



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

**INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS
AGRÍCOLAS**

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE FITOSANIDAD

ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

**“PSÍLIDOS (HEMIPTERA:
PSYLLOIDEA) DE LA REGIÓN
CENTRAL DEL ESTADO DE
MICHOACÁN, MÉXICO”**

Paul Mendez Tobar

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

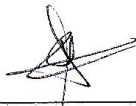
2015

La presente tesis titulada: "**PSÍLIDOS (HEMIPTERA: PSYLLOIDEA) DE LA REGIÓN CENTRAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN MÉXICO**" realizada por el alumno: **PAUL MENDEZ TOBAR** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
FITOSANIDAD
ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

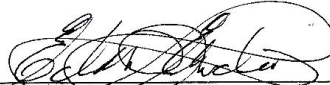
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



Dr. Armando Equihua Martínez

ASESOR



Dra. Edith G. Estrada Venegas

ASESOR



M.C. Jorge M. Valdez Carrasco

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Septiembre de 2015

AGRADECIMIENTOS

Al pueblo de México que a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) me brindaron el apoyo para realizar mis estudios de maestría.

Al Colegio de Postgraduados por alojarme en su casa de estudios, formarme y darme las herramientas para ser un mejor profesionista.

Al Dr. Armando Equihua Martínez, por sus buenos consejos y el tiempo empleado en cada uno de los pasos de este proyecto. Aprecio la disposición que tuvo para trabajar con este grupo de insectos. Gracias por la confianza puesta en mí persona, por ese apoyo michoacano y sobre todo por su amistad.

A un excelente formador de personas, al M.C. Jorge Valdez Carrasco por haber sembrado en mí el amor por la entomología. Por ese ejemplo de trabajo, dedicación, paciencia y sencillez. Por el apoyo brindado durante todo este tiempo. “Es para mí un honor haber sido su alumno y más importante su amigo”.

Al Dr. Jesús Romero Nápoles, por sus conocimientos transmitidos, su sencillez, sus consejos. En especial por enseñarme que cuando trabajas bien y haces lo que te gusta, la vida misma se encarga de recompensarte.

A la Dra. Edith G. Estrada Venegas por las observaciones, comentarios y contribuciones realizadas a mí persona y al presente trabajo.

Al Dr. Daniel Burckhardt por el apoyo brindando durante mi estancia y abrirme las puertas de su casa. Por compartir sus conocimientos y esa pasión por tan increíble grupo de insectos. Particularmente por la ayuda en la identificación de estos.

A mis maestros por los conocimientos transmitidos y por enseñarme que existe otra forma de ver el mundo en el que vivimos. Sencillamente el ejemplo de trabajo, dedicación, esfuerzo, sacrificio y entrega. Creo que lo que ustedes hacen es el grano de arena que contribuyen para algún día hacer de éste un mejor país.

A mi familia, por creer en mí, apoyarme en cada momento de mi vida, pero sobre todo por el amor que siempre me han mostrado. En especial a mis tíos Fernando y Bertha por esas palabras sabias que se expresan en los momentos oportunos.

“La amistad es el ingrediente más importante en la receta de la vida”. Y en mi vida: Sara Días, Enhe Millan, Minely Cerón, Daniel Loeza, David Torres e Hilario Romero, ustedes

son mi familia (la que se escoge). Gracias, por todos los excelentes momentos, pero sobre todo por su amistad.

A mis amigos de trabajo, a ustedes con los que compartí fines de semana, pesares, montajes, tareas, risas, diversión y tantas horas de buena compañía. Gracias por cada momento con ustedes, hizo de mi estancia en el colegio un lugar más agradable: Isis Delgado y Santos Díaz.

A todas esa personas que fueron una pieza fundamental durante mi estancia en el colegio. Gracia por compartir una parte de su esencia, conocimientos, habilidades y compañerismo: Arelí, Ulises, Mauricio, Victor, Chucho Gonzaga, Mirna, Eridani, Raul, Lulú, Lenin, Patricio, Alejandro, Isis, Edith, Delia, Jonathan, Nico, Chucho, Miguel, Rafa, Luis, Artemio, Norma, Netli, Mónica y Ma. Elena.

A mis roomies (compañeros de casa y de vida), a ustedes que formaron parte de tantos buenos momentos, “fueron mi familia texcocana”. Gracias por su ayuda, consejos, compañía y todo lo que compartieron conmigo: Cristopher Salgado, Fátima Rasgado, Regina, Enhé Millán, Pita Godoy, Jorge Noriega y Sergio Esquivel.

Al M.C. Heladio Santacruz Ulibarri, por sembrar en mí el amor por la investigación. Por impulsarme a cumplir mis sueños y ser una mejor persona, pero sobre todo por su amistad.

Al M.C. Ricardo Vega Muñoz por la disposición y ayuda con la identificación de las plantas.

DEDICATORIA

A las personas que con ejemplo me han demostrado que las metas que uno se propone son alcanzables mis padres:

Jaime Alberto Mendez Rodríguez

Melba Tobar Juárez

Es invaluable el apoyo recibido durante tantos años. Hoy puedo decir que por ustedes soy un hombre de bien. Agradezco el amor con el que fui formado, los consejos que me han dado a lo largo de mi vida y sobre todo gracias por ser unos excelentes padres.

A Olimpia Mendez Tobar la cómplice de mis buenos y malos momentos, mi hermana la que cambia los matices de mis días grises para que estos incrementen su color. Tener a una hermana y más que a una hermana a una amiga como tu, es una bendición.

A ti Rocío Villaseñor Zepeda la mujer que cada día me impulsa a ser mejor, la que al levantarme hace que brote una sonrisa de mi cara. Gracias por cada una de las palabra de aliento, el apoyo que recibí de tu parte. Por que a pesar de las dificultades estuviste a mí lado y creíste en esta relación, pero sobre todo gracia por tu amor.

PSÍLIDOS (HEMIPTERA: PSYLLOIDEA) DE LA REGIÓN CENTRAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO

**Paul Mendez Tobar, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2015**

RESUMEN

Los psílidos o piojos saltadores de las plantas, pertenecientes al orden Hemiptera y a la superfamilia Psylloidea, constituyen un grupo de insectos fitófagos que han explotado una gran variedad de plantas, así como de condiciones climáticas. La importancia de este grupo radica en su forma de alimentación, ya que cuentan con un aparato bucal tipo “picador chupador”, capacidad que les ha permitido, a algunas especies, ser vectores de enfermedades para distintos hospederos. En México la diversidad de psílidos y su relación con las plantas hospederas ha sido poco estudiada, actualmente se tiene el registro de sólo siete familias y 114 especies. Para el estado de Michoacán se han citado seis especies pertenecientes a tres familias distintas. Debido al creciente interés y a la necesidad de contar con herramientas más objetivas para la identificación del grupo, esta investigación se enfocó en la taxonomía de las especies de Psylloidea presentes en la región central del estado de Michoacán, para lo cual se realizaron colectas durante un año. Como resultados del trabajo de investigación se muestra el primer registro de la familia Phacopteronidae en México, se reportan las especies: *Ctenarytaina spatulata*, *Bactericera minuta* var. *arizonae* y *Mitrapsylla* cf. *surinamensis* como nuevos registros para el país. Mientras que *Calophya spondiadis* y *Pseudophacopteron* sp. se encuentran en proceso de descripción por ser nuevas especies. Se reportan en el presente estudio 20 nuevos registros para el estado de Michoacán y se encontraron dos especies previamente citadas. Actualmente se conocen 26 especies en el estado, de las cuales cuatro pertenecen a la familia Aplanalaridae, tres a Calophyidae, una a Liviidae, una a Phacopteronidae, nueve a Psyllidae y ocho a Triozidae. Mediante colectas directas en campo se pudieron establecer las plantas hospederas de 13 psílidos. También, se presenta una clave para familias, subfamilias, géneros y especies de psílidos presentes en la región central de Michoacán.

Palabras clave: Piojos saltadores, vectores, taxonomía, plantas hospederas.

PSYLLIDS (HEMIPTERA: PSYLLOIDEA) OF THE CENTRAL REGION OF MICHOACAN STATE, MEXICO

Paul Mendez Tobar, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2015

ABSTRACT

Psyllids or jumping plant-lice belong to the order Hemiptera and superfamily Psylloidea. They are a group of plant-feeding insects that have exploited a great variety of plants in different environments. The importance of this group lies in its feeding habits because of their sucking mouthparts which allowed to some species to be vectors for important diseases. In Mexico the diversity of psyllids and its relationship with host plants has been poorly studied, currently seven families and 114 species have been reported. For the state of Michoacan only six species from three different families have been reported. Due to the growing interest and the need of tools for the identification of the group, this research was focused on the taxonomy of Psylloidea present in the central region of the state of Michoacan, where collecting was done for one year. As a result, the Phacopteronidae family is reported in Mexico for the first time. The species *Ctenarytaina spatulata*, *Bactericera minuta* var. *arizonae* and *Mitrapsylla* cf. *surinamensis* represent new records for the country, while two species, one of *Pseudophacopteron* sp. and *Calophya spondiadis*, are reported as new species (currently under description). For the central region of the Michoacan state twenty species were found and two previously reported. Currently 26 species are known for the state of Michoacan, from which four belong to the Aplanalaridae family, three to Calophyidae, one to Liviidae, one to Phacopteronidae, nine to Psyllidae and eight to Triozidae. With field sampling we were able to know the host plants of thirteen psyllid species. Also a key for families, subfamilies, genera and species of psyllids from Central Michoacan is presented.

Key words: Jumping plant lice, vectors, taxonomy, host plants.

CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE CUADROS.....	xiii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos.....	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Ubicación taxonómica de la superfamilia Psylloidea	3
2.2 Composición de la superfamilia Psylloidea	4
2.3 Biología	5
2.3.1 Herbivoría	5
2.3.2 Hábitos.....	5
2.3.3 Ciclo biológico.....	5
2.3.4 Polimorfismo	6
2.3.5 Alimentación y relación de psílicos con la transmisión de enfermedades	6
2.3.6 Producción de “Lerps”.....	7
2.4 Registro de especies en México y Michoacán.....	7
2.5 Descripción morfológica.....	7
2.5.1 Tamaño y forma del cuerpo.....	8
2.5.2 Alas.....	8
2.5.3 Cabeza	8
2.5.4 Tórax.....	9
2.5.5 Patas.....	9
2.5.6 Abdomen	10
2.6 Estados inmaduros	12
2.7 Importancia de los psílicos	13
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 Ubicación del área de estudio	14
3.2 Método de colecta	15

3.3 Procesamiento del material colectado.....	15
3.3.1 Montaje en alfiler entomológico	15
3.3.2 Colección en alcohol	15
3.3.3 Montaje en laminilla de estados inmaduros.....	15
3.4 Determinación del material entomológico.....	16
3.5 Toma de fotografías.....	16
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
4.1 La superfamilia Psylloidea en la región central de Michoacán.....	17
4.2 Hospederos	20
4.3 Clave para separar familias de Psylloidea en México (Modificado de Yang <i>et al.</i>, 2009; Burckhardt y Ouvrard, 2012; Burckhardt, 2015).....	21
4.4 Clave y taxonomía de géneros y especies de Psylloidea en la región central de Michoacán	24
4.4.1 Familia Aphalaridae.....	24
4.4.2 Familia Calophyidae.....	34
4.4.3 Familia Liviidae	39
4.4.5 Familia Psyllidae.....	44
4.4.6 Familia Triozidae.....	61
5. CONCLUSIONES	73
6. ANEXO.....	74
7. LITERATURA CITADA.....	77

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Representación esquemática de la clasificación propuesta por Burckhardt y Ouvrard (2012), donde se incluyen todas las familias y subfamilias de Psylloidea.	4
Figura 2. Ala anterior del psílido <i>Euceropsylla minuticon</i> (Crawford, 1914). C costa, Sc subcosta, R radio, M media, Cu cubital, A anal.	8
Figura 3. Aspecto dorsal de la cabeza y tórax del psílido <i>Freysuila dugessii</i> Aleman, 1887.	9
Figura 4. Aspecto lateral de la pata metatorácica de <i>Craspedolepta latior</i> (Wagn.) (tomada de Ossiannilsson, 1992).	10
Figura 5. Terminalia del macho de <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama, 1907.	11
Figura 6. Terminalia de la hembra de <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama, 1907.	11
Figura 7. Quinto estado larval de <i>Bactericera cockerelli</i> (Šulc, 1909).	12
Figura 8. Mapa del estado de Michoacán, donde se indican los sitios de muestreo en el presente estudio (arcViewGIS 3.2).	14
Figura 9. <i>Ameroscena mexicana</i> . A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.	30
Figura 10. <i>Glycaspis brimblecombei</i> . A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.	31
Figura 11. <i>Blastopsylla occidentalis</i> . A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.	32
Figura 12. <i>Ctenarytaina spatulata</i> . A) Vista dorsal macho, B) Vista lateral macho, y C) Terminalia macho.	33
Figura 13. <i>Calophya schini</i> . A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.	37
Figura 14. <i>Calophya spondiadis</i> . A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Valvula ventral, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.	38

Figura 15. <i>Diaphorina citri</i>. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza y antenas, F) Tibia posterior, G) Terminalia hembra y H) Terminalia macho.	41
Figura 16. <i>Pseudophacopteron</i> sp. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.....	43
Figura 17. <i>Aphalaroida inermis</i>. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.....	53
Figura 18. <i>Freysuila dugesii</i>. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.	54
Figura 19. <i>Mitropsylla</i> cf. <i>surinamensis</i>. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.....	55
Figura 20. <i>Heteropsylla texana</i>. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Edeago macho, H) Antena, I) Terminalia hembra y J) Terminalia macho.	56
Figura 21. <i>Heteropsylla forcipata</i>. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Edeago macho, H) Antena, I) Terminalia hembra y J) Terminalia macho.	57
Figura 22. <i>Heteropsylla cubana</i>. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Edeago macho, H) Antena, I) Terminalia hembra y J) Terminalia macho.	58
Figura 23. <i>Heteropsylla propinqua</i>. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Tibia posterior, E) Vista lateral macho, F) Cabeza, G) Edeago macho, H) Paramero macho, I) Antena, J) Terminalia hembra y K) Terminalia macho.....	59
Figura 24. <i>Euceropterygia</i> cf. <i>minuticon</i>. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.....	60

Figura 25. *Trioza cf. nigriconus*. A) Vista dorsal hembra y B) Vista lateral hembra... 68

Figura 26. *Trioza aguacate*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho. 69

Figura 29. *Bactericera antennata*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista lateral hembra, C) Cabeza, D) Terminalia hembra, E) Tibia posterior y F) Antena. 71

Figura 30. *Bactericera minuta* var. *arizonae*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho..... 72

LISTA DE CUADROS

Página

Cuadro 1. Relación de familias, géneros y especies con plantas hospederas y su distribución en la región central del estado de Michoacán.....	18
--	-----------

ANEXO

Anexo 1. Fotografías de “Lerps” causadas por <i>Glycaspis brimblecombei</i> en <i>Eucalyptus</i>.....	74
Anexo 2. Fotografías de agallas abiertas causadas por <i>Calophya schini</i> en pirul <i>Schinus molle</i>.	75
Anexo 3. Fotografías de agallas cerradas, causadas por <i>Trioza anceps</i> en aguacate <i>Persea americana</i>.....	76

1. INTRODUCCIÓN

Un poco más de 1.5 millones de especies de seres vivos han sido descritos hasta ahora, de éstos el 66% corresponde a artrópodos como crustáceos, arácnidos, miriápodos e insectos y representan la mayor diversidad de organismos descritos. Los insectos constituyen un 75% de todos los animales, y dentro de este grupo existen órdenes muy diversos en especies como en Coleoptera e Hymenoptera (Chapman, 2013).

Los insectos han vivido en la Tierra cerca de 350 millones de años, ventaja que les ha permitido ser el grupo animal dominante del planeta. Durante este tiempo han evolucionado en distintas direcciones, y es esta diversificación la responsable de la capacidad de adaptación que les ha permitido ocupar prácticamente cualquier tipo de hábitat en el planeta (Triplehorn y Johnson, 2005).

Ejemplo de estas adaptaciones se pueden encontrar en los psílidos o piojos saltadores de las plantas, pertenecientes a la superfamilia Psylloidea, grupo cercano a los áfidos y mosquitas blancas. Los psílidos han explotado una gran diversidad de plantas hospederas, así como una variedad de condiciones climáticas (Hodkinson, 2009).

El aparato bucal tipo “picador chupador”, característico de este grupo de insectos, tiene la función de succionar los jugos de las plantas de las cuales se alimentan (Borror, 2005). Esta propiedad permite que algunos organismos puedan ser vectores de enfermedades para distintos hospederos vegetales. Por tal motivo, estos insectos están asociados a plagas de suma importancia ya que han ocasionado elevadas pérdidas económicas tanto agrícolas como forestales.

Actualmente *Diaphorina citri* Kuwayama es considerada la plaga más severa en la citricultura de Asia y América debido a la transmisión del agente causal del huanglongbing o HLB. Así como este psílido, existen otras especies que causan daños en distintos cultivos a nivel mundial (Burckhardt y Ouvrard, 2012).

México no ha sido la excepción a la regla ya que ha sido afectado por algunas especies de psílidos como *D. citri* Kuwayama vector del HLB, el cual representa una seria amenaza para cerca de 550 mil hectáreas de cítricos establecidas en 24 estados que cuentan con este cultivo, entre los que se encuentra Michoacán (SENASICA, 2015). También ha sido reportada la presencia de otros piojos saltadores de importancia agrícola y forestal como: el psílido del eucalipto *Glycaspis brimblecombei* Moore, el psílido del pirúl

Calophya rubra Blanchard, el psílido del aguacate *Trioza anceps* (Cibrian *et al.*, 1995) y el psílido de la papa *Bactericera cockerelli* (Domínguez, 1979).

El estado de Michoacán cuenta con una superficie sembrada de 1,099,183.43 ha, de las cuales se cosechan 1,052,574.96 t. Como resultado se obtiene un valor en producción de 40,448,920.61 millones de pesos, con algunos cultivos de gran importancia como aguacate, zarzamora, guayaba, mango, limón y toronja, entre otros (SIAP-SAGARPA, 2013).

Es de suma importancia avanzar en el conocimiento del acervo taxonómico de psílidos en México, particularmente en Michoacán. El presente estudio busca contribuir al conocimiento de la diversidad de especies de psílidos de la región central del estado de Michoacán, para ello se plantearon los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

- Identificar taxonómica y morfológicamente los psílidos de la región central del estado de Michoacán.
- Conocer hasta donde sea posible la asociación de los psílidos con sus plantas hospederas.
- Conocer la distribución de los psílidos presentes en la región central del estado de Michoacán.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Ubicación taxonómica de la superfamilia Psylloidea

Originalmente Linneaus en 1758 estableció los órdenes Hemiptera y Homoptera con base en la morfología de las alas. Después de éste, algunos autores debatieron la situación taxonómica de los grupos (Campbell, 1995). Finalmente se consideraron dos grupos diferentes, tratados por algunos autores como órdenes y por otros como subórdenes (Brues *et al.*, 1954; Borror y White, 1970; Borror *et al.*, 1981).

