

Los insectos escama asociados a los cítricos, con énfasis en *Praelongorthezia praelonga* (Douglas) (Hemiptera: Coccoidea: Ortheziidae)

Takumasa Kondo*
Ana Lucia Peronti**
Ferenc Kozár***
Éva Szita****

Resumen

En el presente capítulo se presenta un listado de 32 co-coideos que afectan los cítricos en Colombia. Se provee información general sobre sus morfologías, daños y control, con énfasis en *Praelongorthezia praelonga* (Douglas). También se provee una clave taxonómica con ilustraciones para separar las dos especies de Ortheziidae que afectan los cítricos en Colombia, i.e., *P. praelonga* e *Insignorthezia insignis* (Browne).

Palabras clave: cítricos, coccoidea, cocoideos, escamas, plagas.

The scale insects associated with citrus, with emphasis on *Praelongorthezia praelonga* (Douglas) (Hemiptera: Coccoidea: Ortheziidae)

Abstract

In this Chapter, a list of 32 scale insect species affecting citrus in Colombia, as well as general information on their morphology, damage and control is present-

* Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Colombia

Correspondencia:
takumasa.kondo@gmail.com

** Departamento de Ecología e Biología Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos/SP, Brazil.

Correspondencia:
anaperonti@hotmail.com

*** Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary.

Correspondencia:
h2405koz@ella.hu;
szita@julia-nki.hu

ted, with emphasis on *Praelongorthezia praelonga* (Douglas). A taxonomic key and illustrations are provided also in order to separate the two species of Ortheziidae that affect citrus in Colombia, i.e., *P. praelonga* and *Insignorthezia insignis* (Browne).

Key words: citrus, coccoidea, coccoids, scales, pests.

Introducción

Los insectos escama o coccoideos son hemípteros que se alimentan de la savia de las plantas, e incluyen todos los miembros de la superfamilia Coccoidea. Estos insectos están relacionados con los pulgones (Aphidoidea), las moscas blancas (Aleyrodoidea) y psílidos (Psylloidea), y junto constituyen el suborden Sternorrhyncha¹. En la actualidad, hay unas 32 familias existentes de insectos escama reconocidas, dependiendo de los autores². Los insectos escama se dividen generalmente en dos grupos informales: los arqueococoides y los neococoides. A excepción de una sola familia (i. e., Putoidae), los arqueococoides generalmente se pueden reconocer por la presencia de 2–8 pares de espiráculos abdominales, los cuales están ausentes en los neococoides.

Los cítricos son probablemente los hospederos más preferidos por los insectos escama. Según el banco de datos de insectos escama del mundo ScaleNet³, hay 319 especies distribuidas en 11 familias de insectos escama registrados en *Citrus* spp. En Colombia se conocen alrededor de 200 especies de escamas en 13 familias^{4–13}. De las especies registradas en Colombia, 32 especies distribuidas en 6 familias: Diaspididae, Coccidae, Pseudococcidae, Monophlebidae, Ortheziidae y Margarodidae, se consideran plagas de los cítricos¹⁴ (**tabla 1**). La Ortezia de los cítricos, *Praelongorthezia praelonga* (Douglas) (previamente conocida como *Orthezia praelonga*) es considerada una de las plagas más importantes de los cítricos en Colombia.

Escamas o escamas protegidas (Diaspididae)

Las escamas, también conocidas como escamas protegidas o diaspídidos, son insectos planos, muy pequeños, generalmente de 1 a 2 mm de diámetro, con una cubierta de color variable. Las ninfas femeninas escogen un sitio del árbol apropiado para su alimentación; allí clavan su aparato bucal, se alimentan, mudan y permanecen en el mismo sitio hasta que mueren. La hembra tiene tres instares: al primero se le llama gateador, tiene antenas y patas bien desarrolladas y se dispersan en este estado; el segundo instar se desarrolla en el mismo sitio que escoge el gateador para

alimentarse y permanece allí, ya que no tiene patas; la escama de cera del segundo instar tiene dos capas: la capa superior es la exuvia (muda del insecto) del gateador, más la capa que la larva de este estadio produce. La hembra adulta se parece a la ninfa del segundo instar, pero regularmente es más grande, tiene más poros, una vulva, y su cobertura cerosa o “escama” está compuesta por tres capas de cera (la exuvia del primer instar, la capa cerosa del segundo instar, y una tercera capa que produce el adulto). Muchas escamas viven en colonias y atacan troncos, ramas, hojas y frutos. Los árboles afectados pueden tolerar grandes poblaciones de estos insectos, pero son más susceptibles en épocas de sequía o en el estado de plántulas. Las escamas pueden aparecer en cualquier parte de las plantas, desde las hojas, hasta los frutos, ramas, troncos y raíces. Las plántulas son especialmente susceptibles y pueden llegar a secarse cuando las poblaciones son muy altas. La especie más común en los cítricos es el piojo blanco de los cítricos, *Unaspis citri* Comstock (**figura 1A**).



Figura 1. A. *Unaspis citri* (Comstock) (Diaspididae).

Escamas de color café hembras; escamas de color blanco, puparios del macho. B. *Coccus viridis* (Green) (Coccidae), hembra adulta. C. *Icerya purchasi* Maskell (Monophlebidae), adulto con ovisaco. D. *Planococcus citri* (Risso) (Pseudococcidae), hembra adulta (centro) y gateador (derecha).

