

La condición de artrópodos plaga en ambientes urbanos se basa en varios criterios que dependen del tipo de daño que causan al ser humano, p.ej., daños a textiles, alimentos, estructuras, transmitiendo patógenos, picaduras dolorosas o reacciones alérgicas (Moreno-Marí *et al.*, 2007). La categoría de plaga en un ambiente urbano se fundamenta en la presencia de estos insectos en interiores de habitaciones del ser humano en números considerables, y su permanencia en el exterior en cantidades suficientes para representar un perjuicio (Moreno-Marí *et al.*, 2007). Las plagas urbanas pueden caracterizarse en general como organismos (excluyendo microorganismos parásitos) que afectan la salud humana o deterioran el paisaje, o que dañan las estructuras de soporte de madera de los edificios. Las plagas urbanas son aquellos organismos que afectan al ser humano y sus pertenencias en habitats urbanos.



Figura 1. *Icerya purchasi* Maskell, posiblemente la primera plaga reportada del árbol urbano en Colombia. **Izquierda.** Primer plano. **Derecha.** Una infestación de *I. purchasi*. Fotos por T. Kondo.

Estudios sobre artrópodos como plagas urbanas en Colombia son relativamente escasos. Se han realizado varios trabajos sobre hormigas como plagas urbanas en Colombia, p.ej., Chacón de Ulloa *et al.* (2002) determinaron ocho (8) especies de hormigas plagas asociadas a habitaciones humanas en siete (7) ciudades del departamento del Valle del Cauca. Montoya-Lerma *et al.*

(2006) determinaron la proporción de zonas verdes con presencia de nidos y el nivel de infestación de la hormiga arriera, *Atta cephalotes* (L.) (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae), en tres comunas del municipio de Cali. En otro estudio en la ciudad de Cali, se reporta la resistencia de la cucaracha *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera: Blattellidae) a un piretroide (edeltametrina) (Piazuelo-Ramírez *et al.*, 2009).

En cuanto a plagas del árbol urbano en Colombia, los estudios son mucho más escasos, dispersos y esporádicos. Una de las primeras plagas urbanas reportadas en Colombia, es la cochinilla acanalada de los cítricos *Icerya* sp. (posiblemente *I. purchasi* Maskell) (Hemiptera: Monophlebidae) (Fig. 1). Con motivo de la celebración de la IX Conferencia Panamericana realizada en Bogotá en el año 1948, se introdujo al país un número de acacias con el propósito de embellecer las avenidas de la ciudad capital; las plantas importadas venían infestadas con una plaga, *Icerya* sp., que se aumentó a tal punto que los bogotanos no demoraron en llamarla “peste blanca” (Valenzuela, 1993). Afortunadamente, con la iniciativa del entomólogo Luis María Murillo y la colaboración de Francisco José Otoyá, Hernando Osorno y Carlos Marín, se implementó un programa de control biológico clásico mediante la importación de la mariquita vedalia, *Rodolia cardinalis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) que terminó controlando la plaga exitosamente (Valenzuela, 1993).

En Colombia, los árboles urbanos más utilizados son el gualanday (*Jacaranda caucana*), almendro (*Terminalia catappa*), oití (*Licania tomentosa*), mango (*Mangifera indica*), ficus benjamina (*Ficus benjamina*), tulipán africano (*Spathodea campanulata*), guayacán amarillo (*Tabebuia chrysantha*), pata de vaca (*Bauhinia* sp.), palma botella (*Roystonea regia*), samán (*Pithecellobium saman*) y pomarroso (*Syzygium malaccensis*) (Tovar-Corzo, 2013). En el Valle del Cauca, otras plantas comunes en el área urbana son los cítricos *Citrus* spp., mirto *Murraya paniculata* (L.) Jack. y *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr. (Rutaceae), especialmente como plantas de traspatio (T. Kondo, observación personal). Cada árbol alberga su propia artropofauna, la cual es única. Hay plagas monófagas, que solo se alimentan de una especie de hospedero; las especies oligófagas que se alimentan de varias especies en una familia; y las especies polífagas que se alimentan de especies en más de una familia (Hodkinson y Hughes, 1982).

El alcance de este trabajo está limitado a los pocos estudios que se han publicado en la literatura, comunicaciones personales y observaciones realizadas por el autor. La silvicultura urbana es compleja; cada ciudad, pueblo o municipio tiene una composición de árboles diferente y discutir sobre plagas del árbol urbano requiere de estudios minuciosos y detallados que deberían realizarse estudiando especie por especie de los árboles más comunes y afectados en cada sitio. Por esta razón, el presente estudio debería ser tratado más bien como una introducción y/o resumen de las plagas del árbol urbano en Colombia. A continuación se presenta una breve información sobre algunos insectos plaga del árbol urbano.

Psilido Asiático de los Cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) (Fig. 2A)

En Colombia, el psilido Asiático de los cítricos *Diaphorina citri* (Fig. 2A) ha recibido una atención especial, ya que es un vector de la bacteria gram-negativa limitada al floema, *Candidatus Liberibacter asiaticus*, uno de los patógenos que causan la enfermedad devastadora de los cítricos "Huanglongbing" (HLB) o enverdecimiento de los cítricos (Halbert y Manjunath, 2004, Grafton-Cardwell *et al.*, 2013; Kondo y Simbaqueba, 2014). Además de ser un vector de HLB, el psilido asiático de los cítricos, *D. citri*, puede causar daño directo a su planta hospedante, succionando grandes cantidades de savia, la inyección de toxinas que causan la malformación de las hojas y brotes y al inducir fumagina que crecen en el mielato que excretan (Michaud 2004). *Diaphorina citri* tiene una distribución mundial; en América del Sur se ha reportado en Argentina, Brasil, Colombia, Paraguay, Uruguay y Venezuela (Augier *et al.*, 2006; Cermeli *et al.*, 2007, EPPO, 2005, ICA 2010, Kondo y Simbaqueba 2014). En Colombia, *D. citri* se reportó por primera vez en 2007 y ha sido registrada en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Caldas, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca (ICA, 2010). *Diaphorina citri* ataca principalmente a *Citrus* spp., al menos dos especies del género *Murraya* y por lo menos otros tres géneros, todos en la familia Rutaceae (Mead & Fasulo, 2010). En la ciudad de Cali se observan comúnmente ninfas y adultos de *D. citri* sobre *Murraya paniculata*, *Swinglea glutinosa* y *Citrus* spp., pero no se le considera una plaga grave. Sin embargo, las poblaciones de *D. citri* en zonas urbanas pueden convertirse en focos y reservorios para *D. citri*, ayudando en su dispersión a zonas citricolas, actuando como puente.

***Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy) (Hemiptera: Aphididae) (Fig. 2B)**

El pulgón del árbol de júpiter *Sarucallis kahawaluokalani* pertenece a la tribu Panaphidini en la subfamilia Calaphidinae (Favret, 2013). Es originaria del sudeste asiático, pero fue descrita originalmente a partir de muestras recolectadas en Hawái, por Kirkaldy (Herbert y Mizell, 2006). *Sarucallis kahawaluokalani* es la plaga más importante del árbol de júpiter *Lagerstroemia* spp. en los Estados Unidos y las infestaciones severas pueden causar daño cosmético debido a la fumagina que crece sobre sus excreciones, aunque la alimentación no parece tener efectos a largo plazo sobre la salud de la planta o su vigor (Herbert y Mizell 2006). *Sarucallis kahawaluokalani* también se conoce comúnmente en la literatura científica como *Tinocallis kahawaluokalani* (Kirkaldy, 1907). *Sarucallis kahawaluokalani* se distribuye ampliamente y se ha reportado en Alemania, Argentina, Brasil, China, Colombia, Corea, Cuba, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Hawái, Honduras, India, Italia, Japón, Panamá y Venezuela (Blackman y Eastop, 1994; Carrera y Cermeli, 2003; Evans y Halbert, 2007; Grillo, 2008; Higuchi, 1972; Kondo y Simbaqueba, 2014; Leclant y Renoust, 1986; Mier Durante *et al.*, 1995; Peronti y Sousa-Silva, 2002; Quirós y Emmen, 2006; Szpeiner, 2008; Tsitsipis *et al.*, 2007). Es la plaga más importante de *Lagerstroemia* spp. (Herbert y Mizell 2006; Mizell y Schiffhauer 1987). Además, *S. kahawaluokalani* es principalmente monófaga, monoica (vive todo su ciclo en la misma planta) y holocíclica (que tiene fases de reproducción sexual y asexual) (Lazzari y Zonta-de-Carvalho,

2006), alimentándose principalmente de *Lagerstroemia indica* L., pero ocasionalmente se encuentra en *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) (Zemora, 2009) y *Punica granatum* L. (Lythraceae) (Mizell y Knox, 1993). En los EE.UU., *S. kahawaluokalani* es monófaga, alimentándose exclusivamente de *Lagerstroemia* spp. (Herbert y Mizell 2006). En Colombia *S. kahawaluokalani* se ha recolectado sólo sobre hojas de *Lagerstroemia indica* (Kondo y Simbaqueba, 2014).

***Singhiella simplex* (Singh) (Hemiptera: Aleyrodidae) (Fig. 2C)**

Actualmente hay aproximadamente 1.560 especies de moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) pertenecientes a alrededor de 160 géneros (Martin y Mound, 2007). Hay tres subfamilias de moscas blancas (existentes), i.e., Aleurodicinae, Aleyrodinae y Udamoselinae, y un pequeño número de taxones del registro fósil, incluyendo una subfamilia fósil, la Bernaeinae (Kondo y Evans, 2012). La subfamilia Udamoselinae sólo contiene dos especies sudamericanas en un género; la subfamilia Aleurodicinae está distribuida principalmente en el Nuevo Mundo (Región Neotropical) e incluye 133 especies en 19 géneros, y la subfamilia Aleyrodinae tiene una distribución mundial e incluye todas las otras moscas blancas descritas (1424 especies en 148 géneros) (Kondo y Evans, 2012). El cuerpo de la mosca blanca adulta de *Singhiella simplex* es de color amarillo y las alas son de color blanco con una banda débil de color gris hacia el centro del ala (Hodges, 2007) (Fig. 2C). Los estados inmaduros (huevos, ninfas y pupas) de *S. simplex* se pueden encontrar en la parte inferior de las hojas; las pupas son circulares, pequeñas, de color verde claro a opaco, con ojos rojos, y miden alrededor de 1,3 mm de largo y 1,0 mm de ancho (Hodges, 2007). En *Ficus microcarpa*, las pupas se encuentran en ambos lados de las hojas (Kondo y Evans, 2012). Según Hodges (2007), las infestaciones de *S. simplex* son fáciles de reconocer en *Ficus benjamina*, ya que las plantas severamente infestadas pierden muchas de sus hojas y muestran síntomas de defoliación. En las hojas infestadas, las diminutas moscas blancas adultas que parecen pequeños moscos se dan al vuelo y aparecen como pequeñas nubes blancas que vuelan desde el follaje (Hodges, 2007). Kondo y Evans (2012), reportaron a *S. simplex* en grandes poblaciones sobre *F. microcarpa*; que vuelan cuando se sacuden las ramas infestadas. Sin embargo, los árboles de *F. microcarpa* observados en el estudio de Colombia, parecían tolerar altas infestaciones de *S. simplex*, y no mostraban síntomas de defoliación ni clorosis como reportado por Hodges (2007) en la Florida en *F. benjamina* (Kondo y Evans, 2012). En Colombia, la defoliación, síntomas de clorosis y la fumagina que normalmente se asocia con las infestaciones de esta mosca blanca no se han observado hasta el momento, lo que sugiere que la mosca blanca puede estar bajo control natural donde se colectó en el Valle del Cauca o tal vez las condiciones ambientales no son adecuadas para su desarrollo en esta región (Kondo y Evans, 2012). Sin embargo, hay que anotar que la mosca blanca del ficus se ha convertido en una plaga de *Ficus* spp. en la mayoría de los países donde se ha introducido, por lo que existe la posibilidad de que *S. simplex* podría convertirse en una plaga en Colombia en el futuro (Kondo y Evans, 2012).

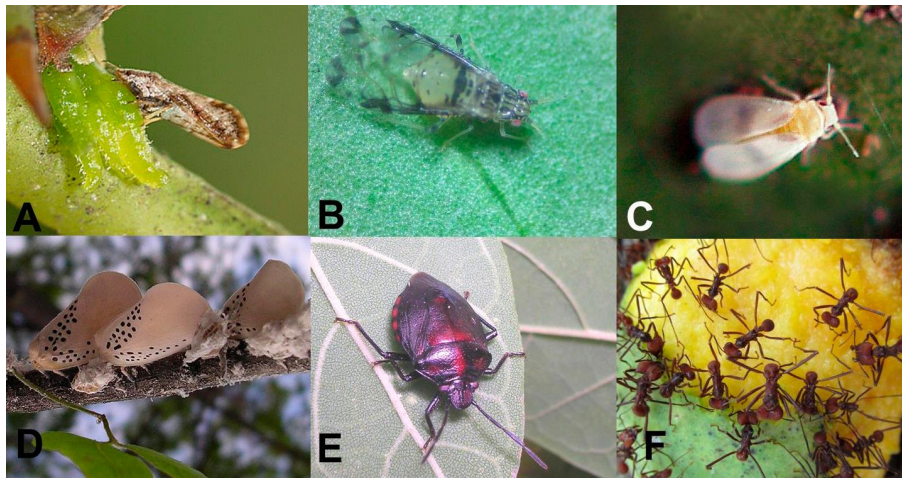


Figura 2. Algunas plagas (excluyendo escamas) del árbol urbano. **A.** Adulto de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). **B.** *Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy) (Hemiptera: Aphididae). **C.** *Singhiella simplex* (Singh) (Hemiptera: Aleyrodidae). **D.** *Poekilloptera phalaenoides* (L.) (Hemiptera: Flatidae). **E.** *Antiteuchus tripterus* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae). **F.** *Atta cephalotes* (L.) (Hymenoptera: Formicidae). Fotos por T. Kondo.