Se pensó que Homoptera era un grupo monofilético debido a la utilización de los supuestos caracteres sinapomórficos como el *foramen magnum* amplio, grandes suturas que definen la placa mandibular, alas anteriores más largas que las posteriores, tarsómeros reducidos y esperma simple (Boudreaux, 1979; Hamilton, 1981). Sin embargo, ahora se sabe que algunos de estos caracteres considerados anteriormente son simplesiomórficos (Hennig, 1981; Forero, 2008).

Las evidencias con estudios moleculares y morfológicos indicaron que Homoptera no era un grupo monofilético. Por lo que el término de “Homoptera” fue abandonado y actualmente se consideran dentro del orden Hemiptera tres subórdenes: Heteroptera, Sternorrhyncha y Auchenorrhyncha (Wheeler *et al.*, 1993; Campbell *et al.*, 1994, 1995; Sorensen *et al.*, 1995).

El carácter más representativo del orden Hemiptera es el tipo de aparato bucal “picador-chupador”. En el suborden Heteroptera el aparato bucal se origina en la parte anterior de la cabeza, en Auchenorrhyncha sale de la parte trasera de la cabeza y en Sternorrhyncha surge entre las procoxas. Es este último suborden el que contiene a la superfamilia Psylloidea (Borror, 2005).

White y Hodkinson (1979, 1985), propusieron seis familias pertenecientes a Psylloidea. En esta clasificación se consideraba a Spondyliaspidae como familia, sin embargo ahora es considerada una subfamilia dentro Aphalaridae. La revisión más reciente de Psylloidea publicada por Burckhardt y Ouvrard (2012), utilizó como fundamento los trabajos morfológicos preexistentes de distintos autores, así como análisis moleculares. En esta revisión los autores proponen la existencia de ocho familias de psílidos. Se agregó Calophyidae, Homotomidae y Phacopteronidae.

La clasificación actual de la superfamilia (Hemiptera: Psylloidea) está compuesta por las familias: Aphalaridae, Carsidaridae, Calophyidae, Homotomidae, Liviidae, Phacopteronidae, Psyllidae y Triozidae (Burckhardt y Ouvrard, 2012).

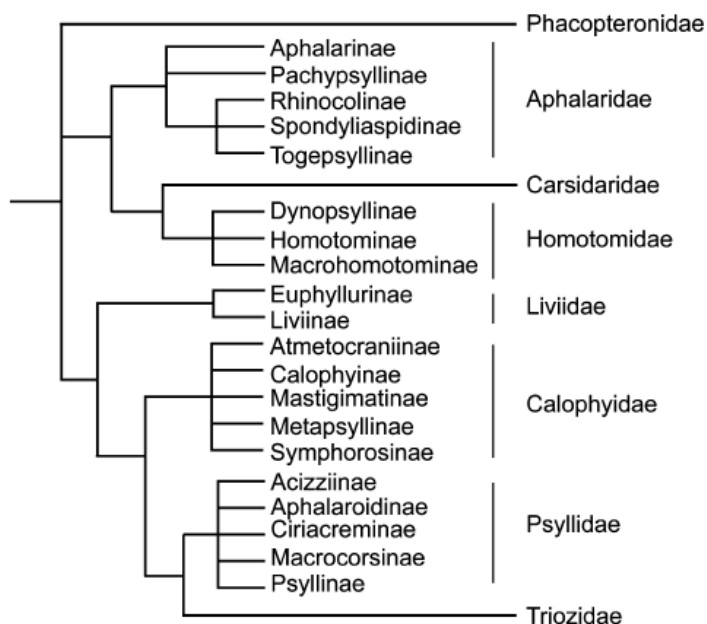


Figura 1. Representación esquemática de la clasificación propuesta por Burckhardt y Ouvrard (2012), donde se incluyen todas las familias y subfamilias de Psylloidea.

2.2 Composición de la superfamilia Psylloidea

A partir de la descripción del primer psílido *Chermes alni* (= *Psylla alni*) hecha por Linnaeus en 1758, una gran cantidad de trabajos y por consiguiente reclasificaciones se han generado en este grupo de insectos (White y Hodkinson, 1985). Actualmente se conocen alrededor de 3,850 especies de psíldos descritas a nivel mundial (Li, 2011).

2.3 Biología

2.3.1 Herbivoría

Este tipo de insectos son de hábitos fitófagos, a lo largo del tiempo se adaptaron y explotaron una gran variedad de plantas con distintas condiciones ambientales. Se asociaron con una mayor frecuencia a plantas perennes, dicotiledóneas, angiospermas. Sin embargo, existen pocas excepciones y se encontraron ejemplares en plantas monocotiledóneas, coníferas y gimnospermas (Hodkinson, 2009).

La especificidad de plantas hospederas es muy alta en psíidos debido a que el desarrollo de los estados inmaduros se restringe a una o a pocas especies de plantas relacionadas. Por lo anterior este grupo es por tanto un modelo óptimo para la identificación con base en la relación planta-hospedero.

Es de gran importancia determinar la ubicación de estados inmaduros para el establecimiento de la relación insecto-planta hospedera. Así es posible evitar confusiones con plantas de hibernación o refugio, plantas de alimentación o plantas casuales (Burckhardt *et al.*, 2014). Por tal motivo es necesario que exista una sincronización entre la planta hospedera y el psílido para que este logre completar el ciclo biológico (Hodkinson, 2009).

2.3.2 Hábitos

Los hábitos de vida de los piojos saltadores van desde formas libres hasta formadores de agallas en las hojas, brotes, flores, raicillas y tallos (Hodkinson, 2009). En estos últimos la agalla (anexo 2 y 3) funge como un microhábitat para el desarrollo del psílido, además de proveer alimento al succionar los tejidos nutritivos y brindarle protección contra enemigos naturales (Stone y Schönrogge, 2003).

2.3.3 Ciclo biológico

El ciclo biológico típico consta de huevo, cinco instares larvales y adulto. Aunque se han encontrado algunos casos de reproducción partenogenética en los que las poblaciones están constituidas únicamente por hembras. Generalmente son insectos multivoltinos con varias generaciones al año dependiendo de las condiciones ambientales, ya que a mayores temperaturas aumenta el número de generaciones por año. Sin embargo en algunos casos puede presentarse univoltinismo (Hodkinson, 2009).

2.3.4 Polimorfismo

Los cambios morfológicos entre especies de psílidos están relacionados con el comportamiento, diferencias en el desarrollo, patrones en su historial, modos de dispersión y diapausa. Se expresan polimorfismos en tamaño y coloración entre distintas generaciones. Estos cambios pueden verse expresados en la forma, venación alar, dimensiones del cuerpo y patrones de coloración en alas anteriores. Menores diferencias se expresan en la terminalia, coloraciones claras u oscuras del cuerpo, así como la distancia y composición de las antenas (Hodkinson, 2009).

2.3.5 Alimentación y relación de psílidos con la transmisión de enfermedades

Los psílidos se alimentan al inyectar saliva y enzimas asociadas en el floema y mesófilo de las plantas, como resultado existe una translocación de saliva entre la planta hospedera y el insecto (Williams y Benson, 1966; White, 1970).

En algunos casos, este tipo de alimentación involucra una fitotoxina que deriva en distorsiones que afectan el crecimiento vegetal, así como necrosis y amarillamiento de hojas (Hodkinson, 2009). De igual manera, este tipo de alimentación está relacionado con la formación de agallas y la transmisión de enfermedades (Stone y Schönrogge, 2003; Hodkinson, 2009).

Algunos estudios han demostrado que la asociación en grupos de psílidos a la hora de alimentarse mejora la tasa de reproducción, aumenta la longevidad y el nivel de supervivencia (White, 1970).

Estos insectos han sido considerados como plagas nocivas debido a que algunas especies tienen la capacidad de transmitir enfermedades. Además de que tienen la característica de mantener asociaciones cercanas con los patógenos que transmiten, inicialmente al alimentarse ingieren al organismo que posteriormente será transmitido a otra planta por medio de la saliva, lo que tiene como resultado infecciones y cambios fisiológicos en el vegetal del cual se alimentan (Rojas-Martínez, 2009; Weintraub y Beanland, 2006).

Algunos de los microorganismos que se relacionan a los psílidos, han sido poco estudiados en cuanto a su taxonomía y por consiguiente se han incluido en la categoría de *Candidatus*. Las principales enfermedades que se asocian a estos insectos son los virus y las bacterias, entre éstas frecuentemente las del género *Liberibacter*, así como fitoplasmas.

Estos últimos se encuentran en el floema, lo que los convierte en organismos ideales para la transmisión (Weintraub y Beanland, 2006; Hung *et al.*, 2004).

El insecto al adquirir el microorganismo es capaz de replicarlo en la hemolinfa y mantenerlo en las glándulas salivales. Tanto las larvas como los adultos son capaces de transmitir a los patógenos, de igual manera las hembras pueden transferir transovarialmente la enfermedad (Carraro *et al.*, 1998; Tedeschi *et al.*, 2006).

2.3.6 Producción de “Lerps” (anexo 1)

La palabra “lerp” ha sido citada por varios autores para referirse a las sustancias dulces que provienen de la asociación de algunos insectos con cierto tipo de plantas. Estas cubiertas dulces se producen por el exceso de exudados de los insectos mientras éstos se alimentan de las hojas. Las cubiertas proporcionan protección a los insectos adultos e inmaduros.

Los psílidos han estado asociados con la producción de dichas sustancias, principalmente el género *Glycaspis* y algunos otros. La forma que adopta la cubierta ha servido para inferir sobre procesos evolutivos en estos géneros, así como también para la identificación de especies, ya que cada especie produce una cubierta distinta (Moore, 1970).

2.4 Registro de especies en México y Michoacán

Según la página “Psyl’list” creada por David Ouvrard. The World Psylloidea Database (Disponible en: <http://www.hemiptera-databases.com/psyllist/>)(verificado 30 septiembre, 2015). Cita siete familias de psílidos presentes en México, con un total de 114 especies reportadas.

Para el estado de Michoacán se citan tres familias (Calophyidae, Psyllidae y Triozidae), seis especies: *Calophya schini* Tuthil, 1959, *Mastigimas ernstii* (Schwarz, 1899), *Aphalaroida lysilomae* Hodkinson, 1991, *Calinda graciliforceps* Olivares y Burckhardt, 1997, *Trioza aguacate* Hollis y Martin, 1997 y *Triozoidea formiciformis* (Caldwell, 1944) (Ouvrard, 2015).

2.5 Descripción morfológica

La descripción morfológica de los insectos que a continuación se presenta se realizó con base en (Hodkinson y White, 1979; Ossiannilsson, 1992; Drohojowska, 2013).

2.5.1 Tamaño y forma del cuerpo

Los psílidos miden entre 2 y 5 mm de longitud y tienen la característica de colocar sus alas en forma de tejado durante el reposo. Las alas anteriores son membranosas o endurecidas. Las antenas usualmente tienen diez segmentos y los tarsos dos. Este tipo de insectos se distingue por sus fuertes patas saltadoras, rostro débil de tres segmentos, tipo de venación alar y antenas relativamente largas. Los adultos de ambos sexos son alados y no tienen venación muy complicada, mientras que las ninfas son aplanadas y ovaes (Borrór, 2005).

2.5.2 Alas

Las alas anteriores están bien desarrolladas, proveen caracteres muy funcionales en la taxonomía; algunos de ellos son la venación alar, el pterostigma, la ruptura anal, la ruptura costal y las áreas ranulares (Fig. 3). Las alas posteriores no se utilizan en la separación taxonómica debido a que son pequeñas, delgadas y membranosas.

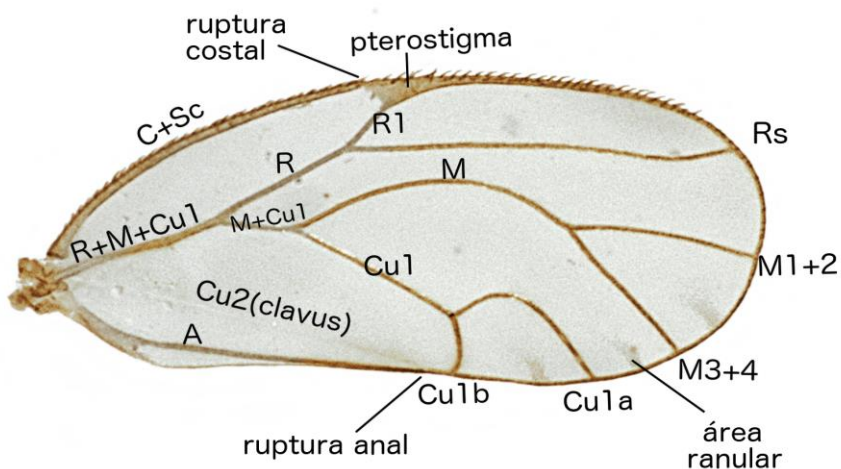


Figura 2. Ala anterior del psílido *Euceropsylla minuticono* (Crawford, 1914). C costa, Sc subcosta, R radio, M media, Cu cubital, A anal.

2.5.3 Cabeza

El tamaño, la forma y proporciones de la cabeza, así como sus apéndices, son caracteres taxonómicos de gran importancia. La cabeza está dividida en dos partes por el vertex, el cual es la parte más larga de la cabeza. Generalmente tres ocelos están presentes (Fig. 4). Ventralmente las genas forman la mayor parte de la cabeza. Las antenas son de diez

segmentos y el flagelo terminal usualmente presenta dos setas en la punta. Órganos olfativos llamados “rhinaria” están presentes en algunos de los flagelómeros.

2.5.4 Tórax

El tórax es generalmente largo, fuertemente convexo en la parte dorsal. El pronoto es de forma y tamaño variable en los distintos grupos (alcanza su máximo desarrollo en la familia Liividae y en otros casos es delgado como en la familia Triozidae). El pronoto a su vez se forma por dos pleuritos ubicados a los costados, llamados proepisternón y proepímeron.

El mesotórax es la parte más grande, tiene la función de la inserción y movimiento de las alas, éste se divide en prescutum, scutum y scutellum. El metatórax está más desarrollado en la parte ventral ya que aquí surgen los músculos que mueven a las patas saltadoras de los psílidos. El metatórax está compuesto por el metanotum, metapostnotum y algunos metapleuritos en los costados (Fig. 4).

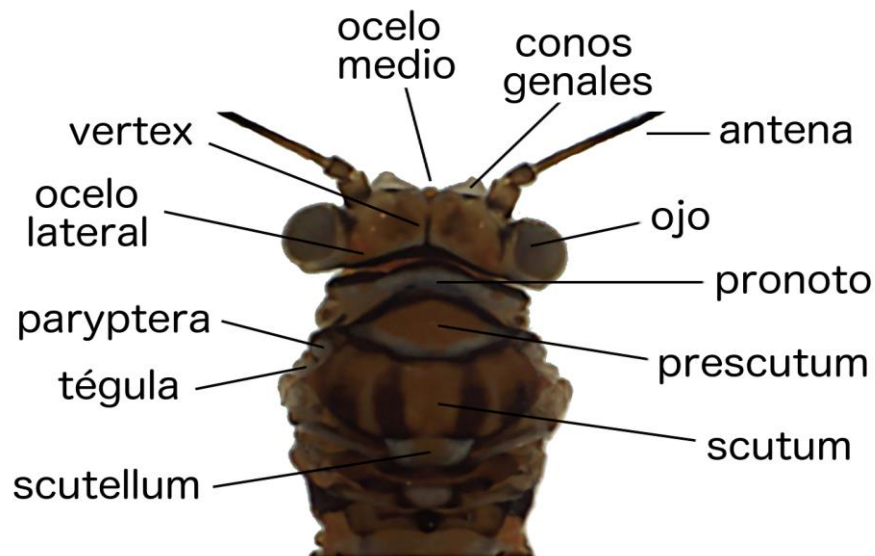


Figura 3. Aspecto dorsal de la cabeza y tórax del psílido *Freysuila dugesii* Aleman, 1887.

2.5.5 Patas

Las patas pro y mesotorácicas son simples y de muy poca importancia. Las patas traseras están modificadas para saltar. El tarso está dividido en dos segmentos, con un par de uñas y dos pulvilli. Las metatibias y el metatarso llevan setas, espinas y tubérculos de distintas

formas. En la mayoría de los géneros la metacoxa tiene una protuberancia en forma de pico llamado meracanthus (Fig. 5).

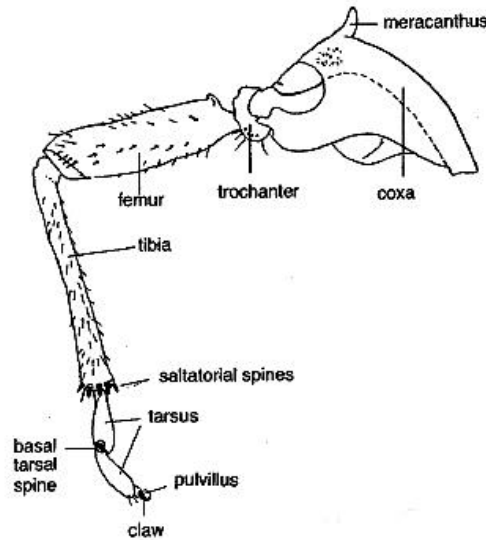


Figura 4. Aspecto lateral de la pata metatorácica de *Craspedolepta latior* (Wagn.) (tomada de Ossiannilsson, 1992).

2.5.6 Abdomen

El abdomen de los psílidos no tiene características de importancia taxonómica, excepto por la terminalia. En los dos sexos la terminalia provee caracteres para la clasificación. En los machos el noveno esternón forma a la placa subgenital. Dorsalmente la válvula anal o proctígero surge del margen frontal de la placa subgenital. El ano se sitúa en la punta del proctígero. El pene o edeago está segmentado en dos partes. En la parte caudal de la placa subgenital surgen los parámetros, los cuales son de suma importancia en la separación de especies (Fig. 6).

En la hembra el noveno segmento tergal forma el proctígero o placa dorsal en que se sitúa la apertura anal, formada por anillos que secretan cera. Ventralmente la placa subgenital rodea al ovipositor y la válvula ventralis, en la parte inferior se encuentra la placa subgenital (Fig. 7).