Fuente: T. Kondo.

Escamas blandas (Coccidae)

Por lo general estas escamas son de mayor tamaño que las escamas protegidas y las cochinillas harinosas. Este grupo está caracterizado por la presencia de un par de placas anales, las cuales se abren para excretar la miel de rocío. Son insectos pequeños, inmóviles, convexos o planos; muchos están cubiertos por una cera delgada transparente; pero también hay especies con cera abundante como las del género *Ceroplastes*. Son de diferentes formas y colores, según la especie. La hembra tiene cuatro instares, al primer instar se le denomina gateador, tiene antenas y patas bien desarrolladas. En este estadio se dispersan. Después del primer estado ninfal, las escamas blandas pasan por el segundo y tercer estado

ninfal. Las ninfas del segundo estado ninfal se parecen a los gateadores pero carecen de setas largas en las placas anales como el gateador. Las del tercer instar se parecen a la hembra adulta pero son más pequeñas, tienen menos poros y no tienen una vulva. En ataques fuertes pueden causar defoliación. Muchos de ellos excretan miel de rocío, un líquido azucarado que promueve el desarrollo de la fumagina. Estas condiciones son severamente dañinas en plántulas o en árboles de mucha edad. También pueden causar un daño cosmético cuando infestan directamente el fruto, o cuando la fumagina crece en los frutos cubiertos por la miel de rocío que éstos excretan. Una de las especies más comunes en cítricos en Colombia es la escama verde de los cítricos *Coccus viridis* (Green) (**figura 1B**).

Cochinillas harinosas (Pseudococcidae)

Son insectos de forma oval, generalmente caracterizados por un cuerpo blando, cubierto con proyecciones de cera blanquecinas, de diferentes tamaños. Al igual que las escamas blandas, tienen 4 instares, el primer instar o gateador, las ninfas del segundo y tercer instar, y la hembra adulta (cuarto instar). Las cochinillas harinosas se encuentran distribuidas por todo el mundo. Una de las especies más comunes en los cítricos en Colombia es *Planococcus citri* (Risso). Muchas especies de cochinillas harinosas, incluyendo las tres especies registradas sobre los cítricos en Colombia, *Ferrisia virgata* (Cockerell), *P. citri* (**figura 1C**) y *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti), son especies polífagas, consideradas plagas de frutales y ornamentales en muchos lugares donde ocurren. En los cítricos pueden producir secamiento de brotes cuando sus poblaciones son altas, y la miel de rocío que excretan, junto con la fumagina que crece en ellas pueden dañar la calidad de los frutos.

Perlas de tierra (Margarodidae) y Cochinillas Acanaladas (Monophlebidae)

Posada¹⁴ registra a una perla de tierra *Margarodes* sp. (Margarodidae) como una plaga de los cítricos. Las perlas de tierra son insectos escama de hábitos subterráneos, y se les llama perlas de tierra porque estos insectos tienen un estado de cisto el cual se asemeja a una perla. Las cochinillas gigantes de la familia Monophlebidae, hasta hace poco, se incluían en la familia Margarodidae, pero ahora se consideran como una familia separada. En Colombia, se han reportado dos especies de Monophlebidae, *Crypticerya montserratensis* (Riley & Howard) e *Icerya purchasi* Maskell (**figura 1D**). La cochinilla acanalada de los cítricos, *I. purchasi*, ha sido considerada una plaga devastadora de los cítricos en los Estados Unidos en el pasado, pero ahora sus poblaciones regularmente son controladas por enemigos

naturales, p. ej., el coccinélido *Rodolia cardinalis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) y el mosco parasitoide *Cryptochaetum iceryae* (Williston) (Diptera: Cryptochaetidae). En Colombia, *I. purchasi* no se considera una limitante de los cítricos.

Tabla 1. Listado de cocoideos registrados en cítricos en Colombia (Adaptado de Posada¹⁴).

Family Coccidae (7 spp.)
<i>Ceroplastes floridensis</i> Comstock
<i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus
<i>Coccus viridis</i> (Green)
<i>Protopulvinaria longivalvata</i> Green
<i>Pulvinaria psidii</i> (Maskell)
<i>Saissetia coffeae</i> (Walker)
<i>Saissetia oleae</i> (Olivier)
Familia Diaspididae (17 spp.)
<i>Aspidiotus nerii</i> Bouche
<i>Aulacaspis tubercularis</i> Newstead
<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Linnaeus)
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> (Morgan)
<i>Hemiberlesia lataniae</i> (Signoret)
<i>Hemiberlesia palmae</i> (Cockerell)
<i>Ischnaspis longirostris</i> (Signoret)
<i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)
<i>Lepidosaphes gloverii</i> (Packard)
<i>Lopholeucaspis</i> sp.
<i>Parlatoria cinerea</i> Hadden
<i>Parlatoria pergandii</i> Comstock
<i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Signoret)
<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley)
<i>Pseudaonidia trilobitiformis</i> (Green)
<i>Selenaspis articulatus</i> (Morgan)
<i>Unaspis citri</i> (Comstock)
Familia Margarodidae (1 sp.)
<i>Margarodes</i> sp.
Familia Monophlebidae (2 spp.)
* <i>Crypticerya montserratensis</i> (Riley & Howard) [Probablemente <i>C. multicitricis</i> Kondo & Unruh; ver Notas]
<i>Icerya purchasi</i> Maskell
Familia Ortheziidae (2 spp.)
<i>Insignorthezia insignis</i> (Browne)
<i>Praelongorthezia praelonga</i> (Douglas)
Family Pseudococcidae (3 spp.)
<i>Ferrisia virgata</i> (Cockerell)
<i>Planococcus citri</i> (Risso)
<i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni Tozzetti)
Total: 32 spp.