***Poekilloptera phalaenoides* (L.) (Hemiptera: Flatidae) (Fig. 2D)**

En la ciudad de Cali, *Poekilloptera phalaenoides* (L., 1758) (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Flatidae), conocida como la falsa polilla del Samán, es una plaga común en las ramas, afectando el Samán y otros árboles leguminosos. Este hemíptero se alimenta de la sabia de los árboles hospedantes, causando un debilitamiento a las plantas y resulta en su muerte cuando las poblaciones son muy altas. La falsa polilla del Samán, como lo indica su nombre, se asemeja a una mariposa, se caracteriza por tener un color amarillento pálido con puntos negros en las tegminas y alas (Costa Lima, 1942, Martins *et al.*, 2011) (Fig. 2D). *Poekilloptera phalaenoides* se ha reportado desde México hasta Brasil (Maes, 2004; Martins, 2011). Este insecto es fitófago (Maes, 2004) y excreta una sustancia pegajosa que induce la fumagina que crece en las hojas y ramas de plantas hospedantes, cubriéndolas y obstruyendo hasta cierto nivel la respiración, transpiración y la fotosíntesis de la planta (Querino *et al.*, 2007). Las plantas consideradas como posibles hospedantes de *P. phalaenoides* incluyen especies de los géneros *Cassia*, *Delonix* (Caesalpinaceae), *Cajanus*, *Dipteryx* (Fabaceae), *Mangifera* (Anacardiaceae), *Anona* (Annonaceae), Eucalipto, *Psidium* (Myrtaceae), *Rosa*, *Prunus* (Rosaceae), *Coffea* (Rubiaceae), cítricos (Rutaceae), *Theobroma* (Malvaceae), *Albizia*, *Acacia*, *Enterolobium*, *Inga* y *Pithecelobium* (Mimosaceae) (Maes, 2004; Querino *et al.*, 2007) y recientemente fue reportada en Brasil sobre *Acacia podalyriaefolia* (Martins *et al.*, 2011). En la ciudad de Cali, en el

departamento del Valle del Cauca, *P. phalaenoides* es una plaga urbana común, que ataca varias especies de árboles leguminosos como el Samán *Pithecellobium saman*, lluvia de oro *Cassia fistula*, chiminango *Pithecellobium dulce*, flor amarillo *Cassia siamea* y carbonero *Albizia carbonaria* (T. Kondo, observación personal).

***Antiteuchus tripterus* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) (Fig. 2E)**

Los chinches o grajos (Hemiptera: Pentatomidae) son insectos comunes en el árbol urbano. Por ejemplo, para el mango, Posada (1989) reportó para Colombia tres especies de chinches limitantes. Estas especies son el Chinche pálido, *Antiteuchus pallescens* (Stal), el Chinche negro del cacao, *Antiteuchus tripterus* (F.) y *Macropygium reticulare* (Fabricius). Los adultos de *A. tripterus* (Fig. 2E) son dorso-ventralmente aplanados, con la superficie dorsal de color ladrillo a marrón oscuro o negro, con una textura densamente punteada en el pronoto y el escutelo. Los machos son generalmente más oscuros que las hembras. La longitud promedio del cuerpo de las hembras es de 12 mm y los machos son de 11 mm. Las ninfas son oscuras y aplanadas. Los huevos son de color claro (Panizzi y Grazia, 2001). *Antiteuchus tripterus* se menciona como una plaga de cacao en varios países de América del Sur y de las islas del Caribe (Callan, 1944; Lozano, 1955; Liceras y Castro, 1987). La atención materna en *A. tripterus* y su relación con parasitoides de huevos de la familia Scelionidae han sido estudiados por Eberhardt (1975).

Los chinches fitófagos (Hemiptera: Pentatomidae) son importantes plagas de muchos cultivos, principalmente atacando las semillas y frutos inmaduros. Durante su alimentación, los chinches introducen sus estiletes (aparato bucal chupador) para remover el contenido de las células. El daño incluye la caída y/o malformación de las semillas y frutas. Los pentatómidos son generalmente polífagos y se alimentan de plantas cultivadas y no cultivadas y, por consiguiente, las plantas silvestres desempeñan un papel importante en el aumento de los niveles de población de especies plagas. Las plantas silvestres son importantes recursos alimenticios para el desarrollo y la reproducción de ninfas y adultos. Debido a que estos chinches tienen varias generaciones al año y se alimentan frecuentemente de hospederos temporales, es común que los adultos se alimenten de hospederos diferentes a los de las ninfas. Estos chinches se pueden encontrar en todas las épocas del año, pero son más abundantes en los períodos de sequía. Los daños de los chinches se distinguen por la presencia de pústulas y manchas negras, algunas verrugosas sobre pedúnculos y frutos. Las ramas tiernas, fuertemente atacadas pueden secarse. Los frutos pequeños detienen su desarrollo, quedando pasmados; se secan y caen (Panizzi, 1997).

La hormiga arriera *Atta cephalotes* (L.) (Hymenoptera: Formicidae)

Los miembros de los géneros *Atta* y *Acromyrmex* se conocen como hormigas arrieras. Las hormigas del género *Acromyrmex* se caracterizan por construir nidos con una sola boca de entrada en forma de chimenea, utilizan materiales como residuos vegetales debajo del cual sólo se encuentra una cámara o nido. Por otro lado, las hormigas del género *Atta* se caracterizan por construir hormigueros con muchas bocas de entrada y numerosas cámaras internas, cuyo número varía con la edad del hormiguero (Ramos y Patiño, 2002). En los bosques naturales las hormigas

arrieras desempeñan importantes funciones, e.g., aceleran el ciclaje de los bioelementos, airean el suelo, diseminan semillas y promueven nuevos brotes de crecimiento en los árboles; y sus vertederos de desechos sirven de hábitat a algunas especies. No obstante, cuando la vegetación natural es removida para establecer cultivos de subsistencia y semicomerciales, se presenta un aumento desbordado del número de colonias e individuos que compiten en forma ventajosa con el hombre. En el Valle del Cauca, a este tipo de hormigas se le conoce localmente como “Arriera”, afectando aproximadamente el 60% de zonas verdes, donde se pueden encontrar anidando en los alrededores de casas y edificios (Chacón de Ulloa, 2003). También se encuentra en zonas de recreación, jarillones y bordes de ríos (Manzano *et al.*, 2003). *Atta cephalotes* ha colonizado la mayor parte de varias zonas verdes de la ciudad de Cali, considerándose una plaga urbana dada su amplia distribución, gran capacidad de colonización y por los impactos negativos directos (ataque y defoliación de césped y árboles urbanos) e indirectos (socavando con sus nidos el suelo, generando inestabilidad de las construcciones civiles, p.ej., jarillones, juegos infantiles y áreas recreativas) que ocasiona (Montoya-Lerma *et al.*, 2006). En Suramérica se considera a las hormigas cortadoras de hojas una de las cinco plagas más dañinas. Las especies con mayor capacidad de corte son *Atta columbica* Guérin-Méneville y *A. cephalotes* (L.) (Fig. 2F) (Duran *et al.*, 2002). También son un problema grave para la agricultura colombiana, dado que su hábito alimenticio está basado en láminas foliares que trasladan a sus hormigueros, en donde cultivan el hongo *Attamyces bromatificus*, base de su alimentación (Ramos & Patiño, 2002). La importancia económica de las hormigas arrieras está relacionada con el daño que ocasionan a las plantas cultivadas y que consiste en su defoliación parcial o total (Duran *et al.*, 2002, Ramos y Patiño, 2002). Kondo (2010) resume varios métodos de control para estos insectos.

Insectos escama (Fig. 3A–I).