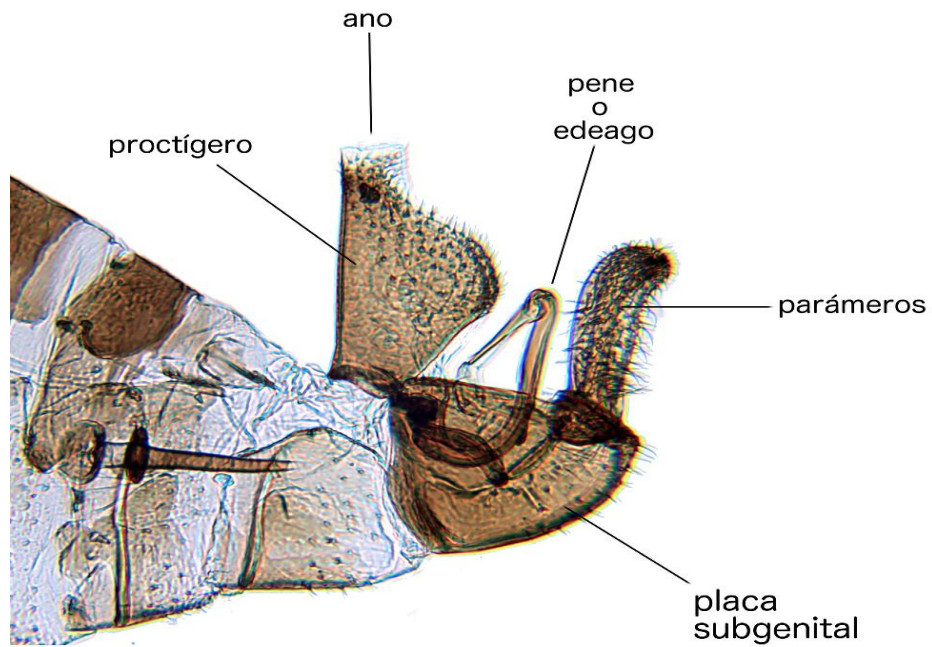


Figura 5. Terminalia del macho de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1907.

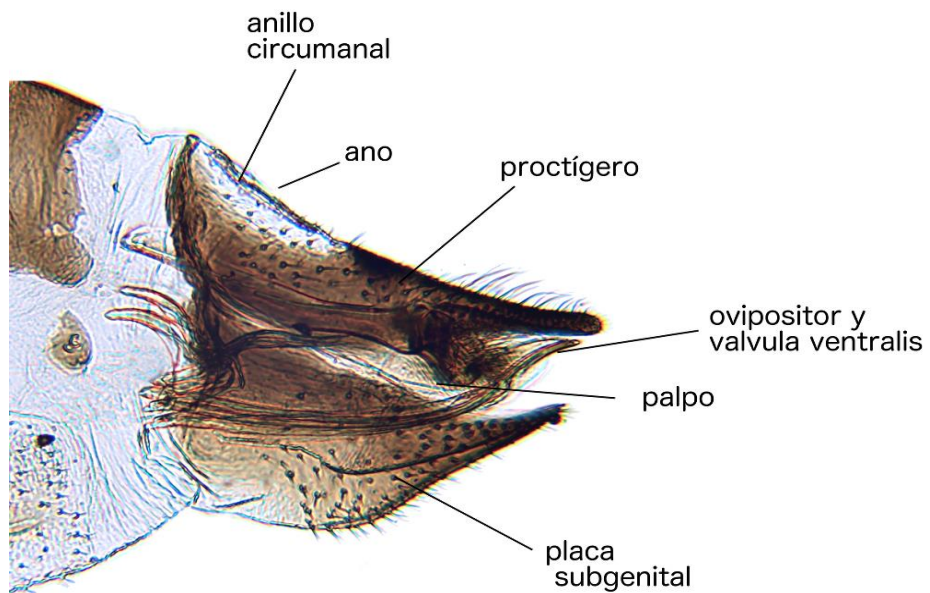


Figura 6. Terminalia de la hembra de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1907.

2.6 Estados inmaduros

Debido a la problemática en la clasificación de psílidos, se ha recurrido a la utilización de estados inmaduros para su taxonomía. Los inmaduros de los psílidos son aplanados dorso-ventralmente y constan de cinco ínstaes móviles. En los ínstaes uno al cuatro, la tibia y el tarso se encuentran fusionados, mientras que la separación de éstos ocurre en el quinto instar. El tarso segmentado está compuesto por un par de uñas y una almohadilla que contiene un arolium el cual es usado como carácter taxonómico. De igual forma la quetotaxia dorsal y marginal es importante en la taxonomía, ya que existen diferentes tipos de setas. El anillo circumanal, presente en la parte baja del abdomen, también muestra caracteres de importancia en la separación de especies (Fig. 5).

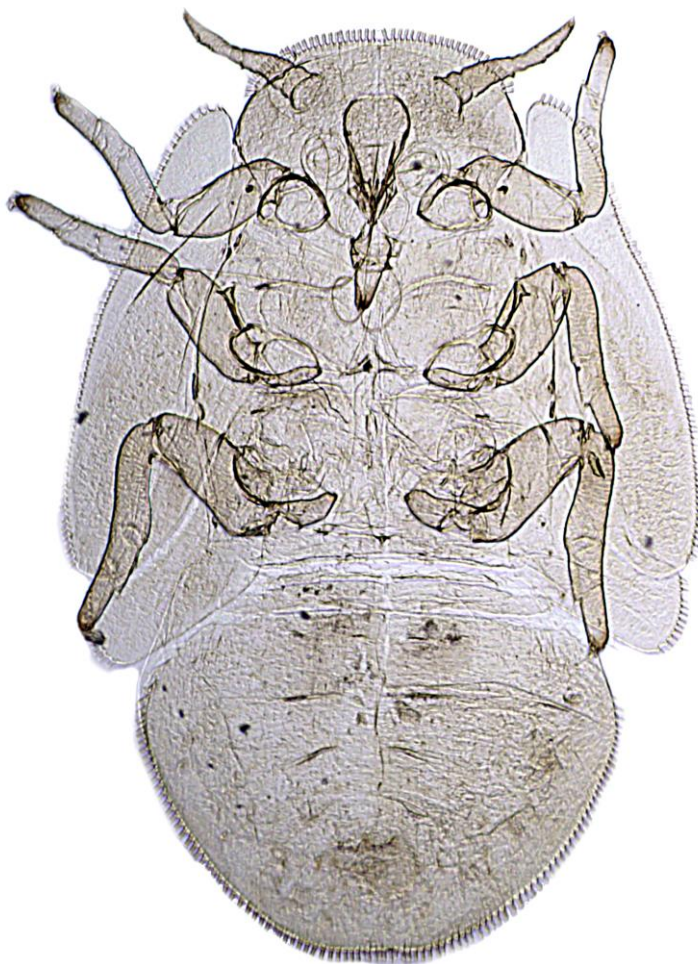


Figura 7. Quinto estado larval de *Bactericera cockerelli* (Šulc, 1909).

2.7 Importancia de los psílicos

Los psílicos han jugado un papel muy importante como plagas agrícolas y forestales debido a la capacidad de algunas especies de transmitir enfermedades en plantas. Como ejemplos podemos mencionar a *Diaphorina citri* Kuwayama, agente causal del HLB, mejor conocido como dragón amarillo de los cítricos. Este psílido es la principal plaga de cítricos en Asia y América (Coletta-Filho *et al.*, 2004; Halbert y Núñez, 2004; Burckhardt y Ouvrard, 2012).

En Europa las especies de *Cacopsylla*, vectores de fitoplasmas, se consideran plagas de importancia económica en manzana, pera y frutales de semilla. En América del Sur, particularmente en Brasil, los daños causados por piojos saltadores han sido severos, especialmente en árboles de eucalipto (Santana y Burckhardt, 2007).

En México se detectó la presencia de *Glycaspis brimblecombei*, responsable de atacar a los árboles de eucalipto, en especial a *Eucalyptus camaldulensis* (Cibrián *et al.*, 2001). El árbol del pirul *Schinus molle* ha sido afectado por *Calophya rubra*, plaga causante de la formación de agallas que alteran el crecimiento de ramas delgadas, foliolos y en grados severos puede llegar a causar muerte o abscisiones (Cibrián *et al.*, 1995).

El psílido de la papa *Bactericera (Paratrioza) cockerelli* transmite una enfermedad virosa que reduce los rendimientos en los cultivos debido al marchitamiento y decoloración de las plantas de papa, tomate, chile y berenjena (Domínguez, 1979).

Por otro lado, algunos psílicos han sido utilizados para el control de malezas como *Boreioglycaspis melaleucae* Moore recientemente utilizado para el control de *Melaleuca quinquinervis* (Myrtaceae) en Florida (Burckhardt y Ouvrard, 2012).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del área de estudio

El trabajo fue realizado en la región central del estado de Michoacán, México. Los muestreos se realizaron a partir de enero del 2014 hasta enero del 2015. Se hicieron muestreos en distintos cultivos de la región y en una gran variedad de plantas, árboles y arbustos silvestres. Los especímenes fueron colectados en las siguientes localidades: Charapendo, Santa Casilda, Lombardía, Nuevo Urecho, San Juan Tumbio, Morelia, El Salto, El Moral, Dr. Miguel Silva, PuenteCillas, Cuamio, Cuitzeo, Zirimícuaro, Patuán, Uruapan, San Ángel, Tangancícuaro, Chilchota, Camécuaro, Carapan, Paracho y Aranza.

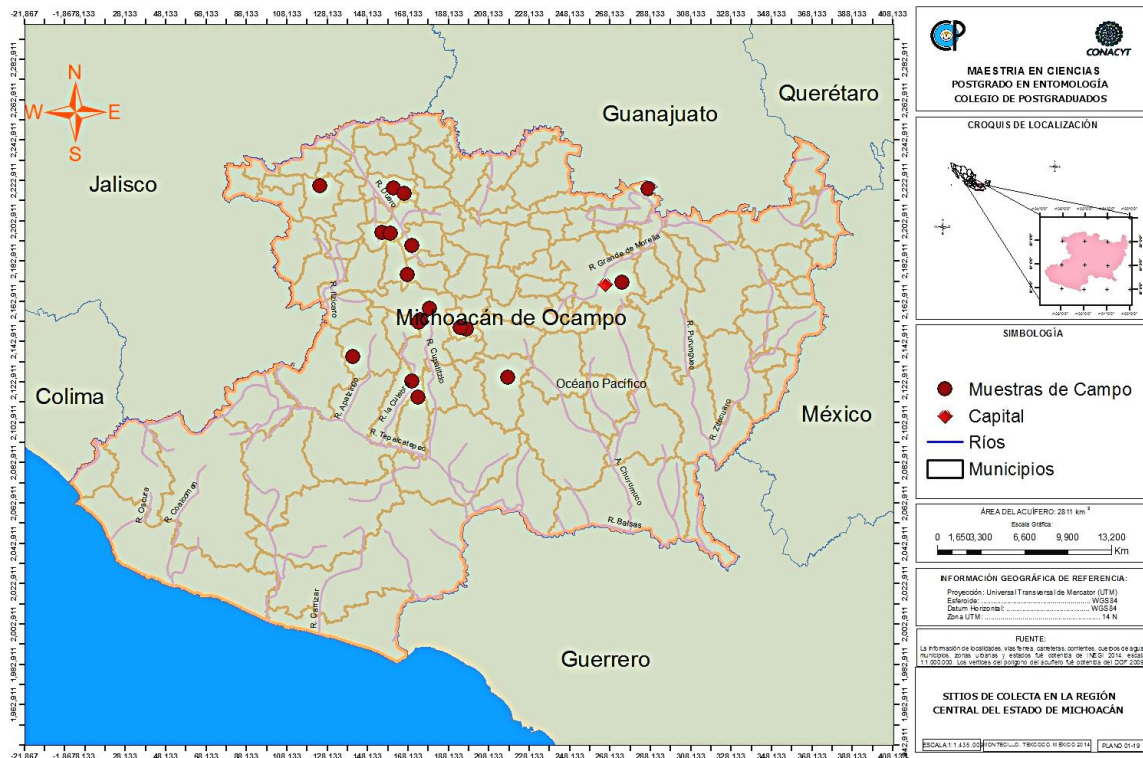


Figura 8. Mapa del estado de Michoacán, donde se indican los sitios de muestreo en el presente estudio (arcViewGIS 3.2).

3.2 Método de colecta

La colecta de psílidos se hizo mediante una red entomológica de golpeo. La toma de muestras se llevó a cabo mediante redeos a diferentes alturas de la planta, tratando de cubrir los cuatros puntos cardinales de las plantas muestreadas. El material colectado fue colocado en bolsas Ziploc en solución con alcohol al 70%.

Las muestras colectadas en los distintos sitios se trasladaron y revisaron bajo microscopio estereoscópico en las instalaciones del Colegio de Postgraduados.

3.3 Procesamiento del material colectado

Los insectos colectados se procesaron en tres diferentes formas: montaje en alfiler entomológico, colección en alcohol y laminillas de estados inmaduros.

3.3.1 Montaje en alfiler entomológico

Los psílidos adultos fueron montados lateralmente y en algunos casos dorsal o ventralmente, pegados en triángulos de cartulina, los cuales fueron perforados por un alfiler entomológico. Los insectos se adhirieron a los triángulos con esmalte de uñas transparente. Se realizó el etiquetado correspondiente.

3.3.2 Colección en alcohol

El material colectado que no fue montado se mantuvo en una colección de referencia en alcohol al 70% y este fue separado por especies y sitio de colecta. Las muestras fueron depositadas en tubos Eppendorf.

3.3.3 Montaje en laminilla de estados inmaduros

El procesamiento de las larvas de psílidos consistió en pasar los especímenes inmaduros a una solución de KOH al 10% a una temperatura de 80°C durante 15 minutos. Después, las muestras fueron lavadas dos veces en agua. Pasados estos lavados el material se transfirió a alcohol 100% durante 15 minutos. Finalmente, las larvas se pusieron en aceite de clavo y posteriormente fueron montadas sobre una gota de bálsamo de Canadá en portaobjetos.

Las larvas fueron montadas tanto dorsal como ventralmente con la finalidad de observar los caracteres de importancia taxonómica y obtener imágenes de buena calidad.

3.4 Determinación del material entomológico

Para poder identificar el material colectado fue necesario realizar extracciones de genitalias, para esto se pusieron los abdómenes de machos y hembras (donde estuvieron disponibles) de psílidos en KOH al 10% durante 15 min. Después, se realizaron dos lavados con agua y finalmente se pusieron las genitalias en alcohol.

Las especies de psílidos fueron determinados con ayuda del especialista Dr. Daniel Burckhardt del Naturhistorisches Museum de la Ciudad de Basel, Suiza.

Se realizó una clave dicotómica y la diagnosis de las especies presentes en el centro de Michoacán con base en: Crawford, 1914; Tuthill, 1944; Tuthill, 1950; Taylor, 1985; Burckhardt, 1987a,b; Burckhardt y Lauterer, 1989; Burckhardt, 1991; Muddiman y Hodkinson, 1992; Hollis y Martin, 1997; Burckhardt *et al.*, 1999; Burckhardt y Basset, 2000; Santana y Burckhardt, 2007; Yang *et al.*, 2009, además se incluyeron observaciones personales.

3.5 Toma de fotografías

Las imágenes de adultos fueron tomadas con un microscopio Carl Zeiss Tessovar. Fotografías sobre detalles morfológicos de adultos e inmaduros del quinto ínstar larval se tomaron con un Fotomicroscopio III de Carl Zeiss y posteriormente fueron tratadas con el software Gimp version 2.8.14.

Para la toma de fotografías de genitalias, antenas, cabezas y tibias fue necesario montar las preparaciones en portaobjetos con glicerina.

Especímenes de las colectas realizadas en el estudio se depositaron en la colección entomológica del Naturhistorisches Museum de la ciudad de Basel, Suiza y una réplica de ésta se encuentra en la colección de insectos del Colegio de Postgraduados.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 La superfamilia Psylloidea en la región central de Michoacán

Con base en la presente investigación se reportan 22 especies de psílidos para la región central del estado de Michoacán (cuadro 1). Tres de ellas constituyen nuevos registros para el país: *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997, *Bactericera minuta* var. *arizonae* (Crawford, 1910) y *Mitrapsylla* cf. *surinamensis* (Šulc, 1914).

Para Michoacán se reportan veinte especies como nuevos registros, se colectaron dos de las seis previamente citadas *Calophya schini* Tuthill, 1959 y *Trioza anceps* Tuthill, 1944. Las familias Aphalaridae, Liividae y Phacopteronidae se reportan por primera vez para el estado. Finalmente se tiene un registro total de 26 especies para Michoacán, sumando los veinte nuevos registros y las seis previamente reportadas.

Dos nuevas especies fueron encontradas: *Calophya spondiadis* Burckhardt y Mendez, 2015 y *Pseudophacopteron* sp. nv. (en proceso de descripción), esta última especie representa además el primer registro de la familia Phacopteronidae para México.

La mayor diversidad de psílidos se encontró en la región cálida del estado, particularmente en las localidades de Charapendo, La Gallina y Lombardía. Aunque la diversidad en las zonas templadas fue menor también se registraron psílidos en Capacuaro, Carapan y Chilchota entre otras. Es necesario realizar una mayor exploración en el estado para conocer con mayor precisión la diversidad, dada su gran variación de ecosistemas.

Para la familia Aphalaridae se menciona la presencia de: *Ameroscena mexicana* Burckhardt & Lauterer, 1989, especie de la cual se desconocía la hembra (el hospedero aún se desconoce), *Blastopsylla occidentalis* Taylor, 1985, *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997 y *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964. La familia y todas especies encontradas representan nuevos registros estatales.

Para la familia Calophyidae se reportan las especies: *Calophya schini* Tuthill, 1959 y *C. spondiadis* Burckhardt & Mendez, 2015 (nueva especie en proceso de publicación). Burckhardt en 1988 consideró en sinonimia a *Calophya rubra* y *C. schini*, basado en las similitudes morfológicas y dio como especie válida a *C. rubra*. Durante este tiempo Cibrián *et al.* (1995) reportaron la presencia de *Calophya rubra* sobre el hospedante *Schinus molle* en México. Sin embargo, más tarde Burckhardt y Basset (2000) separaron estas dos especies y consideraron las diferencias que existían, se utilizó la morfología de los psílidos,

forma de la agalla y los hospederos asociados (*Calophya rubra* se asocia a *Schinus polygamus* y *Calophya schini* a *Schinus molle*). Por lo anterior y debido a la situación taxonómica actual de la especie el nombre de *C. schini* es válido para la especie presente en México asociada a pirul.

Cuadro 1. Relación de familias, géneros y especies con plantas hospederas y su distribución en la región central del estado de Michoacán.