Notas. *Ceroplastes bergi* Cockerell, listada por Posada¹⁴, no se incluyó en la lista debido a que esta especie solo ha sido reportada para la Argentina; por lo tanto, este registro se considera dudoso. No hay ejemplares voucher del estudio realizado por Posada¹⁴; por lo tanto, sus identificaciones no pueden ser verificadas. (*) Posada¹⁴ listó a *Crypticerya montserratensis* como plaga de los cítricos, pero según Kondo y Unruh¹¹ el “grupo *Crypticerya montserratensis*”, cual está compuesto por *C. brasiliensis* Hempel, *C. montserratensis*, *C. multicatrices* Kondo & Unruh y *C. zeteki* (Cockerell) son similares en su morfología externa, por lo tanto, registros de *C. montserratensis* y *C. zeteki* en Colombia muy probablemente son identificaciones erróneas de la especie polífaga *C. multicatrices*. En Colombia solo se ha confirmado la presencia de tres especies de la tribu Iceryini, estas son: *C. abrahami* (Newstead), *C. multicatrices* y *I. purchasi*¹¹.

Ortezias (Ortheziidae)

Los miembros de la familia Ortheziidae se conocen comúnmente como ortézidos y pertenecen al grupo de los arqueococoides. Actualmente hay 202 (194 existentes y 8 fósiles) especies de ortézidos (familia Ortheziidae) descritos^{3, 15}. La ortezia de los cítricos *Praelongorthezia praelonga* (Douglas) (**figura 2A**) y la cochinilla blanca menor de los cítricos *Insignorthezia insignis* (Browne) (**figura 2B**) son altamente polífagas y son consideradas plagas dondequiera que ocurren. *Insignorthezia insignis* se distribuye en todas las regiones zoogeográficas del mundo. Por otro lado, *P. praelonga* es de origen neotropical, y su distribución hasta hace poco se limitaba a Centroamérica, Suramérica y el Caribe. Aunque no está reportada en la literatura científica, *P. praelonga* fue introducida en las zonas tropicales de África Occidental a principios de los 2000, en la República del Congo (Brazzaville) y la República Democrática del Congo en donde se ha convertido en una plaga importante de los cítricos (A. Kiyindou, comunicación personal).

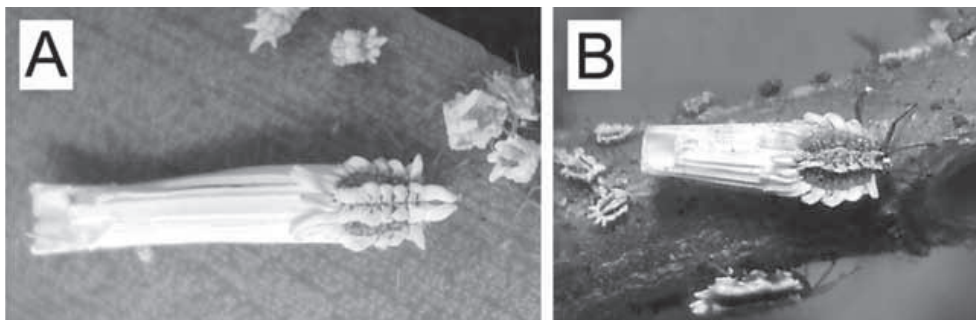


Figura 2. A. *Praelongorthezia praelonga* (Douglas), hembra adulta, ninfas y exuvias de ninfas. B. *Insignorthezia insignis* (Browne), hembra adulta y ninfas.

Fuente: T. Kondo.

Importancia económica

Praelongorthezia praelonga (**figura 2A**) causa daños a las plantas, tanto directamente por su alimentación como indirectamente debido a los síntomas de fumagina a las que se asocia. Según Koteja¹⁶, la mayoría de especies de ortézidos viven en la hojarasca del suelo en ambientes húmedos y se alimentan de hongos, musgos y raíces de diferentes plantas. Los hospederos verdaderos o preferidos de la mayoría de las especies de ortézidos son desconocidos. A diferencia de la mayoría de las especies de la familia Ortheziidae, *I. insignis* (**figura 2B**) y *P. praelonga* (**figura 2A**) son muy polífagas y pueden causar infestaciones severas asociadas con fumagina y muerte de ramas. Las dos especies se pueden encontrar en los cítricos, pero *P. praelonga* es la más frecuente en los cítricos en Colombia (**figura 3**).