En el mundo existen aproximadamente 8,000 especies de insectos escama descritos hasta el momento (Ben-Dov *et al.*, 2015). 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 psílicos (Psylloidea) y juntos conforman el suborden Sternorrhyncha (Gullan y Martin, 2003). En Colombia se conocen 228 especies de insectos escama en 14 familias (Ben-Dov *et al.*, 2015).

Los insectos escama son los insectos más comunes, diversos y abundantes en el árbol urbano. Durante más de un siglo, los científicos han documentado que los artrópodos plagas, incluyendo los insectos escama, son más abundantes en árboles urbanos que en los árboles rurales (Raupp *et al.*, 2010). Por ejemplo, los insectos escama que afectan el mango en Colombia incluyen 35 especies distribuidas en 5 familias: Diaspididae, Coccidae, Pseudococcidae, Monophlebidae y Ortheziidae, en orden de riqueza de especies (Kondo, 2010).

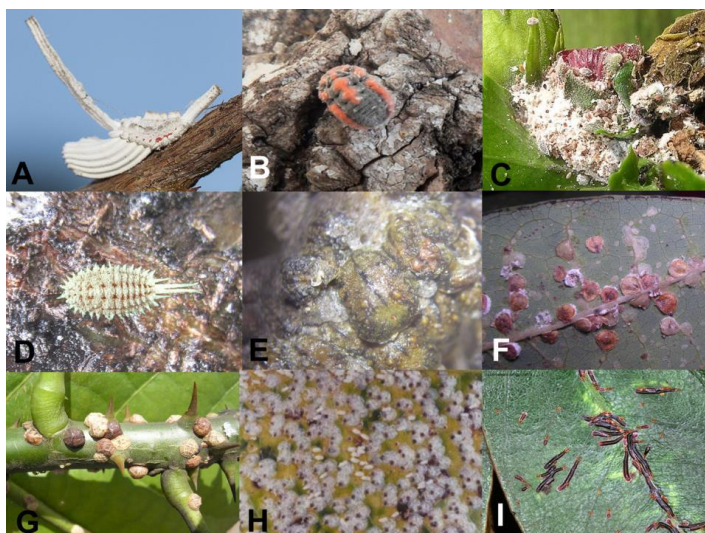


Figura 3. Algunos insectos escama (Hemiptera: Coccoidea) comunes del árbol urbano en Colombia. **A.** *Crypticerya multicatrices* Kondo & Unruh. **B.** *Protortonia ecuadorensis* Foldi. **C.** *Maconellicoccus hirsutus* (Green). **D.** *Pseudococcus calceolariae* (Maskell). **E.** *Pulvinaria caballeroramosae* Tanaka & Kondo. **F.** *Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell). **G.** *Saissetia miranda* (Cockerell & Parrott). **H.** *Aulacaspis tubercularis* Newstead. **I.** *Ischnaspis longirostris* (Signoret). Fotos B por J. L. Cómbita-Chivatá, otras por T. Kondo.

***Crypticerya multicatrices* Kondo & Unruh (Hemiptera: Monophlebidae) (Fig. 3A)**

Desde el 2010, se han reportado brotes poblacionales de la cochinilla acanalada de Colombia *Crypticerya multicatrices* Kondo & Unruh (Hemiptera: Monophlebidae), afectando los árboles que adornan la ciudad de Cali y la isla de San Andres. Los árboles a lo largo de las calles y avenidas fueron tan severamente afectados por este insecto escama, que causaron la muerte y el debilitamiento de muchos árboles urbanos. El insecto adulto es de forma elíptica, pequeño, de unos 5,0 milímetros de largo, con antenas, patas y ojos de color marrón-negro; el cuerpo es de color naranja a rojizo, cubierto por cera blanca, con un mechón corto en la cabeza y otro mechón largo en la parte posterior; las hembras producen una especie de estructura cerosa y alargada conocida como el ovisaco donde guardan unos 120 huevos (Kondo y Unruh, 2008; Kondo *et al.*, 2012). Las especies de árboles más afectados por la cochinilla acanalada de Colombia son todo tipo de palmas, la mayoría de los árboles leguminosos como el samán, chiminango, acacia amarilla, y lluvia de oro, y frutales como la guayaba, el mango, cítricos, y pomarrosa (Kondo y Unruh, 2008; Kondo *et al.*, 2012, 2014). En Cali, el insecto se encuentra distribuido en toda la ciudad, y se observan árboles completamente blancos y secos. La especie fue posiblemente introducida inadvertidamente a la isla de San Andrés donde muy probablemente llegó de

Colombia continental en plantas ornamentales. La especie es endémica de Colombia continental, donde existen muchas especies de enemigos naturales que la controlan (Kondo *et al.*, 2012, 2014). En San Andrés los brotes poblacionales fueron controlados mediante un control biológico clásico fortuito; donde una mariquita *Anovia* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) controló esta plaga en tan solo ocho (8) meses desde su primer avistamiento en la isla (Kondo *et al.*, 2014). Esta mariquita ocurre también en Colombia continental donde se encuentra comunmente asociada a *C. multicastrices* y ha sido identificada como *Anovia punica* Gordon (González y Kondo, 2014).

***Protortonia ecuadorensis* Foldi (Hemiptera: Monophlebidae) (Fig. 3B)**

La cochinilla gigante de Ecuador, *Protortonia ecuadorensis* Foldi, se observó causando un brote poblacional durante los meses comprendidos entre septiembre de 2011 y febrero de 2012, afectando el árbol de Sauce *Salix humboldtiana* Willd. (Salicaceae) y otros árboles urbanos en los alrededores de la sede central de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en el departamento de Boyacá (J. L. Cómbita-Chivatá, comunicación personal).

***Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae) (Fig. 3C)**

En Colombia, la cochinilla rosada del hibisco (CRH), *Maconellicoccus hirsutus* (Green, 1908) (Hemiptera: Pseudococcidae) (Fig. 3C), fue originalmente reportada en los departamentos de Atlántico, Cesar, Guajira y Magdalena (Kondo *et al.*, 2008). La CRH fue introducida a Colombia en 2003 (Kondo *et al.*, 2012); y se reportó como una plaga invasora en la isla de Providencia en 2010 (ICA, 2010) y luego en la isla de San Andrés en el 2012 (Kondo *et al.*, 2012). En el Nuevo Mundo, la CRH fue por primera vez reportada en la isla de Granada en 1993 (Persad, 1995), y más tarde se extendió a muchas otras islas del Caribe, Brasil, Colombia, Estados Unidos (California y Florida), y Venezuela (Kondo *et al.*, 2012). Al igual que *C. multicastrices*, *M. hirsutus* probablemente llegó a las islas de San Andrés y Providencia en plantas ornamentales infestadas traídas de Colombia continental (Kondo *et al.*, 2012). *Maconellicoccus hirsutus* ataca a una amplia gama de plantas predominantemente leñosas, incluyendo muchas plantas ornamentales. La planta ornamental *Hibiscus rosa-sinensis* es un hospedante típico atacado con frecuencia. El número de plantas hospedantes se extienden a 76 familias y más de 200 géneros, con alguna preferencia por plantas de las familias Fabaceae, Malvaceae y Moraceae (Garland, 1998; Mani, 1989). La CRH se le considera plaga en las zonas urbanas de la Costa Caribe donde ocurre este insecto, atacando diferentes especies de plantas, entre ellos el mango y árboles leguminosos.