Familia-Especie	Hospedero	Distribución
Aphalaridae		
<i>Ameroscena mexicana</i>	Desconocido	Cuitzeo
<i>Blastopsylla occidentalis</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Charapendo, Chilchota, Cuitzeo
<i>Ctenarytaina spatulata</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Puentecilas
<i>Glycaspis brimblecombei</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Carapan, Chilchota, Tenencia de Cuamio, Cuitzeo, Uruapan
Calophyidae		
<i>Calophya schini</i>	<i>Schinus molle</i>	Capacuaro, Chilchota, Cuitzeo
<i>Calophya spondiadis</i>	<i>Spondias purpurea</i>	Lombardía, Patuan
Liviidae		
<i>Diaphorina citri</i>	<i>Citrus limon</i> , <i>Citrus paradisi</i>	La Gallina, Lombardía, Dr. Miguel Silva, Nva. Italia, Tangancícuaro, Zirimícuaro
Phacopteronidae		
<i>Pseudophacopteron</i> sp. nv	<i>Bursera copallifera</i>	Lombardía

Psyllidae

<i>Aphalaroida inermis</i>	Planta de la familia Fabaceae	Cuitzeo
<i>Eucerosylla cf. minuticon</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>	Charapendo, Lombardía
<i>Freysuila dugesii</i>	Planta de la familia Fabaceae	Lombardía, Nvo. Urecho
<i>Heteropsylla cubana</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lombardía
<i>Heteropsylla forcipata</i>	<i>Acacia farnesiana</i>	Lombardía
<i>Heteropsylla propinqua</i>	Desconocido	Lombardía
<i>Heteropsylla texana</i>	<i>Prosopis</i> sp.	Cuitzeo
<i>Mitrapsylla cf. surinamensis</i>	Desconocido	Nvo. Urecho

Triozidae

<i>Bactericera antennata</i>	Desconocido	Puentecillas
<i>Bactericera cockerelli</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	Lombardía
<i>Bactericera minuta</i> var. <i>arizonae</i>	<i>Salix</i> sp.	Tangancícuaro
<i>Trioza aguacate</i>	<i>Persea americana</i>	El Moral
<i>Trioza anceps</i>	<i>Persea americana</i>	Urapa
<i>Trioza cf. nigriconus</i>	Desconocido	San Juan Tumbio

En la familia Liviidae se encontró a: *Diaphorina citri* Kuwayama, 1907.

La familia Phacopteronidae se reporta por primera vez en México con una nueva especie: *Pseudophacopteron* sp. nv. (especie en proceso de descripción), tiene como hospedero a *Bursera copallifera* (DC.) Bullock. Se considera nuevo reporte el psílido y su planta hospedera.

La familia Psyllidae estuvo representada por: *Aphalaroida inermis* Crawford, 1914, *Eucerosylla cf. minuticon* (Crawford, 1914) especie de la cual se desconocía el hospedero, *Freysuila dugesii* Aleman, 1887, *Heteropsylla cubana* Crawford, 1914, *H. forcipata* Crawford, 1914, *H. propinqua* Muddiman, Hodkinson & Hollis, 1992, *H. texana*

Crawford, 1914 y *Mitropsylla* cf. *surinamensis* (Šulc, 1914). Todas las especies representan nuevos registros estatales.

En la familia Triozidae se encontró a: *Bactericera antennata* (Crawford, 1910), *B. cockerelli* (Šulc, 1909), *B. minuta* var. *arizonae* (Crawford, 1910), *Trioza aguacate* Hollis & Martin, 1997; *T. anceps* Tuthill, 1944, *T. cf. nigriconus* Tuthill, 1944, especie de la que se desconoce el hospedero. Las especies *Trioza anceps* y *T. aguacate* se conocían previamente del estado, el resto representan nuevos registros estatales. Actualmente la familia Triozidae tiene problemas en su clasificación (Burckhardt y Ouvrard, 2012), debido a la mezcla de caracteres en subfamilias y tribus existe variación en los criterios de separación y clasificación. Por lo que ha sido propuesta la eliminación de las subfamilias y tribus de esta familia. De tal manera que hasta que no exista una revisión de esta familia se manejarán únicamente géneros y especies.

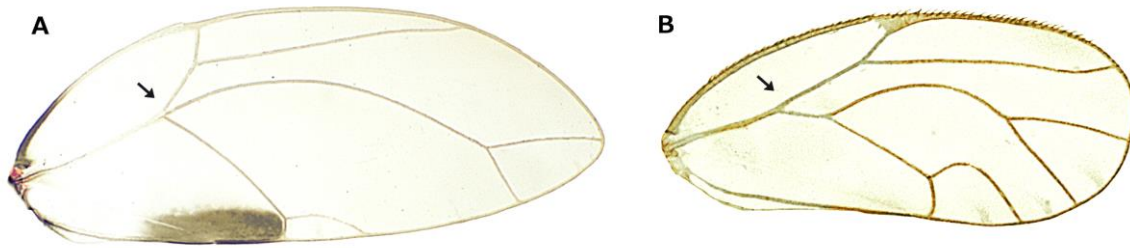
4.2 Hospederos

De las 22 especies colectadas, se conocen las plantas hospederas de 13 de ellas. Las plantas relacionadas a Psylloidea en Michoacán, pertenecen principalmente a las familias: Fabaceae 6 especies, Myrtaceae 3, Anacardiaceae 2, Lauraceae 2, Rutaceae 1, Burseraceae 1, Solanaceae 1 y Salicaceae 1. Los hospederos de los psílidos se obtuvieron al encontrar ínstares inmaduros que se alimentaron de las plantas huésped; es de suma importancia hacer esta relación ya que es muy fácil confundir plantas hospederas con plantas casuales, de refugio o de alimentación, en las cuales los psílidos no pueden completar sus ciclos de vida. La mayoría de las plantas hospederas encontradas en el presente estudio son árboles aunque existen hierbas, arbustos y pastos que también se conocen como hospederos de estos insectos, por ellos es necesario explorar otras especies de plantas en el estado y conocer sus asociaciones con los psílidos.

4.3 Clave para separar familias de Psylloidea en México (Modificado de Yang *et al.*, 2009; Burckhardt y Ouvrard, 2012; Burckhardt, 2015)

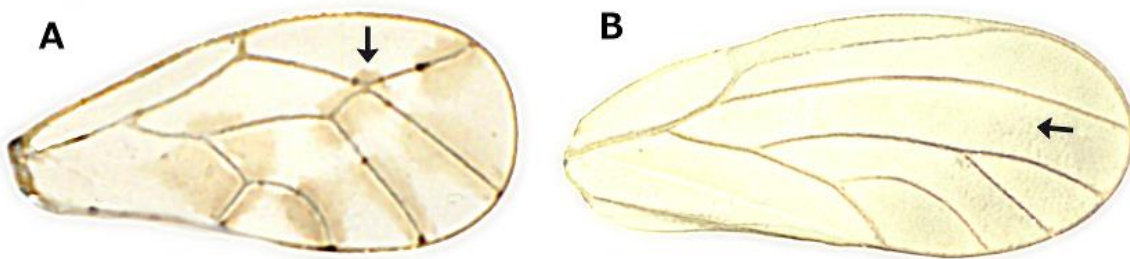
1. Ala anterior con venas R+M+C_U1 trifurcadas; ruptura costal y pterostigma ausentes, ruptura anal lejana a la vena C_U1b; metabasitarso sin espinas laterales esclerosadas (A).....
**Triozidae**

- Ala anterior con venas R+M+C_U1 bifurcada en venas R y M+C_U1 (B)..... **2**



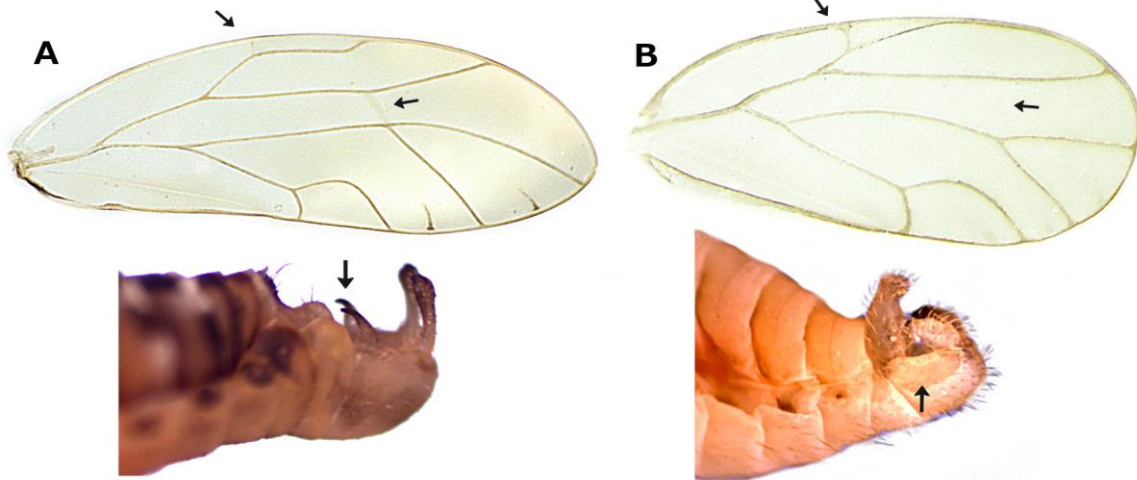
2. Ala anterior con venas R_s y M₁₊₂ en contacto forman una cruz; ruptura costal separada del ápice de la vena R₁; generalmente sin pterostigma; ausencia de fuertes espinas esclerosadas en tibias posteriores y metabasitarso (A)..... **Phacopteronidae**

- Ala anterior con venas R_s y M₁₊₂ separadas (B)..... **3**

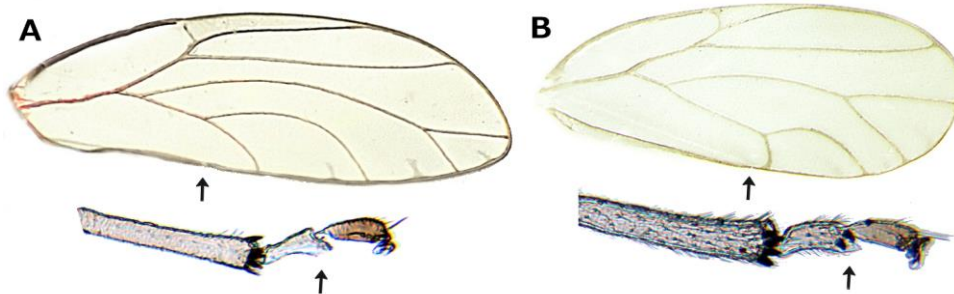


3. Sin ruptura costal en el ala anterior, pterostigma presente; placa subgenital del macho con un proceso espiniforme dorso-lateralmente; ala anterior con una falsa vena transversal entre R_s y M (A)..... **Carsidaridae**

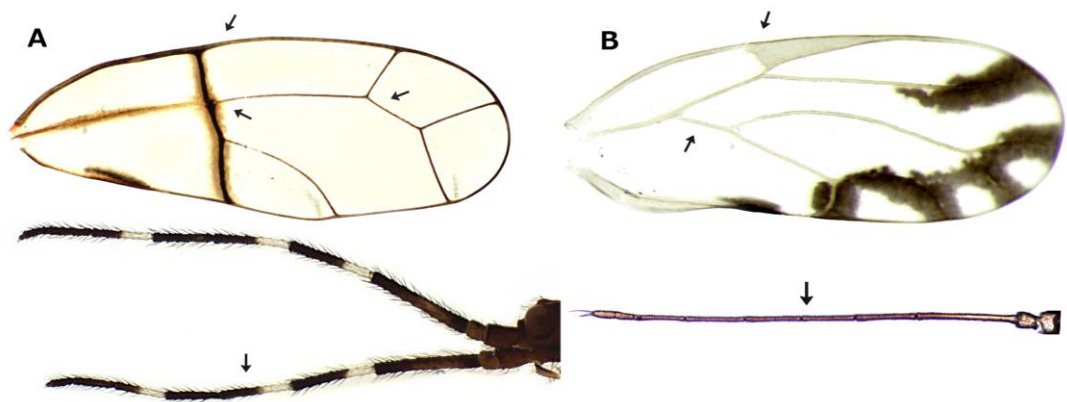
- Sin la combinación de los caracteres antes mencionados (B)..... **4**



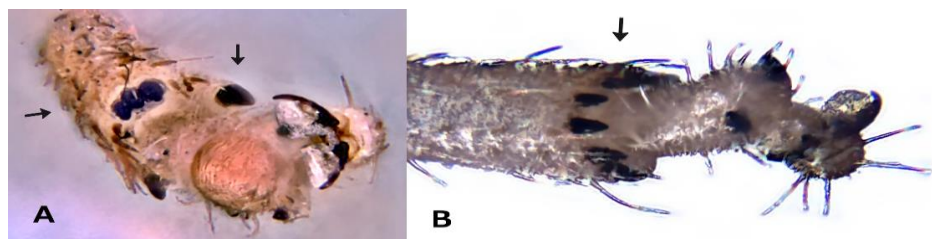
4. Ala anterior con la ruptura anal separada de la punta de la vena C_{U1b} ; pterostigma presente; metabasitarso sin espinas esclerosadas laterales; presencia de 2 a 6 espinas internas en la metatibia; meracantus desarrollado (A)..... **Calophyidae**
 - Sin la combinación de los caracteres antes mencionados (B)..... **5**



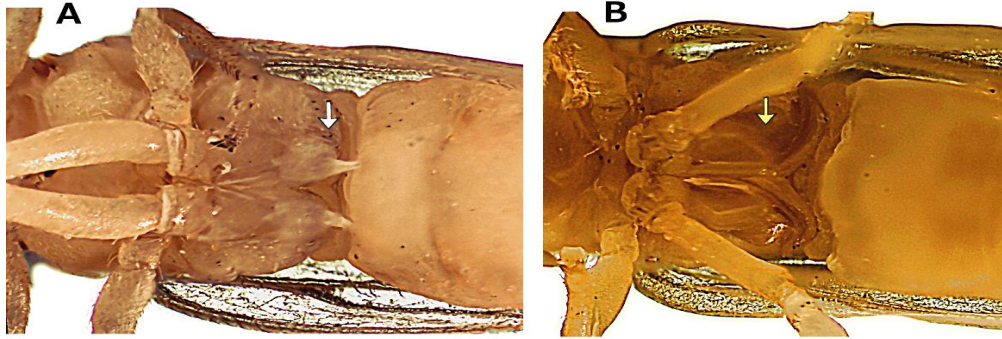
5. Ala anterior sin ruptura costal ni pterostigma; vena $R+M+Cu$ trifurcadas en R_1 , $R+M$ y Cu ; Rs y M parcialmente unidas; antenas compuestas por una gran cantidad de setas (A).....
**Homotomidae**
 - Sin la combinación de los caracteres antes mencionados (B)..... **6**



6. Metatibia usualmente con espinas apicales agrupadas; meracanthus presente en la metacoxa y este en forma de cuerno; ala anterior con la ruptura anal cercana a la punta de la vena C_{u1b} ; metabasitarso usualmente con una o dos espinas apicales esclerosadas (A).....
**Psyllidae**
 - Metatibia con una corona abierta de espinas apicales esclerosadas (B)..... 7



7. Metacoxa con meracanthus en forma de pico y este con distintas variantes; vertex tan largo como ancho; conos genales hendidos; metabasitarso con o sin espinas esclerosadas; arolio tarsal de inmaduros con unguitractor (A)..... **Liviidae**
 - Metacoxa sin meracanthus; si el meracanthus esta presente entonces tiene un peine de setas en la parte apico-lateral de la tibia; inmaduro con o sin lóbulo en el arolium tarsal, sin unguitractor (B) **Aphalaridae**



4.4 Clave y taxonomía de géneros y especies de Psylloidea en la región central de Michoacán

(Modificado de Crawford, 1914; Tuthill, 1944; Tuthill, 1950; Taylor, 1985; Burckhardt, 1987a,b; Burckhardt y Lauterer, 1989; Burckhardt, 1991; Muddiman y Hodkinson, 1992; Hollis y Martin, 1997; Burckhardt *et al.*, 1999; Burckhardt y Basset, 2000; Santana y Burckhardt, 2007)

4.4.1 Familia Aphalaridae

1. Meracantus reducido, metacoxa delgada; esclerito preocular no desarrollado; segmento antenal 10 con dos setas del mismo tamaño; proctígero del macho unisegmentado; pro y mesobasitarsos no cortos o circulares..... **Rhinocolinae** 2
- Meracantus siempre tubercular o ausente, metacoxa ancha; esclerito preocular desarrollado generalmente tubercular; segmento antenal 10 con una seta larga y curvada y otra corta y truncada apicalmente; proctígero del macho con dos segmentos; pro y mesobasitarsos muy cortos casi circulares..... **Spondyliaepidinae**..... 3
2. Rhinarium en los segmentos antenales 4-9; alas anteriores sin línea nodal; parámetros lamelares, sin lóbulo posterior; segmento distal del edeago con un gancho apicoventral, alas con patrones de bandas o manchas que forman patrones en zig-zag **Ameroscena mexicana**
3. Alas anteriores con vena Rs curvada; sin un peine de cerdas en la mesotibia; vena C_U1a curvada 4

- Alas anteriores con vena Rs recta; con un peine de cerdas en la mesotibia; vena C_U1a recta **5**
- 4.** Largos conos genales; ala anteriores agudas; proctiger del macho sin lóbulos posteriores; metatibia con dos pares de espolones esclerosados y contrapuestos; metatarso compuesto por un espolón apical y dos hileras de espinas por cada lado; parámero laminar, curvado hacia atrás..... *Glycaspis brimblecombei*
- Conos genales poco desarrollados; alas anteriores ovales; proctígero del macho con largos lóbulos posteriores en el segmento basal; metatibia con 5 espinas apicales esclerosadas, 3 agrupadas ventralmente y 2 dorsales; presencia de una sola espina en metabasitarso *Blastopsylla occidentalis*
- 5.** Proctígero separado en dos partes, con su parte distal un poco más pequeña que la parte basal; alas redondeadas; venas C_u1a y C_u1b casi rectas, parámero lamelar ancho..... *Ctenarytaina spatulata*

***Ameroscena mexicana* Burckhardt & Lauterer, 1989 (Figura 9)**

Material examinado. 2 machos, 2 hembras, MÉXICO: Michoacán, Cuitzeo carretera libre Cuitzeo – Salamanca, 1831 msnm, con 19°59'23.82"N, 101°99'40.68"W, 17-X-2014 y 17-XI-2014, planta desconocida, Paul Mendez, (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color café oscuro, café pálido o gris. Cuerpo cubierto de pequeñas manchas café oscuro. Antenas café pálido en la base y con los dos últimos segmentos de color café a negro. Cabeza color café pálido con numerosas manchas oscuras. Tórax con patrones similares a la cabeza. Abdomen color café claro y en su parte dorsal con patrones de líneas horizontales café oscuro. Alas anteriores semitransparentes, compuestas de numerosas manchas café a lo largo de toda la superficie, se incrementa la cantidad de manchas alrededor de la vena R1 y en el ápice de las alas, sobre todo en las celdas R1, R2, M1, M2 y C_U1.

Sin proceso genal formado, sutura coronal completamente desarrollada. Antenas pequeñas de 10 segmentos. Alas anteriores ovales. Pterostigma presente. Vena Rs curvada en la base y recta en el ápice. Meracantus no desarrollado. Metatibia con 9-12 espinas apicales. Proctígero del macho abultado en la base, con una curvatura en el margen posterior.

Parámero lamelar relativamente delgado, con la superficie interna cubierta con largas setas esparcidas, y con un diente apical esclerosado. Segmento distal del edeago con una dilatación apicodorsal y un gancho apicoventral. Terminalia de la hembra aguda y relativamente alargada. Proctígero y ovipositor con una longitud poco superior al compararlos con la placa subgenital.

Distribución. México: Baja California, Jalisco, Michoacán (**nuevo registro**) y Veracruz.

Hospederos. Desconocido.