En Colombia, *P. praelonga* es una plaga común de los cítricos; los insectos prefieren alimentarse en el envés de las hojas, pero se pueden encontrar en ambas superficies, y en ramas, flores y troncos cuando las poblaciones son muy altas. La ortezia de los cítricos se ha registrado como una plaga en árboles frutales desde 1973 en Colombia, en el departamento de Antioquia. En 1975 se registró en Palmira, en el departamento del Valle del Cauca, atacando árboles de cítricos y causando infestaciones severas asociadas a hongos de fumagina y muerte de ramas. La fumagina, generalmente causada por un hongo, *Capnodium* sp., se desarrolla en la miel de rocío producida por los insectos, y causa una reducción en la tasa fotosintética de la planta (Fig. 3). En el departamento del Valle del Cauca, el crotón ornamental (*Codiaeum variegatum*) y *Bougainvillea* spp. son los reservorios más importantes de este insecto, y pueden convertirse en una fuente de infestación permanente. La amplia gama de plantas hospederas, la alta capacidad reproductiva del insecto y la escasez de control biológico de *P. praelonga* han contribuido a la reputación de este insecto como una plaga grave.

Infestaciones severas de *P. praelonga* en las plantas de cítricos se asocian a menudo con la falta de enemigos naturales, y esto suele ser una consecuencia directa del uso de plaguicidas. La práctica del control químico de *P. praelonga*, además de ser ineficaz, a menudo destruye el equilibrio natural del ecosistema, causando la aparición de nuevas plagas de insectos y el resurgimiento de otros. En Brasil esta especie es uno de los insectos más importantes asociados con *Citrus* spp., que causa graves pérdidas¹⁷. En la República del Congo y la República Democrática del

Congo, *P. praelonga* se ha reportado por causar la defoliación completa de árboles (A. Kiyindou, comunicación personal).



Figura 3. Tres especies de cítricos severamente infestados con *P. praelonga* que muestran síntomas de fumagina.

Fuente: T. Kondo.

Origen geográfico de *Praelongorthezia praelonga* (Douglas)

La ortezia de los cítricos ocurre en América Central, América del Sur y en el Caribe, y aunque es de origen neotropical, su área de distribución natural exacta se desconoce.

Distribución mundial. Región Neártica: México. **Región Neotropical:** Antigua y Barbuda; Argentina; Barbados; Bolivia; Brasil; Islas Vírgenes Británicas; Colombia; Dominica; Ecuador; Granada; Guadalupe; Guyana; Jamaica; Marie-Galante; Martinica; Panamá; Perú; Puerto Rico e Islas Vieques; Saint Croix; San Bartolomé; San Martín; Trinidad y Tobago; Islas Vírgenes de los Estados Unidos; Venezuela^{3, 18}. **Región Afro-Tropical:** República del Congo, República Democrática del Congo.

Morfología externa

La forma, número y distribución de las placas de cera de los ortézidos (morfología externa) han demostrado ser útiles en la identificación a escala genérica, y en algunos casos para la identificación de especies. Las fotos digitales del vientre y el dorso de los ortézidos se pueden utilizar para la separación rápida de algunos ortézidos.

Las placas de cera dorsales consisten en una placa de cera central, una placa de cera subcentral y placas de cera marginales; las placas de cera ventrales se componen de láminas de cera mesocoxales y metacoxales (**figura 4**). La distribución de las placas de cera de las dos especies de ortézidos registrados en Colombia se muestra en la **figura 5**.

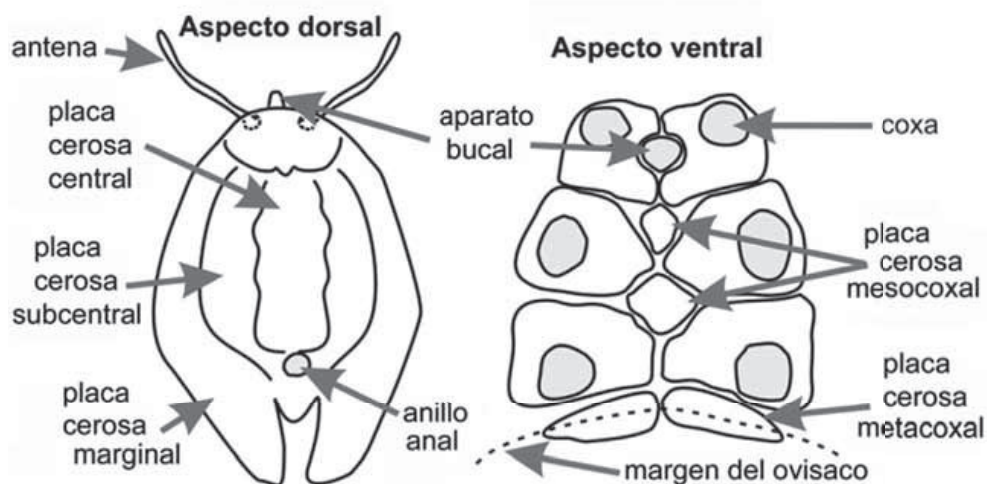


Figura 4. Morfología externa, dorsal y ventral de un ortézido indicando la posición de las placas de cera.

Fuente: É. Szita.

Clave práctica para la separación de ortézidos en cítricos en Colombia

1. Superficie ventral. Placas cerosas alrededor de las coxas poco desarrolladas; placas cerosas mesocoxales ausentes. Superficie dorsal: dorso con muy poca cera; con solo unas pocas protrusiones de cera en la zona central del tórax... *Insignorthezia insignis* (figura 5A, C)

– Superficie ventral: Placas cerosas en la zona ventral, bien desarrolladas. Superficie dorsal: placas cerosas subcentrales poco desarrolladas o ausentes; cuando presentes, compuestas por una cera harinosa fácilmente desprendible... *Praelongorthezia praelonga* (figura 5B, D)

Nota. En Colombia solo se han reportado dos especies de Ortheziidae, y estas especies corresponden a *I. insignis* y *P. praelonga*, las mismas que atacan los cítricos en este país.