***Pseudococcus calceolariae* (Maskell) (Hemiptera: Pseudococcidae) (Fig. 3D)**

En Colombia, *Pseudococcus calceolariae* (Maskell) (Fig. 3D) se ha registrado en los departamentos de Cundinamarca y Risaralda y ha sido interceptada en el puerto de Buenaventura, en el Valle del Cauca en frutos de manzana procedentes de Chile (Kondo *et al.*, 2008). *Pseudococcus calceolariae* es una plaga cosmopolita y polífaga, posiblemente de origen Australiano (Williams y Granara de Willink, 1992). En la región Neotropical, *P. calceolariae*

había sido reportada sólo en México y Chile (Williams y Granara de Willink, 1992). En Chile, González (2003) la identificó como una plaga común de frutas de hueso (p.ej., melocotones, albaricoques, cerezas). Campos-Salazar (2013), Pinzón Florián (2002) y Ramos Portilla *et al.* (2004) reportan a *P. calceolariae* como una plaga común, atacando a *Ficus andicola*, un árbol urbano en la ciudad de Bogotá. Pinzón Florián (2002) señaló que esta especie es más abundante en las zonas rurales de Bogotá con alta contaminación.

***Pulvinaria caballeroramosae* Tanaka & Kondo (Hemiptera: Coccidae) (Fig. 3E)**

La escama blanda del caucho sabanero *Pulvinaria caballeroramosae* Tanaka & Kondo, 2015 (Hemiptera: Coccidae) afecta los troncos, ramas y ramitas de *Ficus soatensis* Dugand (Moraceae). Los machos adultos y pupas se entremezclan frecuentemente con las hembras inmaduras y adultos; las escamas blandas se encuentran comúnmente en grandes números sobre su único hospedero conocido, el caucho sabanero *F. soatensis*, un árbol urbano común en las calles y avenidas de Bogotá, a menudo causando la muerte regresiva de ramas y ramitas y en casos severos, la muerte regresiva de todo el árbol (Tanaka y Kondo, 2015). Las hembras producen ovisacos largos que son visibles en las ramas y ramitas infestadas. No se han reportado enemigos naturales (parasitoides o depredadores) de *P. caballeroramosae* (Tanaka y Kondo, 2015). En la ciudad de Bogotá, se realizan podas sanitarias y control biológico con el hongo entomopatógeno *Lecanicillium* sp. para controlar esta escama blanda (Campos-Salazar, 2013). Además de *P. caballeroramosae*, se ha reportado a *Pulvinaria psidii* Maskell y *Pseudococcus calceolariae* como plagas del árbol urbano,

***Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae) (Fig. 3F)**

Protopulvinaria pyriformis (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae) es conocida como una plaga del aguacate en Colombia donde se ha encontrado en las variedades de aguacate Booth 7, Booth 8, Lorena, Santana y Trinidad (Kondo *et al.*, 2011). Se le conoce como ‘la escama piriforme’, por la forma de su cuerpo. Presenta un ovisaco corto que apenas sobresale del margen posterior del abdomen; el dorso es membranoso en hembras jóvenes y se oscurecen los bordes en las hembras más maduras (Fig. 3F) (Hamon y Williams, 1984). Esta especie es una de las escamas blandas más comunes del aguacate en el Eje Cafetero y el Valle del Cauca, y se ha registrado asociada a la presencia de fumagina en árboles donde estas escamas se encuentran en altas poblaciones. En la ciudad de Cali, los árboles urbanos de aguacate y pomarrosa frecuentemente presentan infestaciones altas de esta especie. El mango también es afectado por esta especie, pero se puede confundir con la escama blanda del mango *Milviscutulus mangiferae* (Green), la cual también es de forma piriforme, pero su coloración es verdosa (no ilustrada).

***Saissetia neglecta* De Lotto (Fig. 3G)**

Saissetia neglecta es conocida como ‘la escama negra del Caribe’. Se caracteriza por una elevación en el dorso en forma de “H”. En las formas inmaduras se observa una coloración café clara, que se oscurece a medida que madura (Hamon y Williams, 1984). En Colombia ha sido

colectada sobre ramas de aguacate de las variedades Booth 8, Lorena, y Trinidad (Kondo *et al.*, 2011). Además de *S. neglecta*, en Colombia se han registrado otras dos especies en este género, i.e., *S. coffeae* (Walker) y *S. oleae* (Olivier), las cuales también poseen una elevación en el dorso en forma de letra “H” y también son polífagas, atacando diferentes especies de plantas. En la ciudad de Medellín, se ha colectado *S. neglecta* sobre un árbol urbano *Erythrina* sp. (T. Kondo, observación personal).

***Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) (Fig. 3H)**

La escama blanca del mango, *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Fig. 3H) se ha registrado en 40 hospederos distribuidos en 15 familias botánicas a nivel Mundial (Miller y Gimpel, 2009). En Colombia, *A. tubercularis* se ha reportado en cítricos (*Citrus* spp.), mango (*Mangifera indica*), y en papaya (*Carica papaya*) (Posada, 1989). Kondo (2001) registró a *A. tubercularis* sobre el mango en los departamentos de Tolima y Valle del Cauca. En Colombia, además de estos hospederos, se ha registrado sobre aguacatillo, *Persea* sp. y sobre auyama, *Cucurbita pepo* (Kondo y Muñoz-Velasco, 2009). En la ciudad de Cali, los árboles de mango están comúnmente infestados por *A. tubercularis*. Los insectos escama causan un daño cosmético cuando infestan los frutos. La escama blanca del mango *Aulacaspis tubercularis* causa síntomas de clorosis en las hojas y frutos (Kondo, 2010).

***Ischnaspis longirostris* (Signoret) (Hemiptera: Diaspididae) (Fig. 3I)**

Miller y Davidson (1990) listan a la escama negra filiforme o escama alargada *Ischnaspis longirostris* (Signoret) (Fig. 3I) como una plaga grave. Es una plaga de coco en Malasia (Chua y Wood 1990), de la palma de aceite en la India (Dhileepan, 1992), del mango y aguacate en las Islas Canarias (Pérez Guerra, 1986), y de café en México (Ibarra-Núñez 1990). Beardsley y González (1975) consideran que esta especie es una de las 43 especies de insectos escama plaga más importantes, y Miller y Davidson (1990) la consideran una plaga a nivel mundial. *Ischnaspis longirostris* es una especie común en árboles en zonas urbanas (Kondo, 2010). Además de las especies aquí mencionadas, hay muchas otras especies de insectos escama plagas en el árbol urbano, p.ej., *Aspidiotus destructor* Signoret (Hemiptera: Diaspididae), común en hojas de palmáceas, *Praelongorthezia praelonga* (Douglas) (Hemiptera: Ortheziidae) común en cítricos y crotón ornamental, y varias especies de cochinillas harinosas, p.ej., *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), *Ferrisia* spp., *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti), *Nipaecoccus nipae* (Maskell) (Hemiptera: Pseudococcidae), que afectan una amplia gama de hospedantes.