Glycaspis brimblecombei Moore, 1964 (Figura 10)

Material examinado. 4 machos, 4 hembras, 4 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Cuitzeo carretera libre Cuitzeo – Salamanca, 1835 msnm, con 19°58'35.94"N, 101°8'45.41"W, 16-X-2014, 17-XI-2014, *Eucalyptus camaldulensis*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Cuamio carretera libre Cuitzeo – Salamanca, 1844 msnm, con 20°2'32.84"N, 101°95'22"W, 16-X-2014, 14-XI-2014, 6-XII-2014, 1-III-2015, *Eucalyptus camaldulensis*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Chilchota carretera libre Carapan – Zamora, 1760 msnm, con 19°86'05.30"N, 102°16'33.40"W, 6-XII-2014, 1-IV-2015, *Eucalyptus camaldulensis*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Carapan, 1833 msnm, con 19°84'30.16"N, 102°07'99.65"W, 6-XII-2014, 1-IV-2015, Uruapan, 1575 msnm, con 19°42'24.24"N, 102°00'68.88"W, 18-X-2014, *Eucalyptus camaldulensis*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Adulto. La coloración dorsal de la cabeza, tórax y abdomen es amarilla pálida con manchones en rojo y negro. Ventralmente, incluidas las patas, color verde claro o amarillo pálido. Conos genales rojo y amarillo. Base de las antenas amarillo pálido, café oscuro en la parte distal.

Conos genales grandes con un tamaño similar al largo del vertex, cubiertos por setas esparcidas irregularmente. Cabeza tan ancha como el tórax. Antenas largas, más de dos veces el ancho de la cabeza, con 10 segmentos. El segmento antenal número 10 compuesto de dos setas, una larga curvada y otra corta anular. Alas anteriores puntiagudas apicalmente. Vena Rs suavemente inclinada. Presencia de áreas ranulares en las celdas M₁, M₂ y C_{u1}, además aparecen en toda la superficie alar. Metacoxa sin meracanto. Tibia con dos pares de espolones esclerosados y contrapuestos. Metatarso compuesto por un espolón apical y dos hileras de espinas por cada lado. Proctígero del macho en vista lateral grueso y

redondeado anteriormente. Parámetro laminar, curvado hacia atrás, segmento proximal con un lóbulo lateral. Parte distal del edeago con una expansión subaguda y levemente curvada en el ápice. Genitalia cubierta por setas irregulares, las cuales disminuyen en la placa subgenital. Terminalia de la hembra corta, cubierta por setas esparcidas, aguda. Placa subgenital pequeña, casi tan larga como el proctígero.

Distribución. Argelia, Argentina, Australia, Brasil, Chile, Córcega, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Israel, Italia, Madagascar, **México:** Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Coahuila, D.F., Durango, Estado de México, Jalisco, San Luis Potosí, Zacatecas, Michoacán (**nuevo registro**), Montenegro, Marruecos, Perú, Portugal, Túnez y Venezuela.

Hospederos. *Eucalyptus alba*, *E. blakelyi*, *E. brassiana*, *E. bridgesiana*, *E. camaldulensis*, *E. camphora*, *E. dealbata*, *E. diversicolor*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. lehmannii*, *E. maculosa*, *E. mannifera*, *E. mannifera* subsp. *maculosa*, *E. nicholii*, *E. nitens*, *E. punctata*, *E. rudis*, *E. sideroxylon*, *E. tereticornis* y *E. urophylla* (Myrtales, Myrtaceae).

Los inmaduros provocan lerps en las hojas (anexo 1), no inducen agallas.

***Blastosylla occidentalis* Taylor, 1985 (Figura 11)**

Blastosylla barbara Li, 2011

Material examinado. 3 machos, 3 hembras, 3 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Cuitzeo carretera libre Cuitzeo – Salamanca, 1835 msnm, con 19°58'35.94"N, 101°8'45.41"W, 16-X-2014, 17-XI-2014, *Eucalyptus camaldulensis*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Charapendo, carretera libre Uruapan - Lombardía, 19°26'34.54"N, 102°06'34.40"W, 1018 msnm, 19-III-2015, *Eucalyptus camaldulensis*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Chilchota carretera libre Carapan – Zamora, 1760 msnm, con 19°86'05.30"N, 102°16'33.40"W, 6-XII-2014, 1-IV-2015, *Eucalyptus camaldulensis*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color amarillo o café pálido. Cuerpo cubierto de pequeñas manchas café oscuro a negro. Antenas café pálido o amarillo en la base, los dos últimos segmentos de color café oscuro. Cabeza color café pálido o amarillo con dos manchas internas, oscuras en el vertex. Pronoto y prescutum con pequeñas manchas café-negro. Scutum con patrones de manchas transversales café oscuro. Abdomen color café pálido u amarillo y en su parte

dorsal con patrones de líneas horizontales café oscuro. Alas anteriores semitransparentes, venación café.

Proceso genal pequeño. Antenas, con tamaño similar al ancho de la cabeza, con 10 segmentos, rhinarium presente en los segmentos IV, VI, VIII y IX. Alas anteriores ovales. Ruptura costal presente, seguido por el pterostigma, ruptura anal cercana al ápice de la vena C_{u1b} . Meracantus ausente. Metatibia con 5 espinas apicales esclerosadas, 3 agrupadas ventralmente y 2 dorsales. Metabasitarso con una espina esclerosada. Proctígero del macho cilíndrico distalmente, con dos largos lóbulos posteriores que surgen de la zona basal. Parámero lamelar, relativamente delgado, con la superficie cubierta con menos de 19 setas oscuras agrupadas apicalmente, 4-6 setas ubicadas en línea en el margen posterior proximal. Segmento distal del edeago dilatado. Terminalia de la hembra fuertemente esclerosada, con terminación aguda y relativamente alargada. Proctígero y ovipositor con una longitud poco superior al compararlos con la placa subgenital. Proctígero con una banda clara subapicalmente, con largas setas, antepuestas al margen de la banda.

Distribución. Argentina, Australia, Brasil, Cameron, Chile, China, España, Estados Unidos, Israel, Italia, Kenia, México: Durango, Michoacán (**nuevo registro**), Nueva Zelanda, Paraguay y Turquía.

Hospederos. *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus deglupta*, *Eucalyptus forrestiana*, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus gomphocephala*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus lehmannii*, *Eucalyptus microneura*, *Eucalyptus microtheca*, *Eucalyptus nicholii*, *Eucalyptus oleosa*, *Eucalyptus platypus*, *Eucalyptus polyanthemos*, *Eucalyptus rudis*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus sideroxylon*, *Eucalyptus spathulata*, *Eucalyptus tereticornis* y *Eucalyptus urophylla* (Myrtales, Myrtaceae).

Los inmaduros no inducen agallas, secretan grandes cantidades de cera.

***Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997 (Figura 12)**

Material examinado. 1 macho MÉXICO: Michoacán, Puentecillas carretera libre Ario de Rosales – Santa Clara del Cobre, 2214 msnm, con 19°26'62.76"N, 101°66'14.50"W, 17-XI-2014, *Eucalyptus camaldulensis*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color amarillento, café claro o anaranjado. Cuerpo en su parte dorsal con manchas café oscuro a negro. Antenas café claro o amarillo en la base, últimos 3 segmentos de color café oscuro. Cabeza color café claro o amarillenta. Tórax con manchas café-negro. Abdomen color café pálido o amarillo y en su parte dorsal con patrones de líneas horizontales café oscuro. Alas anteriores semitransparentes, venación café-negro.

Proceso genal pequeño. Vertex dos veces lo ancho comparado con el largo. Antenas cortas, con 10 segmentos, último segmento con una seta larga y curvada y otra corta y truncada apicalmente. Alas anteriores ovales, con un tamaño similar en la base y en el ápice, venas C_{u1a} y C_{u1b} casi rectas. Ruptura costal presente, seguido por el pterostigma, ruptura anal cercana al ápice de la vena C_{u1b} . Meracantus presente. Metatibia con 5 espinas apicales esclerosadas, 3 agrupadas ventralmente y 2 dorsales. Proctígero del macho con dos segmentos, con la parte distal un poco más chica que la base. Parámero lamelar ancho, alargado. Cara interna del parámero compuesta por una banda de setas a lo largo del margen anterior, en la mitad del margen posterior unas pocas setas en formas de espinas.

Distribución. Argentina, Australia, Brasil, España, Estados Unidos, Francia, Irlanda, Italia, México (**nuevo registro**), Nueva Zelanda, Portugal, Suiza y Uruguay.

Hospederos. *Eucalyptus camaldulensis*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. leucoxylon*, *E. longifolia*, *E. mannifera*, *E. nítida*, *E. ovata*, *E. parviflora*, *E. pauciflora*, *E. pellita*, *E. resinífera*, *E. robusta*, *E. rodwayi*, *E. saligna*, *E. urophylla* y *E. viminalis* (Myrtales, Myrtaceae).

Los inmaduros son de vida libre no inducen agallas, secretan grandes cantidades de cera.

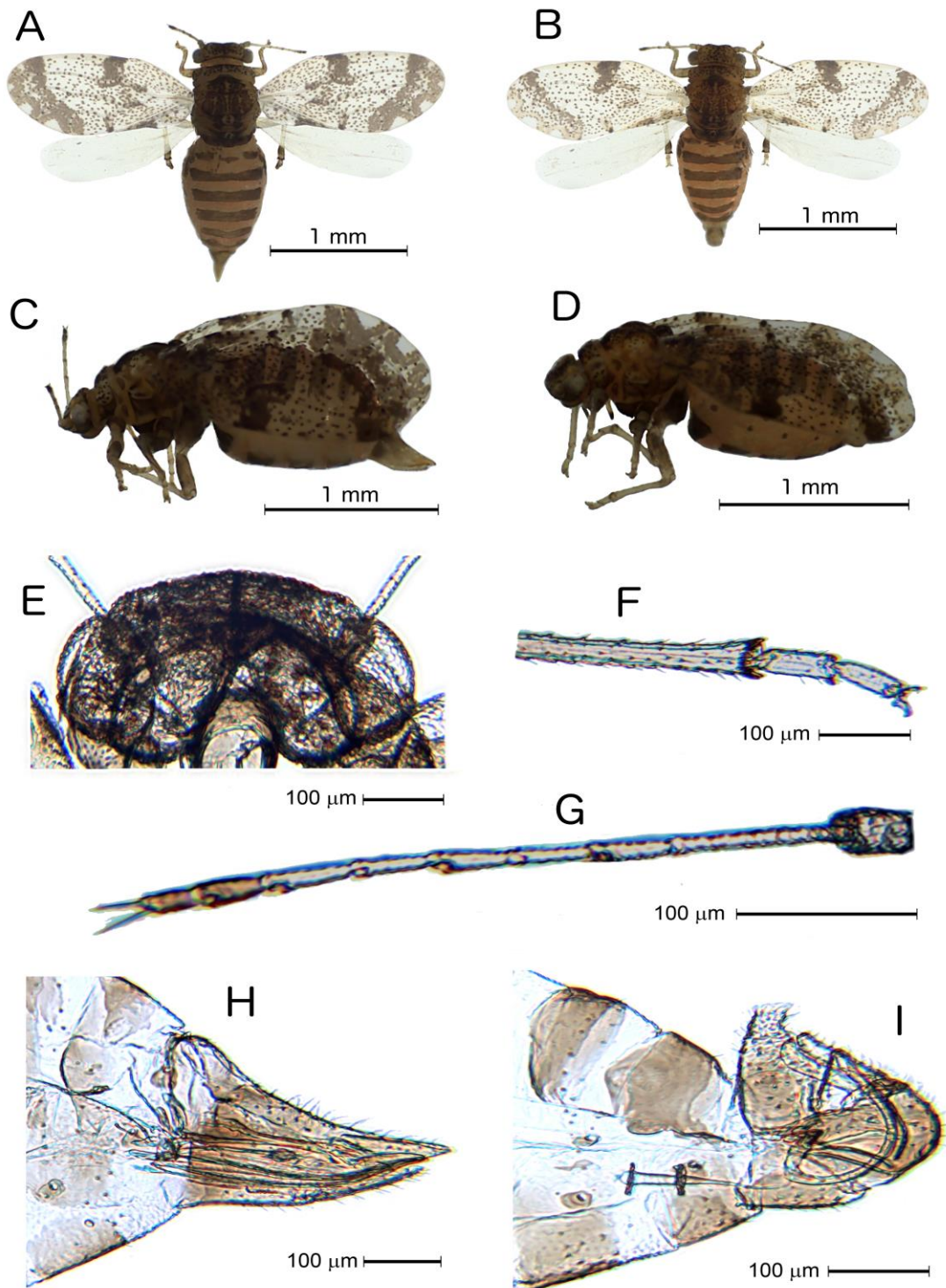


Figura 9. *Ameroscena mexicana*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

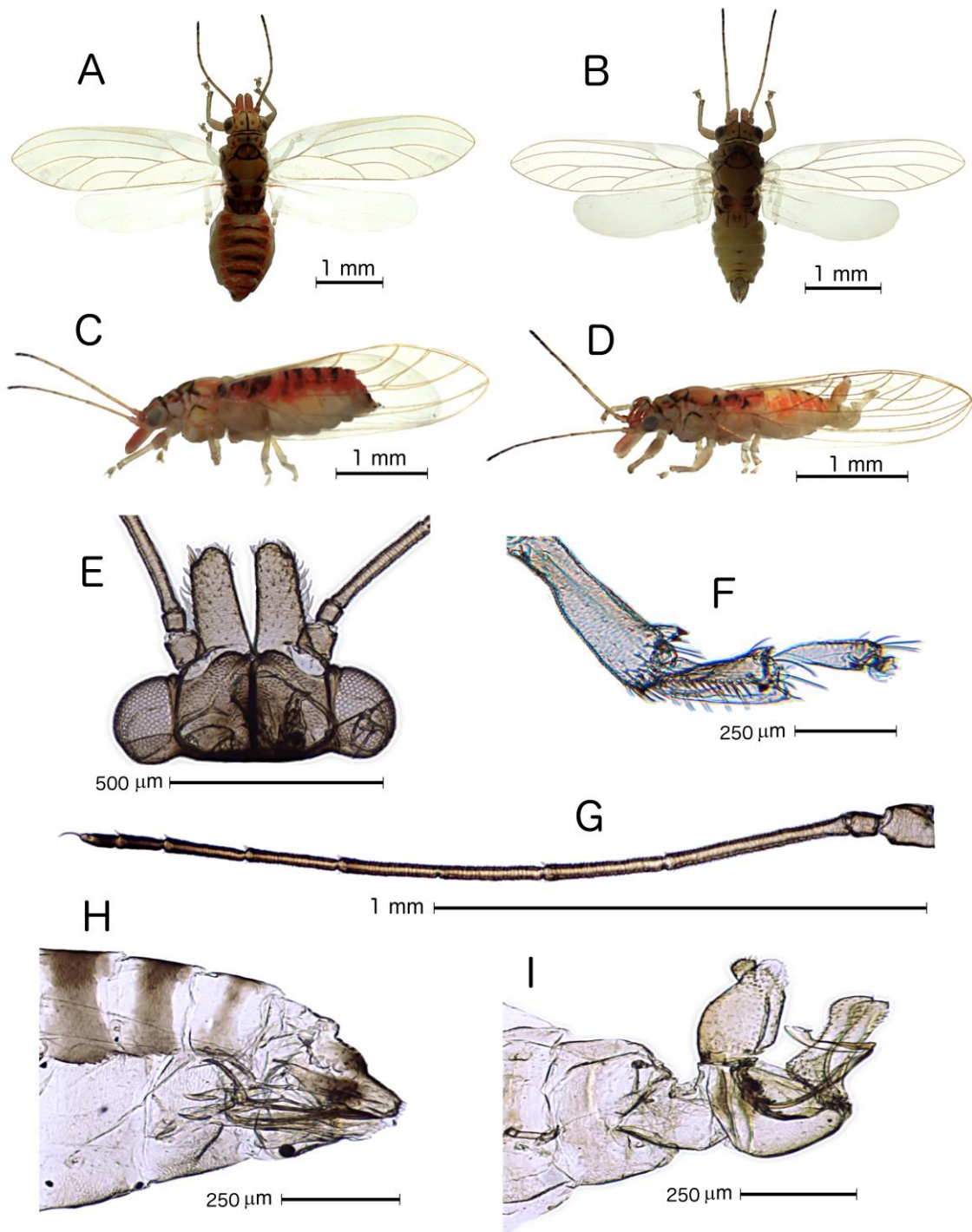


Figura 10. *Glycaspis brimblecombei*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

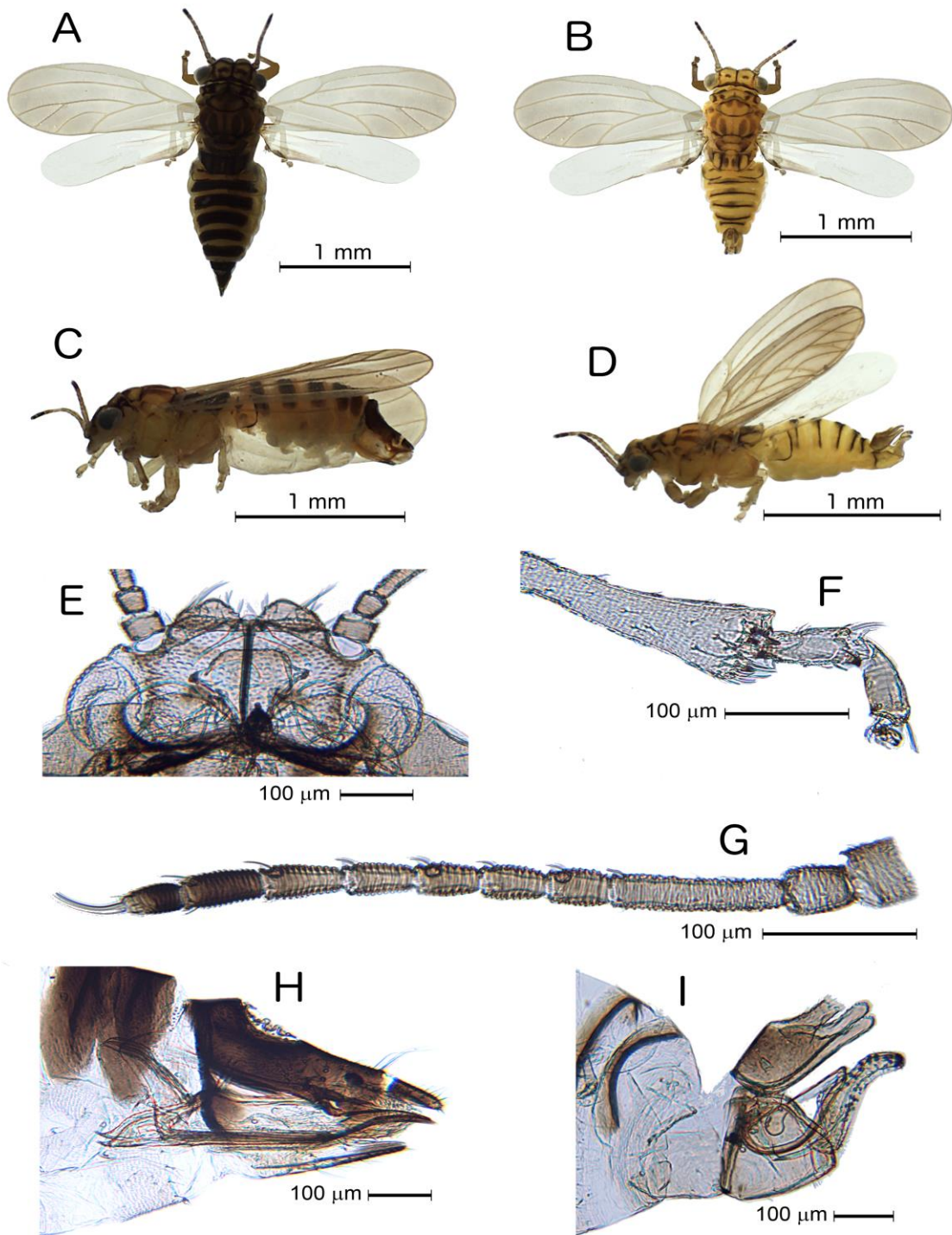


Figura 11. *Blastopsylla occidentalis*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