Biología

Las ninfas y las hembras adultas de *P. praelonga* caminan por todo el hospedero en busca de un sitio de alimentación adecuado. Los dos primeros estados del macho son similares a los de la hembra, sin embargo, después de terminar el segundo estado ninfal, los machos dejan de alimentarse y se desplazan al tronco del hospedero (figura 6A y B), donde permanecen agrupados hasta que se transforman en adultos (recuadro figura 6B).

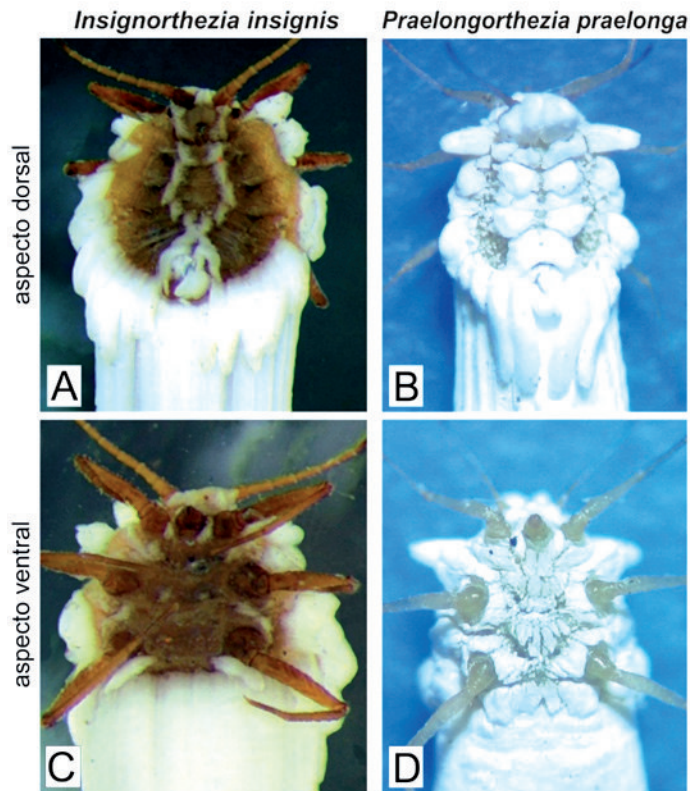


Figura 5. Vista dorsal y ventral de las placas cerosas de dos especies de ortézidos comunes en los cítricos. A & C. *Insignorthezia insignis*. B & D. *Praelongorthezia praelonga*.

Fuente: A & C por É. Szita; B & D por T. Kondo.

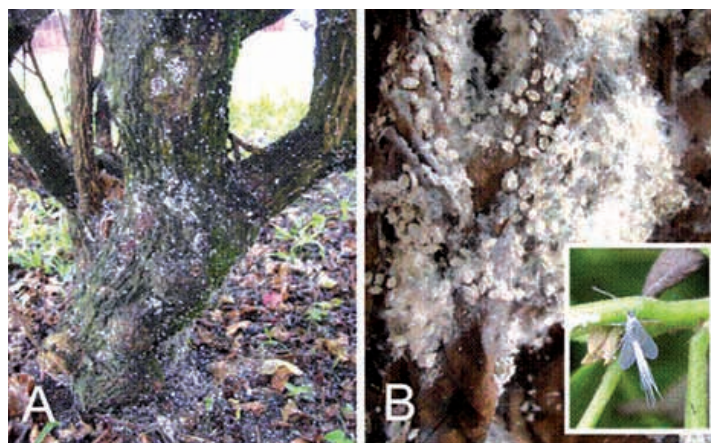


Figura 6. A. Tronco de árbol con pupas de machos de *P. praelonga*. B. Hoja seca en la superficie del suelo con pupas macho. El recuadro muestra macho adulto. Fotos tomadas en Colombia.

Fuente: T. Kondo.

Según un estudio realizado en cítricos en São Paulo, Brasil, las poblaciones de *P. praelonga* son más altas durante los meses más fríos y secos del año, cuando hay baja precipitación y baja humedad relativa en el aire¹⁹. La temperatura óptima para el desarrollo de *P. praelonga* es de unos 25°C, con el límite de temperatura máxima de 38°C, y el límite mínimo de 15°C. Los insectos tienen una vida útil de 40 a 200 días. En el campo, los machos comúnmente vuelan al atardecer, y los insectos en cópula se pueden observar en este momento en las plantas infestadas. Agregaciones de ninfas recién emergidas se forman en torno a sus adultos y ahí se alimentan²¹. La duración del ciclo de vida del *P. praelonga* se ve afectada por la especie de hospedero en que se alimentan y por la temperatura. Lima²⁰ estudió la biología de *P. praelonga* en condiciones de laboratorio (temperatura de $27,5 \pm 1^\circ\text{C}$, humedad relativa de $73,8 \pm 0,4$ y un fotoperíodo de 14 horas). El ciclo de vida se completó en $81,5 \pm 7,3$ días en *Solanum tuberosum* y en $60,9 \pm 2,5$ días en *Alternanthera dentata* f. *rubiginosa*. El tipo de dieta influyó en el período de oviposición y en el número promedio de huevos puestos, que fueron significativamente mayores en adultos criados en tubérculos de papa germinados. La longevidad de las hembras estuvo directamente correlacionada con la duración del período de oviposición y el número de huevos puestos. Los machos, después de emerger como adultos, vivieron en promedio $5,0 \pm 0,7$ días. La cópula se llevó a cabo dentro de las primeras $7,2 \pm 0,5$ horas después de la emergencia de los machos. El número de montas por macho fue de 8 ± 1 a 24 ± 2 cópulas cuando una o más hembras estaban disponibles. La duración de cada copulación varió entre 1,4 a 11,2 minutos, con un promedio de $6,4 \pm 2,5$ minutos. La proporción de sexos fue de 0,67 lo que indica una relación aproximada de un macho a dos hembras.