Causas de altas poblaciones de insectos plaga fitófagos en árboles urbanos

Algunas hipótesis que pueden explicar la causa de las altas poblaciones de insectos fitófagos plagas en la ciudad de Cali incluyen las siguientes:

1. Contaminación del medio ambiente. En los últimos años se ha visto el aumento notable de carros en las ciudades, resultando en un incremento en la contaminación del aire debido a las

emisiones de gases contaminantes. Los enemigos naturales de los insectos plaga, o sea sus depredadores y parasitoides (insectos parásitos que matan a su presa al culminar su ciclo biológico) no se adaptan muy bien en la ciudad porque están directamente expuestos a la alta contaminación del aire.

2. Escasez de fuentes de alimento para los adultos de los enemigos naturales de la plaga.

Una razón por la cual los enemigos naturales no son muy abundantes en la ciudad es por la falta de fuentes de alimento, como el néctar de las flores, necesario para la supervivencia de los insectos adultos, que escasean en las ciudades. En otras palabras, la ciudad tiene suficiente alimento para los insectos plaga, pero hay poco alimento para el mantenimiento de poblaciones sanas de sus controladores biológicos. La limpieza de las malezas embellece la ciudad, pero elimina al mismo tiempo las fuentes de alimento, como el néctar y el polen que requieren algunos de los insectos benéficos.

3. Calentamiento global. Las altas temperaturas promueven el crecimiento del insecto plaga, y pueden afectar negativamente a sus enemigos naturales y la resistencia de sus plantas hospedantes. Las poblaciones de los insectos plagas del árbol urbano tienden a incrementarse en épocas secas cuando las plantas hospederas se debilitan. También se puede pensar que las temperaturas óptimas de desarrollo difieren entre el insecto plaga y sus enemigos naturales, y que las condiciones actuales de la ciudad están favoreciendo a la plaga.

4. Fumigaciones con pesticidas contra plagas en la ciudad. En la ciudad de Cali se realizan fumigaciones periódicas con productos químicos para el control del mosquito de la fiebre amarilla, *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) que transmite el dengue (y también el Chikungunya) y para el control de otras plagas como la falsa polilla del Samán. Estas fumigaciones, no solo matan la plaga objetivo, pero también eliminan muchos insectos benéficos, incluyendo los enemigos naturales. Esto causa que en las siguientes generaciones se incrementen aún más las poblaciones de la plaga debido a la falta de enemigos naturales. Técnicamente, este fenómeno se conoce como “Resurgencia” y esto puede ser lo que está causando los brotes poblacionales de la cochinilla acanalada de Colombia en la ciudad de Cali.

Un estudio realizado en Raleigh, Carolina del Norte, EE.UU. con la escama blanda *Parthenolecanium quercifex* (Fitch), indica que el calentamiento urbano conduce directamente a un mayor abundancia de estos insectos en árboles urbanos (Meineke *et al.*, 2013). Mientras que las dos hipótesis más comunes para explicar la abundancia de plagas elevada en las ciudades son los cambios en la calidad de la planta hospedante y la eficacia de los enemigos naturales, ese estudio no encontró pruebas de que estos factores contribuyan a los patrones de abundancia de *P. quercifex* en hábitats urbanos (Meineke *et al.*, 2013). Según Meineke *et al.* (2013), la adaptación o aclimatación de plagas herbívoras en ambientes calientes puede representar un punto de inflexión ecológica donde los artrópodos plagas pueden superar las defensas de las plantas y escapar del control enemigo natural.

Para controlar las plagas del árbol urbano, hay que entender la causa del aumento de las poblaciones. Por ejemplo, *Crypticerya multatrices* se convirtió en una plaga en la isla de San Andrés y en la ciudad de Cali por razones diferentes. En San Andrés la causa principal fue la falta de enemigos naturales que la controlaran, esto se conoce como “escape” de los enemigos naturales. Por otro lado, en Cali hay enemigos naturales porque la cochinilla acanalada de Colombia es endémica de esta región, pero estos no pudieron ejercer su control posiblemente debido a las razones arriba mencionadas. Es importante mantener el equilibrio ecológico entre los insectos y sus enemigos naturales en las zonas urbanas.

REFERENCIAS

- Augier, L., Gastaminza, G., Lizondo, M., Argañaraz, M., Willink, E. 2006. Presencia de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) en el Noroeste Argentino (NOA). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 65 (3-4): 67-68.
- Ben-Dov, Y., Miller, D. R., Gibson, G. A. P. 2015. ScaleNet: a database of the scale insects of the world. Consultado en la web: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm> Fecha de consulta: 25 de abril, 2015.
- Blackman, R. L., Eastop, V. F. 1994. Aphids on the world's trees. An identification Guide. CAB International; Wallingford, UK. 987 p.
- Callan, E. M. 1944. Cacao stink-bugs (Hem., Pentatomidae) in Trinidad, B. W. I. Revista de Entomología 15 (3): 321-324.
- Campos-Salazar, L. N. 2013. Afectación fitosanitaria y manejo integral del arbolado urbano del Distrito Capital: un estudio de caso en Caucho sabanero (*Ficus andicola*). Reporte del Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá. 16 pp. Consultado en la web: http://www.metropol.gov.co/ZonasVerdes/Eventos/Afectacion_Fitosanitariaymanejo_Bogot%C3%A1.pdf Fecha de consulta: 24 de abril, 2015.
- Carrera, A., Cernelli, M. 2003. Inventario y fluctuación de áfidos alados en Caripe, Venezuela. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología 69: 58-61.
- Cermeli, M., Morales Valle, P., Perozo, J., Godoy, F. 2007. Distribución del psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera, Psyllidae) y presencia de *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera, Eulophidae) en Venezuela. Entomotrópica 22 (3): 181-184.
- Chacón De Ulloa, P. 2003. Hormigas urbanas. Pp. 351-359. En: Fernández, F. (ed.). Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 398 p.

Chacón De Ulloa, P., Jaramillo, G. I., Lozano, M. M. 2006. Hormigas urbanas en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 30 (116): 435-441.

Chua, T. H., Wood, B. J. 1990. 3.9.2. Other Tropical Fruit Trees and Shrubs. 543-552 In: Rosen, D. (Ed.), Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control [Series title: World Crop Pests, Vol. 4B]. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands. 688 pp.

DHILEEPAN, K. 1992. Insect pests of oil palm (*Elaeis guineensis*) in India. Planter 68: 193-191.

Duran, R. E., Cossio, F. G., Neita-M., J. C. 2002. Manejo y control de hormiga arriera (*Atta* spp. & *Acromyrmex* spp.) en sistemas de producción de importancia económica en el Departamento del Chocó. Convenio No 981273131. CARTILLA No 2. 21 p.

Consultado en la web: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061127161317_Hormiga%20arriera%20parte%20dos.pdf

Eberhardt, W. G. 1975. The ecology and behavior of a subsocial pentatomid bug and two scelionid wasps: strategy and counter strategy in a host and its parasites. Smithsonian Contributions to Zoology 205: 1-39.

European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). 2005. Data Sheets on Quarantine Pests: *Diaphorina citri*. Consultado en la web: http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Diaphorina_citri/DIAACI_ds.pdf Fecha de consulta: 24 de abril, 2015.

Evans, G. A. 2008. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies. 703 pp. Consultado en la web: <http://www.sel.barc.usda.gov:8080/1WF/World-Whitefly-Catalog.pdf> Fecha de consulta: 24 de abril, 2015.

Evans, G. A., Halbert S. E. 2007. A checklist of the aphids of Honduras (Hemiptera: Aphididae). Florida Entomologist 90 (3): 518-523.