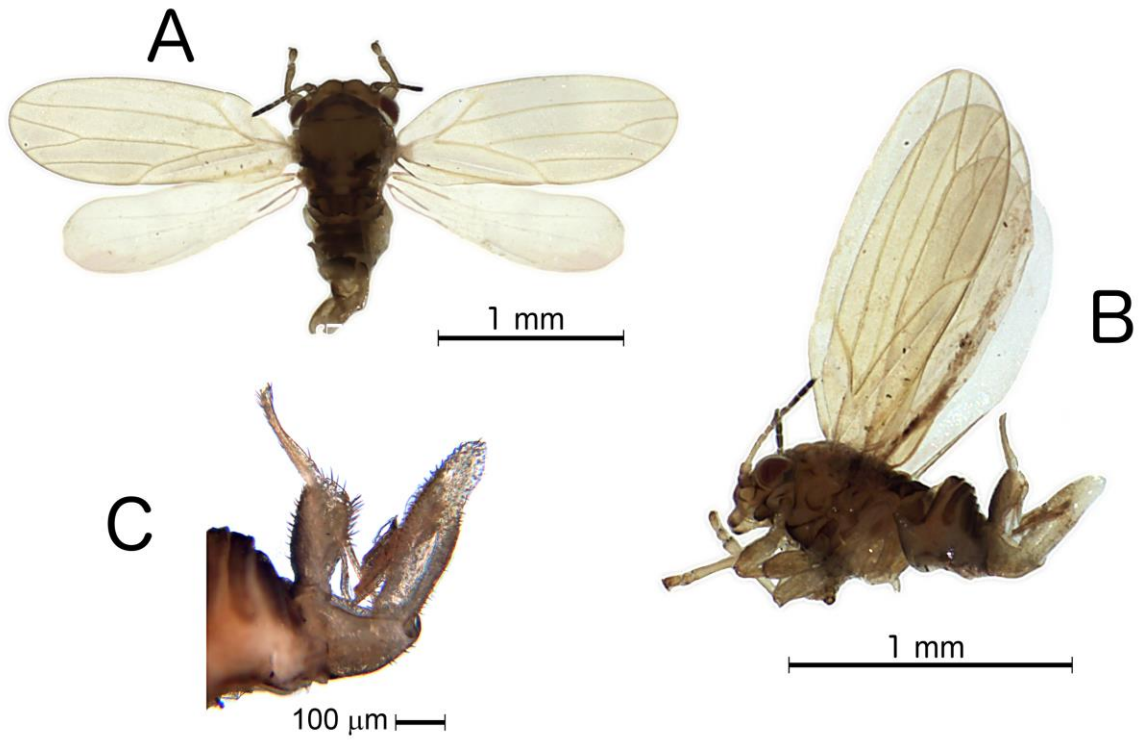


Figura 12. *Ctenarytaina spatulata*. A) Vista dorsal macho, B) Vista lateral macho, y C) Terminalia macho.

4.4.2 Familia Calophyidae

1. Proceso genal moderadamente largo, delgado, cónico, contiguo dirigido ventralmente; alas anteriores redondeadas, más anchas y ovales en la parte apical; cabeza y cuerpo color verde, amarillo o anaranjado. Antenas color café oscuro, con un proceso genal blancuzco; ovipositor casi del mismo tamaño que el proctígero, sin la línea longitudinal de 5 dientes en valvula dorsal y ventral..... *Calophya schini*

- Sin proceso genal propiamente formado, genas ovaladas y abultadas; alas anteriores entre ovales y oblongas, más anchas en la parte media y un poco redondas en el ápice; cuerpo oscuro en su mayoría, cabeza color negro; ovipositor más largo que el proctígero y placa subgenial; valvula dorsal y ventral con dos líneas longitudinales de 5 dientes cada una..... *Calophya spondiadis*

Calophya schini Tuthill, 1959 (Figura 13)

Calophya rubra (Blanchard, 1852)

Material examinado. 5 machos, 5 hembras, 5 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Cuitzeo carretera libre Cuitzeo – Salamanca, 1840 msnm, con 19°59'34.30"N, 101°98'46.72"W, 15-XI-2014, *Schinus molle*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Chilchota carretera libre Carapan – Zamora, 1760 msnm, con 19°86'05.30"N, 102°16'33.40"W, 6-XII-2014, 1-IV-2015, *Schinus molle*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Capacuaro carretera libre Uruapan – Paracho, 1607 msnm, con 19°54'79.03"N, 102°04'77.33"W, 6-XII-2014, 1-IV-2015, *Schinus molle*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Adultos de color verde, amarillo o anaranjado. Antenas color café oscuro, base de las antenas con una coloración más clara que el ápice. Proceso genal blancuzco. Tórax en su parte dorsal con patrones de manchas café y anaranjado oscuro. Abdomen verde o anaranjado con machas café oscuro en la parte dorsal. Patas pálidas con tarsos oscuros.

Cuerpo robusto con pubescencia muy fina. Cabeza ancha, más grande que el mesoscudo. Proceso genal moderadamente largo, delgado, cónico, contiguo dirigido ventralmente. Antenas cortas y robustas. Tórax arqueado. Alas anteriores redondeadas, más anchas y

ovales en la parte apical. Áreas ranulares presentes en todas las celdas alares, sobre todo en el clavus. Proctígero del macho en vista lateral grueso y redondeado posteriormente. Placa subgenital corta. Parámero pequeño, lamelar, oblicuamente truncado apicalmente y con la cresta apical interior más grande que la exterior. Parte distal del edeago débilmente curvado, con una expansión oblonga en el ápice. Protígero de la hembra relativamente pequeño y puntiagudo apicalmente. Placa subgenital pequeña, casi tan larga como el proctígero.

Distribución. África del Sur, Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Estados Unidos, Etiopía, Kenia, México: Distrito Federal, Morelos, Estado de México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Hidalgo, Querétaro, Baja California y Michoacán., Nueva Zelanda, Perú y Portugal.

Hospederos. *Schinus molle* (Sapindales, Anacardiaceae).

Los inmaduros inducen agallas en las hojas. El tipo de agalla es abierta, en el que las ninfas se encuentran expuestas. Las agallas se presentan en hojas y tallos, generalmente los ínstaes inmaduros se establecen en el envez de la hoja (anexo 2).

***Calophya spondiadis* Burckhardt & Mendez, 2015 (Figura 14)**

(Especie en proceso de publicación)

Material examinado. 2 machos, 2 hembras, 4 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Lombardía, carretera libre Lombardía - Santa Casilda, 19°16'54.91"N, 102°03'78.99"W, 639 msnm, 20-X-2014, *Spondias purpurea*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Patuan, carrereta libre Ziracuaretiro - Taretan, 19°38'46.46"N, 101°93'06.91"W, 1357 msnm, 15-VIII-2014, *Spondias purpurea*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo oscuro en su mayoría. Antenas color café oscuro, base de las antenas con una coloración más clara que el ápice. Cabeza color negro. Tórax en su parte dorsal con patrones de manchas café oscuro en pronoto y mesoscutum, el resto color crema o anaranjado. Abdomen crema, con machas dorsales en forma diagonal color café oscuro. Patas anteriores y medias café oscuro en su mayoría. Patas posteriores color crema. Genas ovaladas y abultadas. Sin proceso genal formado propiamente. Antenas cortas y robustas de 10 segmentos, el último compuesto de dos setas largas. Alas anteriores entre ovales y oblongas, más anchas en la parte media y un poco redondas en el ápice. Áreas

ranulares presentes en todas las celdas alares. Proctígero del macho en vista lateral grueso y redondeado posteriormente. Placa subgenital corta. Parámero pequeño, lamelar, esclerosado apicalmente y con la cresta apical interior más grande que la exterior. Parte distal del edeago curvado, con una expansión oblonga en el ápice. Placa subgenital pequeña, casi tan larga como el proctígero. Ovipositor más largo que el proctígero y placa subgenital. Válvula dorsal y ventral con dos líneas longitudinales de 5 dientes cada una.

Distribución. México (**nuevo registro**).

Hospederos. *Spondias purpurea* (Anacardiaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

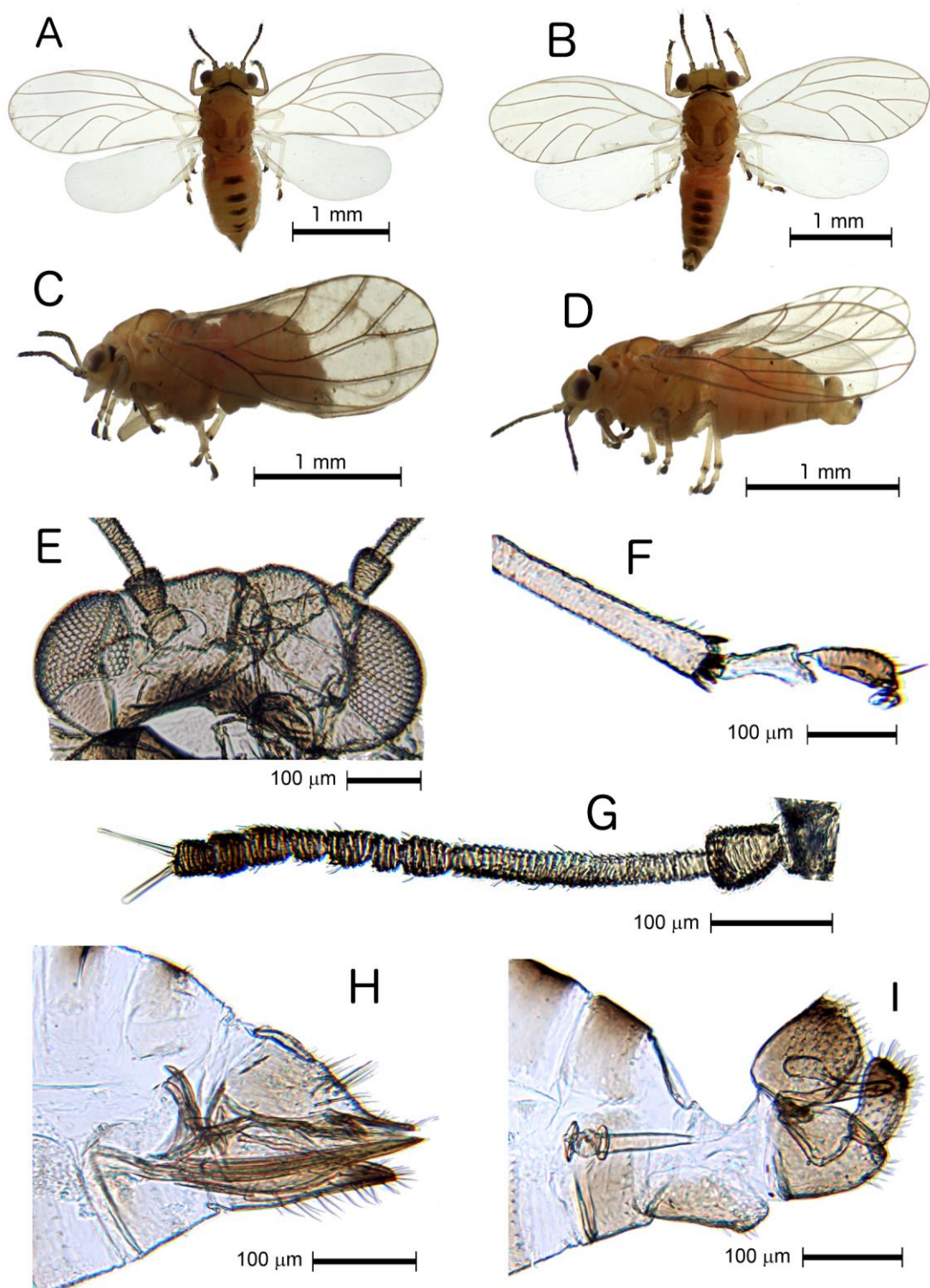


Figura 13. *Calophya schini*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

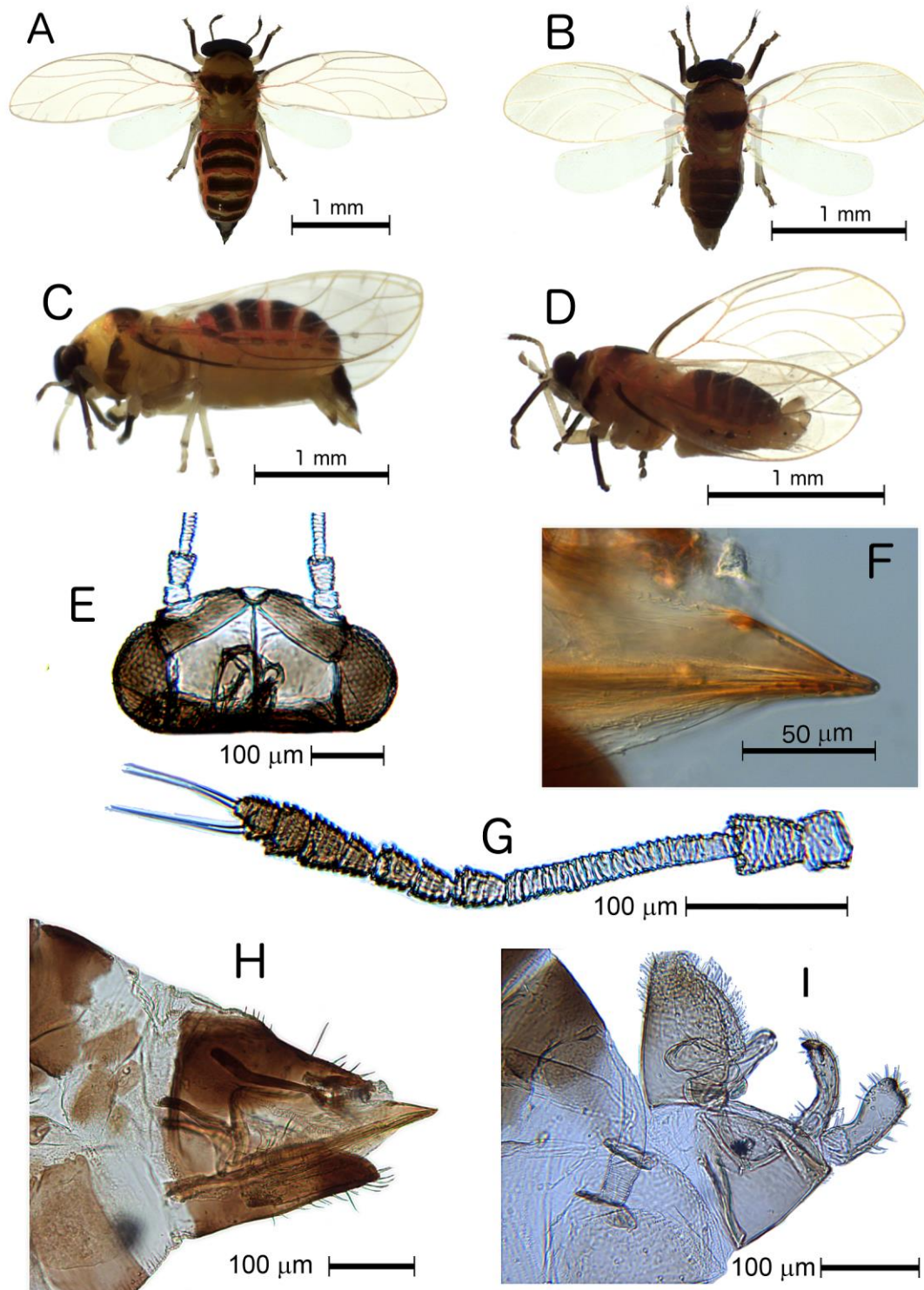


Figura 14. *Calophya spondiadis*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Valvula ventral, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

4.4.3 Familia Liviidae

1. Proceso genal cónico y esbelto, tan largo como la línea media del vertex; alas con maculaciones cafés que confluyen a lo largo de la vena Rs y la zona apical del ala, las dos áreas, se encuentran separadas por un espacio sin manchas en la región subapical de la vena Rs; metatibia con una corona abierta de espinas esclerosadas; metabasitarso con dos espinas esclerosadas, edeago de 3 segmentos..... *Diaphorina citri*

Diaphorina citri Kuwayama, 1907 (Figura 15)

Euphalerus citri (Kuwayama, 1908)

Material examinado. 5 machos, 5 hembras, 5 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Lombardía, carretera libre Lombardía - Santa Casilda, 19°15'82.65"N, 102°02'19.17"W, 602 msnm, 18-IV-2014, 2-V-2014, 25-V-2014, 11-VII-2014, 30-VIII-2014, 13-IX-2014, 17-X-2014, 14IX-2014, *Citrus paradisi*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Dr. Miguel Silva, 19°16'99.81"N, 101°72'49.23"W, 14-III-2014, 17-IV-2014, 25-V-2014, 11-VII-2014, 30-VIII-2014, 14-IX-2014, *Citrus limon*, Paul Mendez (CCP, NHMB); La Gallina, 19°21'61.39"N, 102°04'54.30"W, 712 msnm, 17-X-2014, *Citrus limon*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Zirimicuaro, 19°40'72.22"N, 101°95'77.77"W, 18-X-2014, *Citrus limon*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Tangancicuaro, 19°87'46.62"N, 102°20'44.70"W, 1716 msnm, 1-IV-2015, *Citrus limon*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Nva. Italia, 18°99'14.27"N, 102°09'69.29"W, 420 msnm, 16-III-2014, *Citrus limon*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color verde, anaranjado, amarillo o café oscuro con algunas partes claras. Antenas amarillentas en la base y con aumento de coloración en los últimos tres segmentos. Cabeza y proceso genal amarillo. Prescutum con pequeñas manchas café en la parte anterior. Scutum con patrones de manchas transversales café oscuro. Abdomen con manchas longitudinales café oscuro, parte ventral más clara. Alas anteriores maculadas, con venación café.