Neves; *et al*²¹ estudiaron los requisitos de temperatura y voltinismo de *P. praelonga* criados en *Citrus limonia* en Brasil, y determinaron que el número de generaciones de la especie por año varía entre 5,0 y 6,6. Restrepo; *et al*²² estudiaron el ciclo de vida de *P. praelonga* en condiciones de campo en Colombia. Los huevos eclosionaron aproximadamente 7 días después de ser ovipuestos, y los tres instares ninfales de la hembra, i. e., el primer instar o gateador, y las ninfas del segundo y tercer instar, duraron 31, 35 y 64 días, respectivamente. La prepupa del macho duró en promedio 32 días y la fase de pupa duró 4 a 5 días. Los machos adultos alados viven un máximo de 8 días y vuelan activamente. Las hembras adultas vivieron durante un máximo de 90 días. Cada hembra adulta puso 85 a 106 huevos. Las ninfas de primer instar, que se agrupan en torno a sus madres, empiezan a dispersarse en el follaje poco después de la muda al segundo instar.

Nota sobre la actividad de vuelo del macho. Lima²⁰ reportó que los machos de *P. praelonga* vuelan al atardecer en Brasil, pero en Colombia los machos se han observado volando principalmente en las horas de la mañana (T. Kondo, observación personal).

Métodos de control

Control químico

Carvalho²³ discutió el uso del control químico de la siguiente manera: en Brasil, no hay productos químicos registrados que se puedan utilizar para controlar a *P. praelonga* en la mayoría de los frutales. Sin embargo, en el futuro, cuando estos productos estén disponibles en el mercado, se recomienda dar preferencia a productos que son menos dañinos para los seres humanos y el medioambiente. El uso de productos químicos debe estar dirigido a los focos de infestación en el huerto, y las aplicaciones al lote entero deben evitarse a fin de preservar los enemigos naturales que mantienen a *P. praelonga* bajo un equilibrio ecológico.

Control biológico

Para el Estado de Río de Janeiro, Brasil, Gonçalves²⁴ dio una lista de enemigos naturales, incluyendo la avispa *Cales noacki* (Hymenoptera: Aphelinidae), y las moscas *Gitona brasiliensis* y *G. fluminensis* (Diptera: Drosophilidae). En otro estudio, Gonçalves²⁵ señaló que *Pentilia egena* y *Scymnus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) se alimentan de los huevos dentro del ovisaco de *P. praelonga* y listan también varios hongos patógenos, tales como *Verticilium lecanii*, *Cladosporium* sp. y *Fusarium* sp.

En Colombia, Velásquez; *et al*²⁶ estudiaron los agentes benéficos para el control de la ortezia de los cítricos y encontraron que los depredadores, aunque por lo general se encuentran en bajas poblaciones, pueden ayudar a reducir las poblaciones. En Brasil y Colombia, las bacterias y los hongos han sido evaluados como agentes de control, con resultados prometedores. Es necesario aumentar y diversificar la fauna benéfica de *P. praelonga* con el fin de sustituir el uso de insecticidas. La práctica actual del control químico no es recomendable porque es ineficaz, perjudicial a la salud humana y al medioambiente, y es costosa.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) llevaron a cabo una investiga-

ción sobre estrategias de manejo de plagas para el control de esta importante plaga de los cítricos. En su área de distribución natural, por lo menos en Colombia, la ortezia de los cítricos parece ser controlada por varios enemigos naturales, incluyendo una especie no identificada de Hyperaspidae (Coleoptera: Coccinellidae); *Ambracius dufouri* y *Proba vittiscutis* (Hemiptera: Miridae); *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), y una especie de mosca identificada como Drosophilidae cuyas larvas se alimentan de los huevos de *P. praelonga*²⁶. Sin embargo, el uso común de productos de síntesis química, a menudo resulta en el desequilibrio ecológico de *P. praelonga* y sus enemigos naturales, con presencia en brotes poblacionales de esta plaga. Para el control de la ortezia de los cítricos, se recomienda una estrategia de manejo integrado de plagas que combina el uso de jabones, insecticidas, aceites, y métodos de control cultural y biológico.