Favret, C. 2013. Aphid Species File. Université de Montréal. Consultado en la web: <http://aphid.speciesfile.org/Common/basic/Taxa.aspx?TaxonNameID=1160221> Fecha de consulta: 24 de abril, 2015.

Garland J. A. 1998. Pest Risk Assessment of the pink mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Green), with particular reference to Canadian greenhouses. PRA 96-21. Canadian Food Inspection Agency, Ottawa, Canada.

González, R. H. 2003. Quarantine management of pome fruit mealybugs in Chile (Hemiptera: Pseudococcidae). Revista Frutícola 24 (3): 89-98.

- González F., G., Kondo, T. 2014. Geographical distribution and phenotypic variation of *Anovia punica* Gordon (Coleoptera: Coccinellidae: Noviini), a predatory ladybeetle of fluted scales (Hemiptera: Coccoidea: Monophlebidae). *Insecta Mundi* 0398: 1-6.
- Grafton-Cardwell, E. E., Stelinski, L. L., Stansly, P. A. 2013. Biology and management of Asian citrus psyllid, vector of the Huanglongbing pathogens. *Annual Review of Entomology* 58: 413-32.
- Grillo R., H. 2008. *Tinocallis kahawaluocalani* (Kirkaldy) (Hemiptera; Aphididae) en Cuba. *Centro Agrícola* 35(1): 89-90.
- Gullan, P. J., Martin, J. H. 2003. Sternorrhyncha (jumping plant-lice, whiteflies, aphids and scale insects). pp. 1079-1089. En: V.H. Resh & R.T. Cardé (Eds), *Encyclopedia of Insects*. Academic Press, Amsterdam.
- Halbert, S. E., Manjunath, K. L. 2004. Asian citrus psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus: a literature review and assessment of risk in Florida. *Florida Entomologist* 87: 330-353.
- Hamon, A., Williams, M. 1984. The soft scale insects of Florida (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). *Arthropods of Florida and neighboring land areas*. Gainesville, E.E.U.U.: Fla. Dept. of Agric. & Consumer Serv. Div. Plant Ind. 11: 194.
- Herbert, J., Mizell, R. F. III. 2006. Crape myrtle Aphid, *Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy) (Insecta: Hemiptera: Aphididae). University of Florida, 1-4.
- Higuchi, H. 1972. A taxonomic study of the subfamily Callipterinae in Japan (Homoptera: Aphididae). *Insecta Matsumurana* 35 (2): 19-126.
- Hodges, G. 2007. The fig whitefly *Singhiella simplex* (Singh) (Hemiptera: Aleyrodidae): a new exotic whitefly found on *Ficus* species in south Florida. Division of Plant Industry, Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Consultada en la web: <http://www.freshfromflorida.com/pi/pest-alerts/singhiella-simplex.html> Fecha de consulta: 24 de abril, 2015.
- Hodkinson, D., Hughes, M. K. 1982. *Insect Herbivory (Outline Studies in Ecology)*. Chapman & Hall, 77 p.
- ICA [Instituto Colombiano Agropecuario]. 2010a. Situación actual de HLB (Huanglongbing) y su vector el psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayama) en Colombia. *Boletín Epidemiológico*. 9 p.

ICA [Instituto Colombiano Agropecuario]. 2010b. Plan para el manejo y mitigación del riesgo ocasionado por la cochinilla rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) y la chinche acanalada (*Crypticerya multicastrices*) en las islas de San Andrés y Providencia. Subgerencia de protección vegetal dirección técnica de epidemiología y vigilancia fitosanitaria; gerencia seccional San Andrés y Providencia. Julio 2010. 15 p.

Kirkaldy, G. W. 1907. On some peregrine Aphidae in Oahu (Hem.). Proceedings of the Hawaiian Entomological Society 1: 99-102.

Kondo-R., D. T. 2010. III. Insectos. Pp. 105-140. En: Bernal, J.A., Díaz, C.A. Eds. Tecnología para el cultivo de mango. Manual Técnico. Produmedios, Bogotá, Colombia. 199 pp. ISBN: 978-958-740-012-0.

Kondo, T., Evans, G. 2012. *Singhiella simplex* (Singh) (Hemiptera: Aleyrodidae), a new aleyrodid invasive species for Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 13 (2): 31-33.

Kondo, T., Gullan, P., González, G. 2014. An Overview of a Fortuitous and Efficient Biological Control of the Colombian fluted scale, *Crypticerya multicastrices* Kondo & Unruh (Hemiptera: Monophlebidae: Iceryini), on San Andres island, Colombia. Acta Zoologica Bulgarica. Suppl. 6: 87-93.

Kondo, T., Gullan, P., Ramos Portilla, A. A. 2012. Report of new invasive scale insects (Hemiptera: Coccoidea), *Crypticerya multicastrices* Kondo & Unruh (Monophlebidae) and *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Pseudococcidae), on the islands of San Andres and Providencia, Colombia, with an updated taxonomic key to iceryine scale insects of South America. Insecta Mundi 0265: 1-17.

Kondo, T., Muñoz-Velasco, J. A. 2009. Nuevos registros de *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) en Colombia y experimentos de transferencia de hospederos. Revista Asiava 84: 18-20.

Kondo, T., Muñoz, J. A., López, R., Reyes, J., Monsalve, J., Mesa, N. C. 2011. Insectos escama y ácaros comunes del aguacate en el Eje Cafetero y el Valle del Cauca, Colombia. Corpoica. Produmedios, Bogotá, Colombia. 20 p.

Kondo, T., Ramos-Portilla, A. A., Vergara-Navarro, E. V. 2008. Updated list of mealybugs and putoids from Colombia (Hemiptera: Pseudococcidae and Putoidae). Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 9 (1): 29-53.

Kondo, T., Simbaqueba Cortés, R. 2014. *Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy) (Hemiptera: Aphididae), a new invasive aphid on San Andres island and mainland Colombia, with notes on other recent invasive species. Insecta Mundi 0362: 1-10.