Proceso genal cónico y esbelto, tan largo como la línea media del vertex. Antenas de 10 segmentos. Base de las alas anteriores separada del margen occipital de la cabeza. Alas anteriores ovales, más anchas en la parte media y apical, pterostigma muy delgado, ruptura anal cercana a la punta de la vena C_U1b, vena R cerca de dos veces más larga que la vena

M+CU1, ruptura costal presente. Alas con maculaciones cafés que confluyen a lo largo de la vena Rs y la zona apical del ala, las dos áreas, se encuentran separadas por un espacio sin manchas en la región subapical de la vena Rs. Metatibia con una corona abierta de espinas esclerosadas. Metabasarso con dos espinas esclerosadas. Proctígero del macho con forma de pera en la mitad posterior, con lóbulos medios posteriores. Parámero simple, delgado, compuesto por una gran cantidad de setas. Edeago de 3 segmentos, dilatado en el ápice. Terminalia de la hembra con terminación aguda. Placa subgenital de la hembra ancha en la base y con terminación delgada, casi similar en tamaño al proctígero y ovipositor.

Distribución. Afganistán, Arabia, Arabia Saudita, Argentina, Bahamas, Bangladés, Belice, Brasil, China, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos, Filipinas, Florida, Francia, Gran Bretaña, Himalaya, Honduras, India, Indonesia, Irán, Japón, Malasia, México: Baja California, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, San Luis Potosi, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tabasco, Quintana Roo, Veracruz, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo Leon, Oaxaca, Puebla, Queretaro, Yucatan y Zacatecas., Nepal, Nueva Guinea, Paquistán, Republica Dominicana, Tailandia, Uruguay, Venezuela y Vietnam.

Hospederos. *Artocarpus heterophyllus*, *Ficus carica* (Urticales, Moraceae), *Citrus aurantium*, *C. decumana*, *C. jambhiri*, *C. limon*, *C. macrophylla*, *C. medica*, *C. medica var. acida*, *C. medica var. limonum*, *C. mitis*, *C. reticulata*, *C. sinensis*, *C. suhuiensis*, *Murraya exotica*, *M. koenigii*, *M. paniculata* (Sapindales, Rutaceae) y *Pithecellobium lucidum* (Fabales, Fabaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

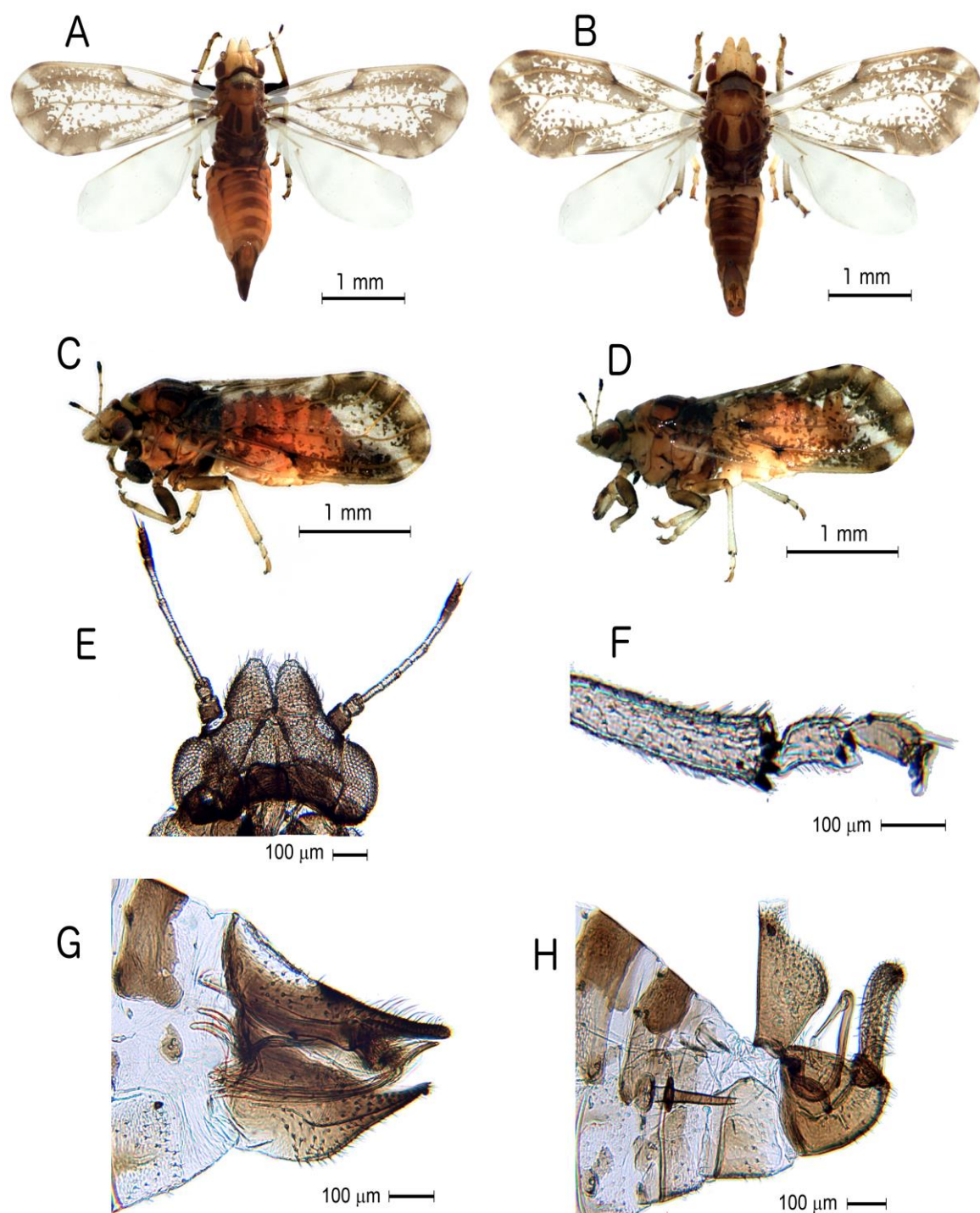


Figura 15. *Diaphorina citri*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza y antenas, F) Tibia posterior, G) Terminalia hembra y H) Terminalia macho.

4.4.4 Familia Phacopteroridae (citada por primera vez para México) (Figura 16)

1. Proceso genal ausente; alas anteriores redondas en el ápice..... *Pseudophacopteron* sp.

Pseudophacopteron sp. **nv**

(Especie en proceso de descripción)

Material examinado. 5 machos, 5 hembras, 5 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Lombardía, carretera libre Lombardía - Santa Casilda, 19°16'54.91"N, 102°03'78.99"W, 639 msnm, 30-VIII-2014, 17-X-2014, 14-XI-2014, 6-XII-2014, 26-II-2015, *Bursera copallifera*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Distribución. México (nuevo registro).

Hospederos. *Bursera copallifera* (nuevo registro).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

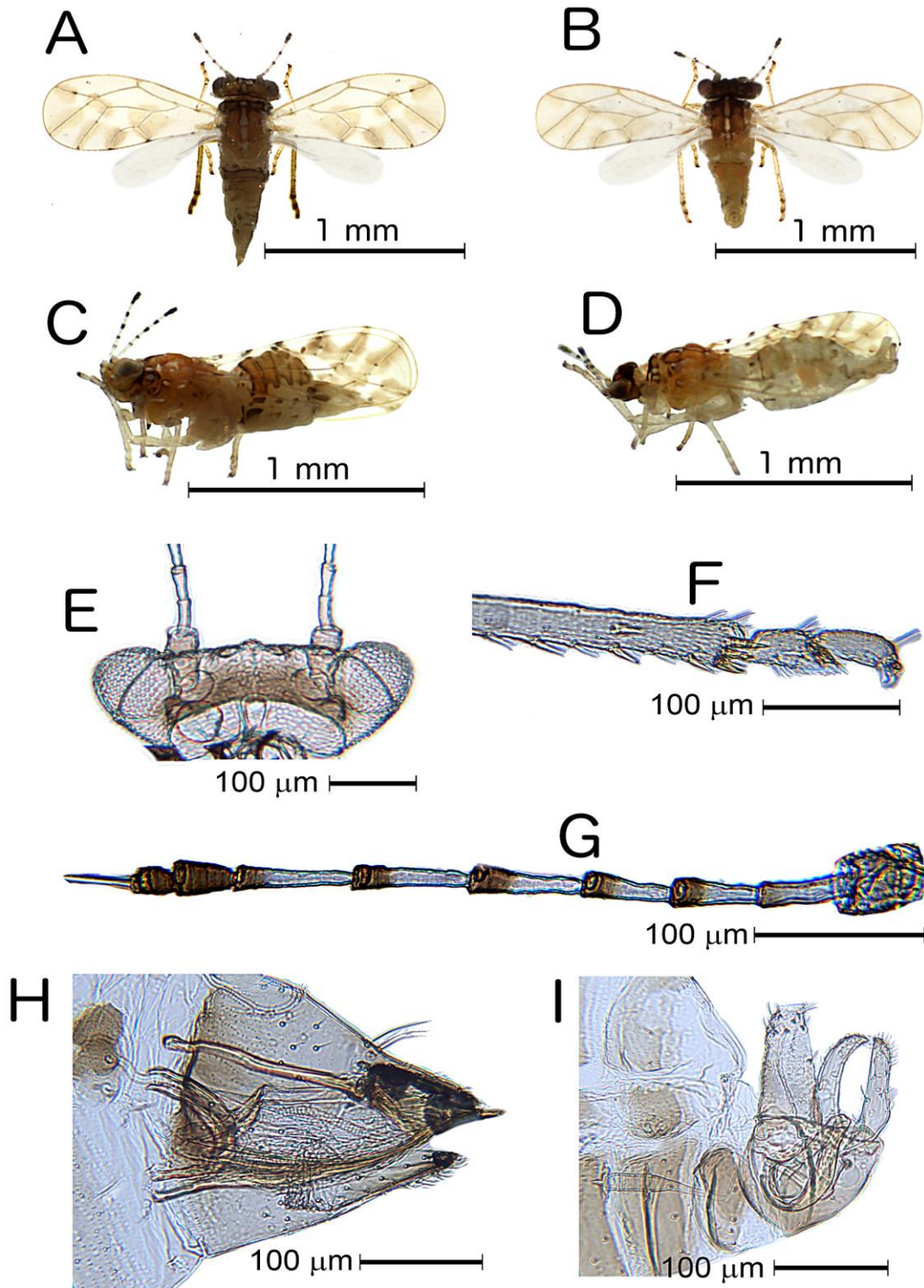


Figura 16. *Pseudophacopteron* sp. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

4.4.5 Familia Psyllidae

1. Metabasarso sin espinas y si tiene dos espinas, entonces la metatibia tendrá todas las espinas agrupadas..... **Aphalaroidinae** **2**
 - Metabasarso con dos espinas; metatibia con agrupaciones distintas de espinas **Ciriacreminae** **3**
2. Proceso genal ausente; antenas cortas, un poco más largas que el ancho de la cabeza; alas anteriores casi romboidales, ovals en el ápice; alas anteriores con maculaciones blancas; metatibia con 4 espinas apicales esclerosadas, metabasarso sin espinas esclerosadas ***Aphalaroida inermis***
 - Genas dirigidas hacia abajo, pequeñas, cónicas; antenas más largas que el cuerpo, tercer segmento antenal no más de dos veces en largo, al compararlo con el cuarto segmento; alas anteriores ovals, hialinas, más anchas en la parte distal; metatibia con una corona de espinas apicales abiertas; metabasarso con dos espinas esclerosadas..... ***Freysuila dugesii***
3. Alas anteriores con pterostigma ancho basalmente, más ancho que la longitud basal de la celda R1 o en tamaño similar; antena menos de 2.5 veces la longitud del ancho de la cabeza..... **4**
 - Alas anteriores con pterostigma delgado basalmente, más delgado que la longitud de la base de la cerda R1; antena larga, más de 2.5 veces el ancho de la cabeza..... **8**
4. Proctígero del macho con lóbulos posteriores situados en la mitad basal; proceso genal pequeño, cónico; paramero simple..... ***Mitrapsylla cf. surinamensis***
 - Proctígero del macho sin lóbulos posteriores situados en la mitad basal; proceso genal ausente, paramero bífido, compuesto por un lóbulo interno y uno externo.. ***Heteropsylla* .. 5**
5. Alas anteriores con manchas color café oscuro alrededor de las venas Rs, M₁₊₂, M₃₊₄, C_u1a y C_u1b; parámero con el lóbulo externo más chico que el lóbulo interior; lóbulo interno un poco cuadrado y con una espina apical anterior, lóbulo externo redondeado anteriormente, sin una completa separación entre el lóbulo anterior y posterior..... ***texana***
 - Alas anteriores hialinas; parámero con un tamaño similar en los dos lóbulos..... **6**
6. Parámero con el margen posterior del lóbulo interno completamente visible en vista lateral, debido a que la base del lóbulo externo se posiciona antes de la base del lóbulo

interno; lóbulo externo esclerosado en el ápice, con una gran cantidad de setas en la cara interna; lóbulo interno muy curvado en la parte anterior, como forma de uña, esclerosado en el ápice..... *forcipata*

- Parámero, con lóbulo interno y externo posicionados a la misma distancia..... 7

7. Parámero con un lóbulo interno un poco cuadrado en el ápice, lóbulo externo excavado, con un esclerosamiento en la región apical posterior, similar a una espina..... *cubana*

- Parámero con lóbulo interno curvado en la parte anterior, se adelgaza gradualmente y con una flexión apical formando una espina esclerosada, lóbulo externo difusamente esclerosado en el ápice, redondeado, más ancho que el lóbulo interno..... *propinqua*

8. Conos genales pequeños y redondos, compuestos de largas setas; antenas muy largas, delgadas, más de 4 veces la longitud del ancho de la cabeza; proctígero del macho en forma de pera en la parte posterior; parámero bífido, dividido en lóbulo interno y externo del mismo tamaño; lóbulo externo, curvado hacia afuera posteriormente y curvado hacia adentro anteriormente, con esclerosamiento en el ápice, lóbulo interno, similar al externo..... *Euceropsylla cf. minuticon*

***Aphalaroida inermis* Crawford, 1914 (Figura 17)**

Aphalara punctellus Van Duzee, 1923

Material examinado. 4 hembras, 4 machos, MÉXICO: Michoacán, Cuitzeo carretera libre Cuitzeo – Salamanca, 19°57'23.82"N, 101°99'40.68"W, 1831msnm, 1-III-2015, planta de la familia Fabaceae, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color, café, amarillo pálido o crema. Antenas claras en la base y con aumento de coloración en los últimos dos segmentos. Cabeza color amarillo o café. Scutum con patrones de manchas transversales café oscuro u amarillo oscuro. Abdomen con manchas longitudinales café oscuro. Alas anteriores amarillo o café, con manchas blancas. Cabeza casi tan ancha como el tórax. Genas un poco hinchadas, no cónicas. Vertex casi rectangular. Antenas cortas, un poco más largas que el ancho de la cabeza, de 10 segmentos. Alas anteriores casi romboidales, ovales en el ápice, pterostigma presente, ruptura anal cercana a la punta de la vena Cu1b. Alas anteriores con maculaciones blancas que confluyen con mayor frecuencia en la parte media del ala. Cuerpo sin pelos glandulares

visibles, excepto en la parte delantera del vertex y en la base de las alas. Meracantus presente. Metatibia con 4 espinas apicales esclerosadas. Metabasarso sin espinas esclerosadas. Proctígero del macho simple, con forma casi rectangular, sólo que en el ápice se redondea y disminuye un poco su tamaño. Parámero simple, pequeño, un poco más abultado en el ápice, compuesto por una gran cantidad de setas. Edeago con una gran dilatación en el ápice. Terminalia de la hembra corta. Proctígero, con un declive curvo hacia abajo. Placa subgenital recta en el margen inferior y con un esclerosamiento en el ápice, casi similar en tamaño proctígero y placa subgenital.

Distribución. Estados Unidos (Arizona, California, Texas) y México en Michoacán (**nuevo registro**).

Hospederos. *Mimosa borealis*, *Prosopis glandulosa* y *P. juliflora* (Fabales, Fabaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

***Freysuila dugesii* Aleman, 1887 (Figura 18)**

Material examinado. 3 machos, 3 hembras, 3 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Lombardía, 19°16'17.67"N, 102°03'89.18"W, 634 msnm, 18-IV-2014, 2-V-2014, 25-V-2014, 30-VIII-2014, 13-IX-2014, 17-X-2014, 26-II-2015, planta de la familia Fabaceae, Paul Mendez (CCP, NHMB); Nuevo Urecho, 19°16'50.02"N, 101°84'68.32"W, 869 msnm, 17-X-2014, *Caesalpinia pulcherrima*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo, color, anaranjado, crema o café. Antenas negras o café muy oscuro. Cabeza con un color similar al cuerpo. Pronoto con una mancha blanquecina. Scutum con patrones de manchas transversales de café oscuro a anaranjado. Abdomen con manchas longitudinales café oscuro, negro o anaranjado. Alas anteriores hialinas, con venación café oscuro en la parte distal y café claro en la base.

Genas producidas hacia abajo, pequeñas, cónicas. Vertex casi rectangular. Antenas más larga que el cuerpo, con 10 segmentos, tercer segmento antenal no más de dos veces en largo, al compararlo con el cuarto segmento. Alas anteriores más anchas en la parte distal, redondas en el ápice, pterostigma presente, ruptura anal cercana a la punta de la vena Cu1b, ruptura costal presente. Venas M+Cu más corta que la vena R. Meracantus presente. Metatibia con una corona de espinas apicales abiertas. Metabasarso con dos espinas esclerosadas. Proctígero del macho, simple, con disminución de tamaño en el ápice, con

una pequeña curvatura anterior y un esclerosamiento en el parte distal. Parámetro, simple, lamelar, delgado, más largo en ápice distal, en la parte interna de la base surge un pequeño diente esclerosado en el ápice. Terminalia de la hembra corta. Proctígero, con un esclerosamiento en el ápice. Placa subgenital un poco curva hacia arriba, tamaño casi similar del proctígero y placa subgenital.

Distribución. Estados Unidos (California) y México en Michoacán (**nuevo registro**).

Hospederos. *Caesalpinia cacalaco* y *Haematoxylum campechianum* (Fabales, Fabaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

***Mitropsylla cf. surinamensis* (Šulc, 1914) (Figura 19)**

Psylla surinamensis Šulc, 1914

Material examinado. 2 machos, 2 hembras, MÉXICO: Michoacán, Nuevo Urecho, 19°16'50.02"N, 101°84'68.32"W, 869 msnm, 2-V-2014, 17-X-2014, 6-XII-2014, *Caesalpinia pulcherrima*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Lombardía, 19°16'17.67"N, 102°03'89.18"W, 634 msnm, 26-II-2015, Fabaceae, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color amarillo pálido o café claro. Antenas amarillo pálido en la base y café oscuro en el ápice de los segmentos antenales 1-8, los últimos 2 segmentos café oscuro completamente. Cabeza color amarillo o café pálido. Tórax con manchas transversales color blanco y café oscuro. Abdomen en su parte dorsal con patrones de manchas longitudinales café oscuro y blanco, el resto color amarillo pálido. Alas anteriores hialinas con venación café oscuro.