Control cultural

El mantenimiento óptimo de los árboles en aspectos relacionados con manejo de malezas, plateos, fertilización, riegos, podas, etc. servirá de estrategia para lograr el desarrollo de árboles vigorosos y sanos, situación que favorece la implementación de un programa de manejo integrado de plagas que afectan los cítricos. Las inspecciones permanentes al huerto para detectar la presencia de las primeras colonias de *P. praelonga* y, por ende, de los focos, facilitará el manejo oportuno de la plaga y evitará su dispersión y daño generalizado. Entre las estrategias de manejo integrado de plagas, el control cultural puede reducir y en algunos casos erradicar la ortezia de los cítricos si la infestación se encuentra en sus primeras etapas²³. Las prácticas culturales recomendadas para el control de *P. praelonga* incluyen las siguientes: (1) la eliminación de malezas alrededor de los árboles infestados, (2) poda y destrucción de ramas infestadas y material vegetal muerto, (3) fertilización de las plantas con minerales y fertilizantes orgánicos para aumentar la resistencia de las plantas, (4) la eliminación de plantas y hierbas que sirven como reservorios de la plaga en el interior o alrededor del huerto, y (5) la cosecha de fruta infestada sólo después de cosechar la fruta sana para evitar la dispersión de la plaga a otros lugares.

Control mecánico

Cuando hay pequeñas fuentes de infestación de *P. praelonga*, estas pueden ser destruidas de forma manual. Con el fin de lograr un buen control con este método, las inspecciones frecuentes y meticulosas deben llevarse

a cabo en la plantación, revisando con atención las ramas y hojas para detectar infestaciones incipientes de la plaga y luego destruirlas. Al realizar la inspección manual de forma periódica, es posible prevenir la dispersión de la plaga en el huerto.

Cuarentena, detección e identificación

La ortezia de los cítricos puede ser difícil de detectar en inspecciones de cuarentena debido a su tamaño relativamente pequeño (sobre todo las ninfas) y su naturaleza sésil. *Praelongorthezia praelonga* puede confundirse con otras especies de ortézidos, como la cochinilla blanca menor de los cítricos *I. insignis*. En este capítulo se presenta una clave práctica para la identificación en campo de las dos especies de ortézidos reportadas como plagas de cítricos en Colombia. En otros países, incluyendo Guatemala y Perú, se ha reportado otra especie de ortézido, *Insignorthezia pseudinsignis* (Morrison) sobre cítricos; por lo tanto, la clave en este trabajo tiene que ser usada con cautela. La identificación precisa de los insectos escama requiere un examen detallado de las características microscópicas de las hembras adultas jóvenes por un taxónomo experto del grupo o una persona capacitada. Existen claves taxonómicas e ilustraciones para la identificación de miembros de la familia Ortheziidae por Kozar¹⁵ y Morrison^{27, 28}.

Conclusiones

En Colombia hay reportadas 31 especies en seis familias de insectos escama en cítricos. La especie más importante a nivel nacional es la ortezia de los cítricos *P. praelonga* (familia Ortheziidae), la cual ocasiona daños directos debido a la succión de la sabia que debilita la planta, e indirecto debido a la fumagina que crece sobre la miel de rocío que excreta, causando un daño cosmético y disminuyendo la tasa fotosintética de la planta. Otro insecto escama común en los cítricos es el piojo blanco de los cítricos, *Unaspis citri* (familia Diaspididae). Hay muchas otras especies que pueden encontrarse causando daños como *C. hesperidum*, *C. viridis* (familia Coccidae), *Lepidosaphes* spp., *Parlatoria* spp. y *Pinnaspis* sp. (familia Diaspididae), entre otras. Hay una gran cantidad de enemigos naturales que controlan los insectos escama en el campo, sin embargo, estos insectos pueden convertirse en plagas cuando el balance ecológico entre el insecto escama y sus enemigos naturales se daña debido a varios factores, entre ellos bióticos y abióticos, y por el uso indiscriminado de pesticidas. Se recomienda un manejo integrado de plagas, que combine méto-

dos amigables con el medio ambiente, teniendo en cuenta la preservación de la fauna benéfica y la baja residualidad de pesticidas en los productos.

Agradecimientos

Los estudios por los Drs. F. Kozár y Éva Szita fueron financiados por OTKA Grant No 75889. Se le agradece al Dr. Antoine Kiyindou por información sobre la distribución de *P. praelonga* en África. Agradecimientos especiales a los Drs. Penny Gullan y Douglas Williams por una revisión del texto original y por sus valiosos comentarios.

Referencias bibliográficas

1. GULLAN, P. J. & MARTIN, J. H. Sternorrhyncha (jumping plant-lice, whiteflies, aphids and scale insects). In: Resh, V.H. and Cardé, R.T. (eds), *Encyclopedia of Insects*. 2nd ed. San Diego: Elsevier, 2009. p. 957–967.
2. GULLAN, P. J. & COOK, L. G. Phylogeny and higher classification of the scale insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea). In: Zhang, Z.-Q. & Shear, W.A. (eds), *Linnaeus Tercentenary: Progress in Invertebrate Taxonomy*. *Zootaxa*. 2007. 1668: 413–425.
3. BEN-DOV, Y.; MILLER, D. R. & GIBSON, G.A.P. ScaleNet: a database of the scale insects of the world. [Online] 2011. Available from: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>
4. KONDO, T. The Scale Insects of Colombia (Hemiptera: Coccoidea). En: *Biota Colombiana*. 2001. Vol. 2, No. 1. p. 31–48.
5. _____. *Ceroplastes rubens* Maskell (Hemiptera: Coccidae), a new coccid record for Colombia. En: *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*. 2008. Vol. 9, No. 1. p. 66–68.
6. _____. Taxonomic review of the myrmecophilous, meliponiphilous and rhizophilous soft scale genus *Cryptostigma* Ferris (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae). En: *Zootaxa*. 2010. 72 p.
7. _____. Description of a new coccid (Hemiptera, Coccidae) on avocado (*Persea americana* Mill.) from Colombia, South America. En: *ZooKeys*. 2010. Vol. 42. p. 37–45.
8. _____. Transfer of the myrmecophilous soft scale insect *Neolecanium amazonensis* Foldi to *Foldilecanium* gen. nov. (Hemiptera: Coccidae), with description of a new species from Colombia. Kondo, T. En: *Insecta Mundi* 0167. 2011. p. 1–10.