- Lazzari, S. M. N., Zonta-De-Carvalho, R. C. 2006. Modeling egg distribution of *Tinocallis kahawaluokalani* (Kirkaldy) (Hemiptera: Aphididae) on *Lagerstroemia indica* L. (Lythraceae). *Neotropical Entomology* 35 (6): 762-768.
- Leclant, F., Renoust, M. 1986. Le puceron du *Lagerstroemia* nouveau ravageur pour notre flore. *Phytoma, Défense des Cultures* 375: 49-50.
- Liceras, L.; Castro, G. 1987. *Antiteuchus tripterus* (Fabricius) (Hemiptera, Pentatomidae) plaga nueva del cacaotero. *Revista Peruana de Entomología* (Perú). v. 30 p. 105.
- Lozano, R.S. 1955. Biología del *Mecistorhinus tripterus* F. (Hem. Pentatomidae) y su posible influencia en la transmisión de la moniliasis del cacao. *Cacao en Colombia* 4: 15-42.
- Mani, M. 1989. A review of the pink mealybug – *Maconellicoccus hirsutus*. *Insect Science and its Application* 10: 157-167.
- Mannion, C., Osborne, L., Hunsberger, A., Mayer, H., Hodges, G. 2008. Ficus whitefly: A new pest in South Florida. University of Florida, IFAS Extension Bulletin, August 2008. Consultado en la web: [http://miami-dade.ifas.ufl.edu/pdfs/urbanhort/The%20Fig%20Whitefly%20\(AUG2008\)%20Fact%20Sheet.pdf](http://miami-dade.ifas.ufl.edu/pdfs/urbanhort/The%20Fig%20Whitefly%20(AUG2008)%20Fact%20Sheet.pdf) Fecha de consulta: 24 de abril, 2015.
- Manzano, M. R., Chacón De Ulloa, P., Montoya-Lerma, J., Olaya, L. A., García, R., Vargas, G., Neira L. A. 2003. Expansión de la hormiga Arriera *Atta cephalotes* L. (Formicidae: Myrmicinae) en tres comunas del municipio de Cali (Valle). Resúmenes XXX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Cali. p. 94.
- Martin, J. H., Mound, L. A. 2007. An annotated check list of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). *Zootaxa* 1492: 1-84.
- Martins Pires, E., Moreira Da Silva, I., Elias Pereira, A., Cola Zanuncio, J. 2011. Occurrence of *Poekilloptera phalaenoides* (Hemiptera: Flatidae) on *Acacia podalyriaefolia* (Mimosoideae) in Viçosa, Minas Gerais, Brazil. *Revista Colombiana de Entomología* 37 (1): 80-81.
- Mead F. W., Fasulo T. R. 2010. Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Insecta: Hemiptera: Psyllidae). FDACS/DPI Entomology. Circular 180. University of Florida, Gainesville, FL.
- Meineke, E. K, Dunn, R. R., Sexton, J. O., Frank, S. D. 2013. Urban Warming Drives Insect Pest Abundance on Street Trees. *PLoS ONE* 8(3): e59687. doi:10.1371/journal.pone.0059687
- Michaud, J. P. 2004. Natural mortality of Asian citrus psyllid (Homoptera: Psyllidae) in Central Florida. *Biological Control* 29 (2): 260-269.

- Mier Durante, M. P., Santiago Merino, R., Suay Cano, V., Nieto N., J. M. 1995. *Tinocallis kahawaluokalani* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae) en la Península Ibérica sobre el árbol de Júpiter, *Lagerstroemia indica*. Boletín de sanidad vegetal. Plagas 21: 349-35.
- Miller, D. R., Gimpel, M. E. 2009. ScaleNet, family Diaspididae, Diaspidinae y Leucaspidae. Consultado en la web: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalecgi/hostsof.exe?Family=Diaspididae&genus=Aulacaspis+&species=tubercularis&subspecies=> Fecha de consulta 25 de abril, 2015.
- Mizell, R. F. III, Knox, G. W. 1993. Susceptibility of crape myrtle, *Lagerstroemia indica* L., to the crape myrtle aphid (Homoptera: Aphididae) in North Florida. Journal of Entomological Science 28: 1-7.
- Montoya-Lerma, J., Chacon De Ulloa, P., Rosario-Manzano, M. 2006. Characterization of the nest of the leaf-cutting ant *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Myrmicinae) in Cali (Colombia). Revista Colombiana de Entomología 32 (2): 151-158.
- Moreno Marí, J., Oltra Moscardó, M.T., Falcó Garí, J. V., Jiménez Peydró, R. 2007. El control de plagas en ambientes urbanos: criterios básicos para un diseño racional de los programas de control. Revista Española de Salud Pública. Madrid 81 (1): 15-24.
- Panizzi, A.R. 1997. Wild hosts of Pentatomids: Ecological Significance and Role in Their Pest Status on Crops. Annual Review of Entomology 42: 99-122.
- Panizzi, A. R., Grazia, J. 2001. Stink bugs (Heteroptera, Pentatomidae) and an unique host plant in the Brazilian subtropics. Iheringia. Série Zoologia, No. 90 Porto Alegre, ISSN 0073-4721.
- Peronti, A. L. B. G., Sousa-Silva, C. R. 2002. Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) of ornamental plants from São Carlos, São Paulo state, Brazil. Revista de Biología Tropical 50 (1): 137-144.
- Piazuelo Ramírez, M. M., Jaramillo Ramírez, G. I., González Obando, R. 2009. Resistencia a Deltametrina de cepas de *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) en la ciudad de Cali, Colombia. Revista Cubana de Medicina Tropical. Ciudad de la Habana 61 (3): 213-219.
- Pinzón-Florian, O. P. 2002. Entomofauna asociada a especies arbóreas ornamentales de Bogotá: *Ficus andicola* Standley y *Quercus humboldtii* Bonpland. No publicado. Reporte, 35-70.
- Posada, L. O., 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. ICA, Boletín Técnico No. 43. 4a Edición. Bogotá, p. 389-397.
- Ramos-Portilla, A. A., Rodríguez, F., Serna-Cardona, F. J., Huérfano, X. 2004. Caracterización morfológica de los estados inmaduros de la cochinilla harinosa *Pseudococcus calceolariae* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Pseudococcidae). Resúmenes del XXXI Congreso de Entomología de la Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN.

- Quiros, D. I., Emmen D. A. 2006. Diversidad biológica de los áfidos (Hemiptera: Aphididae) de Panamá. *Tecnociencia* 8 (2): 63-75.
- Ramos, A. A., Patino, O. A. 2002. Manejo integrado comunitario de la hormiga arriera. *Boletín Técnico*. ISSN 958-9066-63-1. Publicación ICA. Popayán. 20 p.
- Raupp, M. J., Shrewsbury, P. M., Herms, D. A. 2010. Ecology of herbivorous arthropods in urban landscapes. *Annual Review of Entomology* 55: 19–38.
- Szpeiner, A. 2008. Aphididae (Hemiptera) on ornamental plants in Córdoba (Argentina). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 67 (1-2): 49-56.
- Tanaka, H., Kondo, T. 2015. Description of a new soft scale insect of the genus *Pulvinaria* Targioni Tozzetti (Hemiptera, Coccoidea, Coccidae) from Bogota, Colombia. *Zookeys* 484: 111–120.
- Tsitsipis, J. A., Nikos, K. I., John, M. T., Dionyssios, L. P., Apostolos, A. D., Ioanna, G., Kostas, Z. D., Dionyssios, P. C., Aristides, P. 2007. A contribution to the aphid fauna of Greece. *Bulletin of Insectology* 60 (1): 31-38.
- Tovar-Corzo, G. 2013. Aproximación a la silvicultura urbana en Colombia. *Revista Bitácora Urbano Territorial* 22 (1): 119-136.
- Toloza, A., Pinzón, P. 2002. Entomofauna asociada a especies arbóreas ornamentales de Bogotá: caracterización biológica, hábitos, enemigos naturales y fluctuación poblacional de *Pseudococcus calceolariae* Maskell en *Ficus andicola* Standley. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. 8 p.
- Valenzuela, G. 1993. Aspectos históricos del control biológico. Pp. 1–8. In: Palacios, F. (ed.). *Control biológico en Colombia: historia, avances y proyecciones*. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. 282 p.
- Velasco, G. D. N., R.G. Moura, E. Berti Filho & H. T. Z. Do Couto. 2011. Avaliação da infestação por *Singhiella simplex* (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Ficus benjamina* no município de São Paulo, SP, Brasil. *Revista de Agricultura* 86 (2): 134-131.
- Williams, D. J., Granara De Willink, C. 1992. *Mealybugs of Central and South America*. CAB International, London, Inglaterra.