9. KONDO, T. & GULLAN P. J. A new species of *Austrotachardiella* Chamberlin on guava in Colombia (Hemiptera: Coccoidea: Kerriidae), with a revised key to the species of the genus. En: Neotropical Entomology. 2005. Vol. 34, No. 3. p. 395–401.
10. _____. Synonymy of *Plotococcus* Miller & Denno with *Leptococcus* Reyne, and description of a new species from Colombia (Hemiptera: Pseudococcidae). En: Neotropical Entomology. 2008. Vol. 37, No. 1. p. 51–57.
11. KONDO, T. & UNRUH, C. A New Pest Species of *Crypticerya* Cockerell (Hemiptera: Monophlebidae) from Colombia, with a Key to Species of the Tribe Iceryini Found in South America. En: Neotropical Entomology. 2009. Vol. 38, No. 1. p. 92–100.
12. KONDO, T. & WILLIAMS, M. L. A new species of myrmecophilous soft scale insect from Colombia in the genus *Akermes* Cockerell (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae). En: Revista Colombiana de Entomologia. 2004. Vol. 30, No. 2. p. 137–141.
13. KONDO, T.; RAMOS-PORTILLA, A. A. & VERGARA-NAVARRO, E. V. Updated list of mealybugs and putoids from Colombia (Hemiptera: Pseudococcidae and Putoidae). En: Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle. 2008. Vol. 9, No. 1. p. 29–53.
14. POSADA, L. O. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. 4^a ed., Bogotá. Boletín Técnico 43. Instituto Colombiano Agropecuario. 1989. 662 p.
15. KOZÁR, Ferenc. *Ortheziidae* of the World. Budapest, Hungary: Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, 2004. 525 p.
16. KOTEJA, J. Scale insects (Hemiptera: Coccinea) from Cretaceous Myanmar (Burmese) amber. En: Journal of Systematic Palaeontology. 2004. Vol 2, No. 2. p. 109–114.
17. CASSINO, P.C.; LIMA, A.F & RACCA, Filho, F. *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 em plantas citricas no Brasil (Homoptera, Ortheziidae). En: Arquivos da Universidade Federal Rural (Rio de Janeiro), Brazil, 1991. Vol. 14, No. 1. p. 35–57.
18. MATILE-FERRERO, D. & ÉTIENNE, J. Cochenilles des Antilles françaises et quelques autres îles des Caraïbes [Hemiptera, Coccoidea]. En: Revue Française d'Entomologie. 2006. Vol. 28. p. 161–190.
19. PRATES, H.S. & PINTO, W. B. *Orthezia*: uma praga potencial. Casa da Agricultura. 1987. Vol. 9, No. 6. p. 16–19.
20. LIMA, A. F. Bioecologia de *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 (Homoptera, Ortheziidae). MSc thesis, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba. 1981.

21. NEVES, A. D.; HADDAD, M.; ZÉRIO, N. G. and POSTALI PARRA, J. R. Exigências térmicas e estimativas do número de gerações de orthezia dos citros criadas em limão cravo. En: Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, Brazil, 2010. Vol. 45, No. 8. p. 791-796.
22. RESTREPO G. H.; OCHOA L. P.; LEÓN M. G. y DE LA CRUZ, T. Ciclo de vida y hábitos de *Orthezia* sp., plaga de cítricos. En: Resúmenes XVIII Congreso Socolen, Santafé de Bogotá, 1991. p. 23.
23. CARVALHO R. S. Controle integrado da Orthezia em pomares e hortos comerciais. En: *Embrapa Circular Técnica*. 2006. No. 82. p. 6.
24. GONÇALVES, C. R. Perspectivas de combate biológico das principais pragas das plantas cultivadas na baixada Fluminense. *Boletim do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas*. En: Anais Simpósio Brasileiro sobre Combate Biológico, 1º. Rio de Janeiro, Brazil, 1962. p. 73-76.
25. GONÇALVES, C. R. Procedimento da *Orthezia praelonga* na Baixada Fluminense e seu combate racional. *Boletim do Campo*, Brazil. 1963. Vol. 19, No. 166. p. 12-15.
26. VELÁSQUEZ V. H.; NUÑEZ, B. & GARCÍA, R. F. Avances en el reconocimiento y evaluación de agentes benéficos de *Orthezia praelonga* Douglas. En: Proceedings XIX Congress of Socolen. Manizales, Colombia, 1992. p. 15.
27. MORRISON, H. Classification of scale insects of the subfamily Ortheziinae. En: *Journal of Agricultural Research*. 1925. Vol. 30. p. 97-154.
28. MORRISON, H. Classification of the Ortheziidae. Supplement to "Classification of scale insects of the subfamily Ortheziinae. En: United States Department of Agriculture Technical Bulletin. 1952. No. 1052. p. 1-80.