Proceso genal pequeño, cónico. Antenas largas, delgadas, más de 2 veces el ancho de la cabeza, de 10 segmentos. Alas anteriores ovales, más anchas en el ápice, área ranular en las celdas M1, M2 y C_u1, ruptura anal un poco separada de la vena C_u1b. Pterostigma presente. Metatibia con 5 espinas apicales esclerosadas separadas. Metabasitarso con dos espinas esclerosadas. Proctígero del macho con lóbulos posteriores situados en la mitad basal. Parámetro simple, chico, un poco más abultado en el ápice, compuesto por una gran cantidad de setas, con una proyección posterior apical esclerosada. Edeago expandido en el ápice, casi circularmente. Terminalia de la hembra alargada, con terminación aguda. Proctígero, casi recto, un poco más largo que el ovipositor, pero estos dos con una longitud

superior a la placa subgenital. Proctígero con un ligero esclerosamiento en el ápice. Placa subgenital corta, curvada hacia arriba.

Distribución. Costa Rica, México (**nuevo registro**), Panamá y Surinam.

Hospederos. *Andira inermis* (Fabales, Fabaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

***Heteropsylla texana* Crawford, 1914 (Figura 20)**

Material examinado. 4 hembras, 4 machos, 4 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Cuitzeo carretera libre Cuitzeo – Salamanca, 19°57'23.82"N, 101°99'40.68"W, 1831msnm, 1-III-2015, *Prosopis* sp., Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color café pálido o amarillo. Antenas descoloridas en base y con aumento de coloración en el ápice. Cabeza color amarillo o café pálido. Tórax y abdomen en su parte dorsal con patrones de manchas café oscuro, blanco y negro, el resto color amarillo o café pálido. Macho con una mayor cantidad de manchones transversales y longitudinales en comparación con la hembra. Alas anteriores con manchas color café oscuro alrededor de las venas Rs, M₁₊₂, M₃₊₄, C_u1a y C_u1b, venación alar café.

Falta de un proceso genal propiamente formado, pero con frente visible. Genas redondas. Antenas largas y delgadas de 10 segmentos. Alas anteriores ovales, más anchas en el ápice. Pterostigma triangular, se extiende al menos dos terceras partes el largo de la vena Rs. Proctígero del macho cilíndrico, un poco abultado en la base. Parámero bífido, dividido en lóbulo interno y externo. Parámero con un lóbulo interno un poco cuadrado y con una espina apical anterior, lóbulo externo más pequeño que el interno, redondeado anteriormente, sin una completa separación entre el lóbulo anterior y posterior. Edeago expandido anteriormente al ápice, se estrecha hasta llegar al margen apical. En la hembra el anillo circumanal se extiende por encima del nivel del proctígero. Placa subgenital sin lóbulos laterales, con el margen superior recto o ligeramente curvo. Proctígero y ovipositor con una longitud superior al compararlos con la placa subgenital.

Distribución. Costa Rica, El Salvador, Estados Unidos, México: Sonora, Michoacán (**nuevo registro**), Nicaragua y Perú.

Hospederos. *Atamisquea emarginata* (Brassicales, Capparaceae), *Monarda citriodora* (Laminales, Lamiaceae), *Pithecellobium* sp., *Prosopis chilensis*, *P. glandulosa*, *P. juliflora* (Fabales, Fabaceae) y *Sphaeralcea angustifolia* (Malvales, Malvaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

***Heteropsylla forcipata* Crawford, 1914 (Figura 21)**

Material examinado. 3 hembras, 3 machos, 3 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Lombardía, carretera libre Lombardía - Santa Casilda, 19°16'54.91"N, 102°03'78.99"W, 639 msnm, 30-VIII-2014, 13-IX-2014, 17-X-2014, 14-XI-2014, 19-I-2015, 26-II-2015, *Acacia farnesiana*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color anaranjado, amarillo o amarillo-verdoso. Antenas descoloridas en la base y con aumento de coloración en el ápice. Cabeza color similar al cuerpo. Tórax y abdomen en su parte dorsal con patrones de manchas café o anaranjado. Alas anteriores hialinas, con venación café-anaranjado.

Falta de un proceso genal propiamente formado, pero con frente visible. Genas redondas. Antenas largas y delgadas de 10 segmentos. Alas anteriores ovales, más anchas en el ápice. Pterostigma triangular, se extiende al menos dos terceras partes el largo de la vena Rs. Proctígero del macho cilíndrico, expandido en la base. Parámero bífido, dividido en lóbulos interno y externo. Lóbulo interno muy curvado en la parte anterior, como forma de uña, esclerosado en el ápice. Margen posterior del lóbulo interno completamente visible en vista lateral, debido a que la base del lóbulo externo se posiciona antes de la base del lóbulo interno. Lóbulo externo esclerosado en el ápice, con una gran cantidad de setas en la cara interna. Edeago moderadamente ensanchado en su parte distal. Proctígero de la hembra dispuesto hacia abajo. Placa subgenital de la hembra con un proceso redondo lateralmente, el cual se une a la misma distancia con la superficie aguda apical de la placa. Proctígero y ovipositor cercanos en distancia a la placa subgenital.

Distribución. México en Michoacán (**nuevo registro**).

Hospederos. *Acacia farnesiana* (Fabales, Fabaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

***Heteropsylla cubana* Crawford, 1914 (Figura 22)**

Rhinocola incisa Šulc, 1914

Heteropsylla incisa (Šulc, 1914)

Material examinado. 3 hembras, 3 machos, 3 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Lombardía, carretera libre Lombardía - Santa Casilda, 19°16'54.91"N, 102°03'78.99"W, 639 msnm, 30-VIII-2014, 13-IX-2014, 17-X-2014, 14-XI-2014, 19-I-2015, 26-II-2015, *Leucaena leucocephala*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color anaranjado, café pálido o amarillo-verdoso. Antenas descoloridas en base y con aumento de coloración en el ápice. Cabeza color amarillo-verdoso o café pálido. Tórax y abdomen en su parte dorsal con patrones de manchas café o anaranjado, el resto color amarillo-verdoso, café pálido o anaranjado claro. Alas anteriores hialinas, con venación café.

Falta de un proceso genal propiamente formado, pero con frente visible. Genas redondas. Antenas largas y delgadas de 10 segmentos. Alas anteriores ovales, más anchas en el ápice. Pterostigma triangular, se extiende al menos dos terceras partes el largo de la vena Rs. Proctígero del macho cilíndrico, abultado en la base. Parámero bífido (hendidos en dos partes o bifurcados). Parámero con un lóbulo interno un poco cuadrado en el ápice, lóbulo externo excavado, con un esclerosamiento en la región apical posterior, similar a una espina. Placa subgenital de la hembra con un proceso ondulado lateralmente, el cual se une a la superficie aguda apical de la placa. Proctígero y ovipositor con una longitud superior al compararlos con la placa subgenital.

Distribución. América Central, Australia, Bahamas, Brasil, Camerún, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Filipinas, Francia, Gran Bretaña, Guatemala, Haití, India, Indonesia, Irlanda Islas Marianas, Islas Salomon, Jamaica, Japón, Kenia, Malasia, México en Michoacán (**nuevo registro**), Nepal, Nicaragua, Nueva Guinea, Panamá, Paquistán, Perú, Republica Dominicana, Samoa, Tailandia y Vietnam.

Hospederos. *Leucaena diversifolia*, *L. glauca*, *L. leucocephala*, *L. multicapitula*, *L. pulverulenta*, *L. salvadorensis*, *L. trichodes*, *Mimosa* y *Piptadenia* sp. (Fabales, Fabaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

***Heteropsylla propinqua* Muddiman, Hodkinson & Hollis, 1992 (Figura 23)**

Material examinado. 3 hembras, 3 machos, MÉXICO: Michoacán, Lombardía, carretera libre Lombardía - Santa Casilda, 19°16'54.91"N, 102°03'78.99"W, 639 msnm, 30-VIII-2014, 13-IX-2014, 17-X-2014, 14-XI-2014, 19-I-2015, 26-II-2015, *Leucaena leucocephala*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color amarillo, anaranjado, o amarillo-verdoso. Antenas con amarillo pálido en la base y con aumento de coloración en el ápice. Cabeza similar al cuerpo en coloración. Tórax y abdomen en su parte dorsal sin claros patrones de manchas. Alas anteriores hialinas, con venación café-anaranjado.

Sin un proceso genal propiamente formado. Genas redondeadas. Antenas largas y delgadas de 10 segmentos. Alas anteriores más anchas en el ápice, ovales. Pterostigma triangular, se extiende al menos dos terceras partes el largo de la vena Rs. Proctígero del macho cilíndrico, expandido en la base. Parámero bífido, dividido en lóbulos interno y externo. Lóbulo interno curvado en la parte anterior, se adelgaza gradualmente y con una flexión apical formando una espina esclerosada. Lóbulo externo difusamente esclerosado en el ápice, redondeado, más ancho que el lóbulo interno. Placa subgenital de la hembra con lobulos muy poco desarrollados. El cual se une a la misma distancia con la superficie apical de la placa. Proctígero y ovipositor cercanos en distancia a la placa subgenital.

Distribución. Cuba, Haití, Jamaica y México en Michoacán (**nuevo registro**).

Hospederos. *Acacia pennatula* y *Albizia purpusii* (Fabales, Fabaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

***Euceropsylla cf. minuticon* (Crawford, 1914) (Figura 24)**

Psylla minuticon Crawford, 1914

Material examinado. 5 machos, 5 hembras, 5 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Charapendo, carretera libre Uruapan - Lombardía, 19°26'34.54"N, 102°06'34.40"W, 1018 msnm, 13-IX-2014, 17-X-2014, 14-XI-2014, *Pithecellobium dulce*, Paul Mendez (CCP, NHMB); Lombardía, 19°16'17.67"N, 102°03'89.18"W, 634 msnm, 1-IV-2014, 2-V-2014, 25-V-2014, 30-VIII-2014, 13-IX-2014, 17-X-2014, 14-XI-2014, *Pithecellobium dulce*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo general color anaranjado, verde o amarillo, sin machas o patrones distintivos. Alas anteriores hialinas, con venación amarilla o café claro.

Cabeza casi tan ancha como el tórax. Conos genales pequeños y redondos, más anchos en la base que largos, compuestos de largas setas. Vertex en forma de trapecio. Antenas muy largas, delgadas, más de 4 veces la longitud del ancho de la cabeza, con 10 segmentos. Alas anteriores ovoides, dos veces el largo de lo ancho, pterostigma presente, ruptura anal cercana a la punta de la vena C_{U1b} , ruptura costal presente. Meracantus presente. Metatibia con 5 espinas apicales esclerosadas. Metabasitarso con dos espinas esclerosadas. Proctígero del macho en forma de pera en la parte posterior. Parámero bífido, dividido en lóbulo interno y externo del mismo tamaño. Lóbulo externo, curvado hacia afuera posteriormente y curvado hacia adentro anteriormente, con esclerosamiento en el ápice, lóbulo interno, similar al externo. Edeago con una dilatación en el ápice. Terminalia de la hembra larga. Proctígero, más largo que la placa subgenital y ovipositor, con terminación aguda. Placa subgenital con un esclerosamiento en el ápice, más pequeña que ovipositor. Largas setas en proctígero y placa subgenital.

Distribución. El Salvador, Estados Unidos, Guatemala y México en Michoacán (**nuevo registro**).

Hospederos. *Pithecellobium dulce* (Fabales, Fabaceae), (**nuevo registro**).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

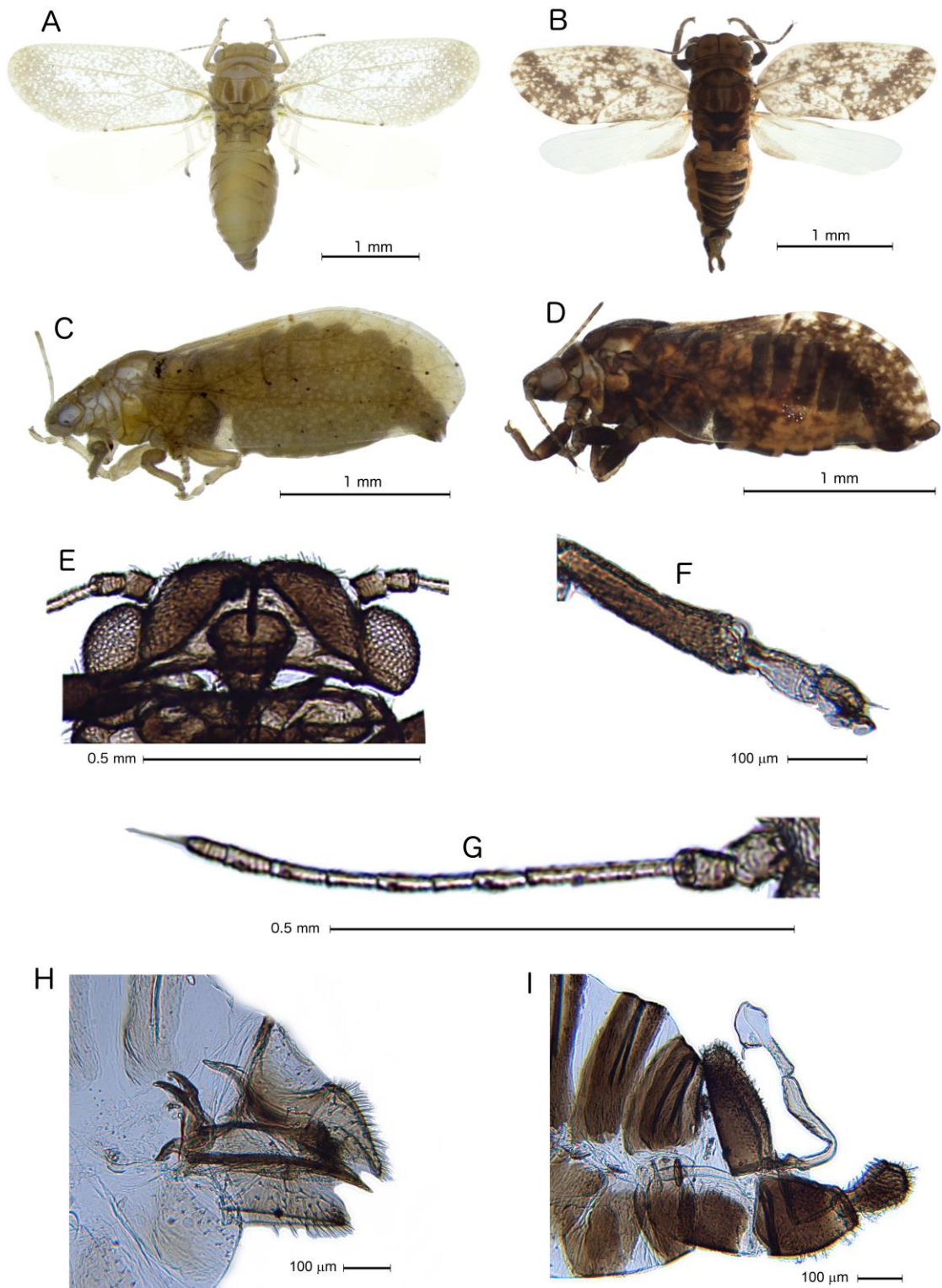


Figura 17. *Aphalaroida inermis*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

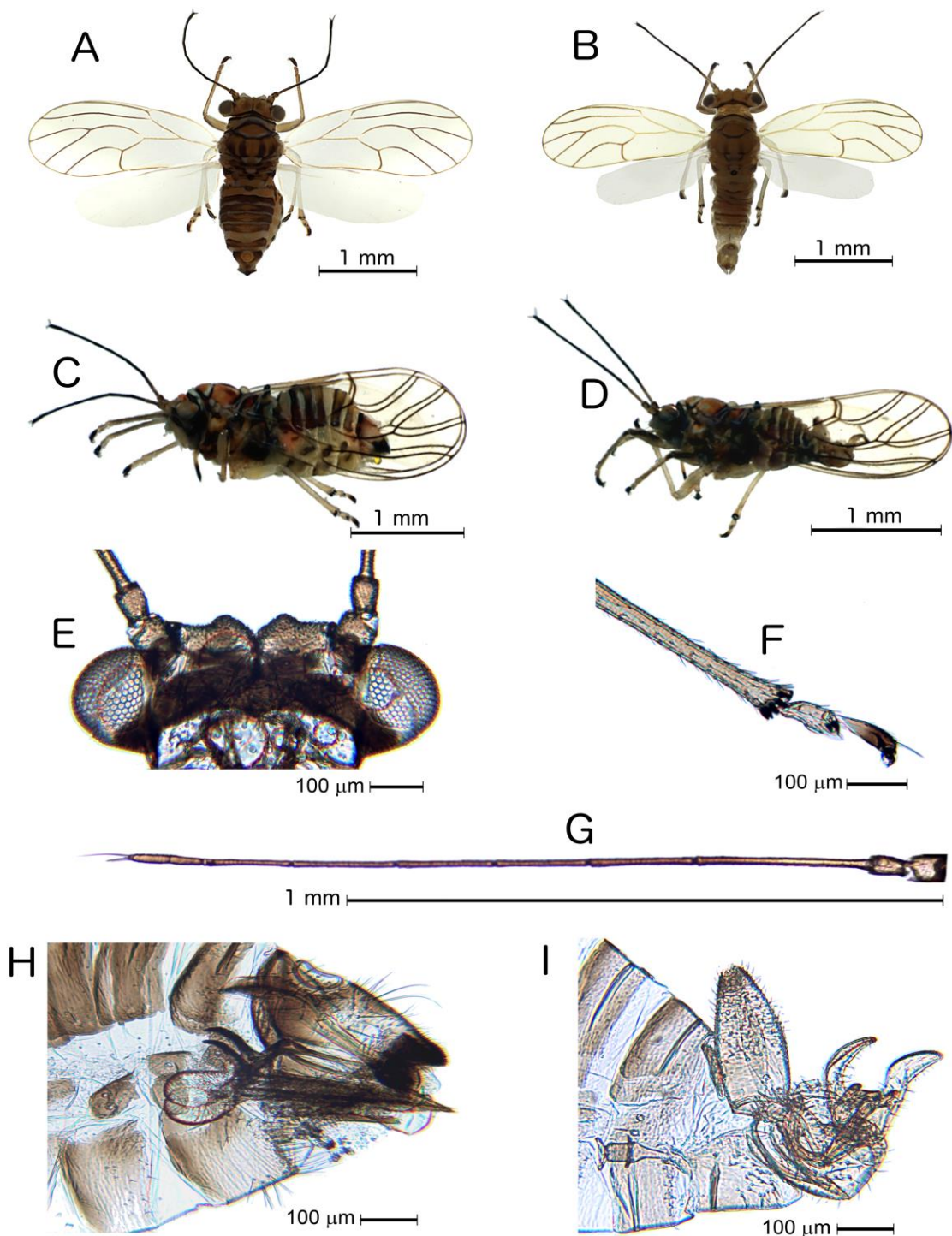


Figura 18. *Freysuila dugesii*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

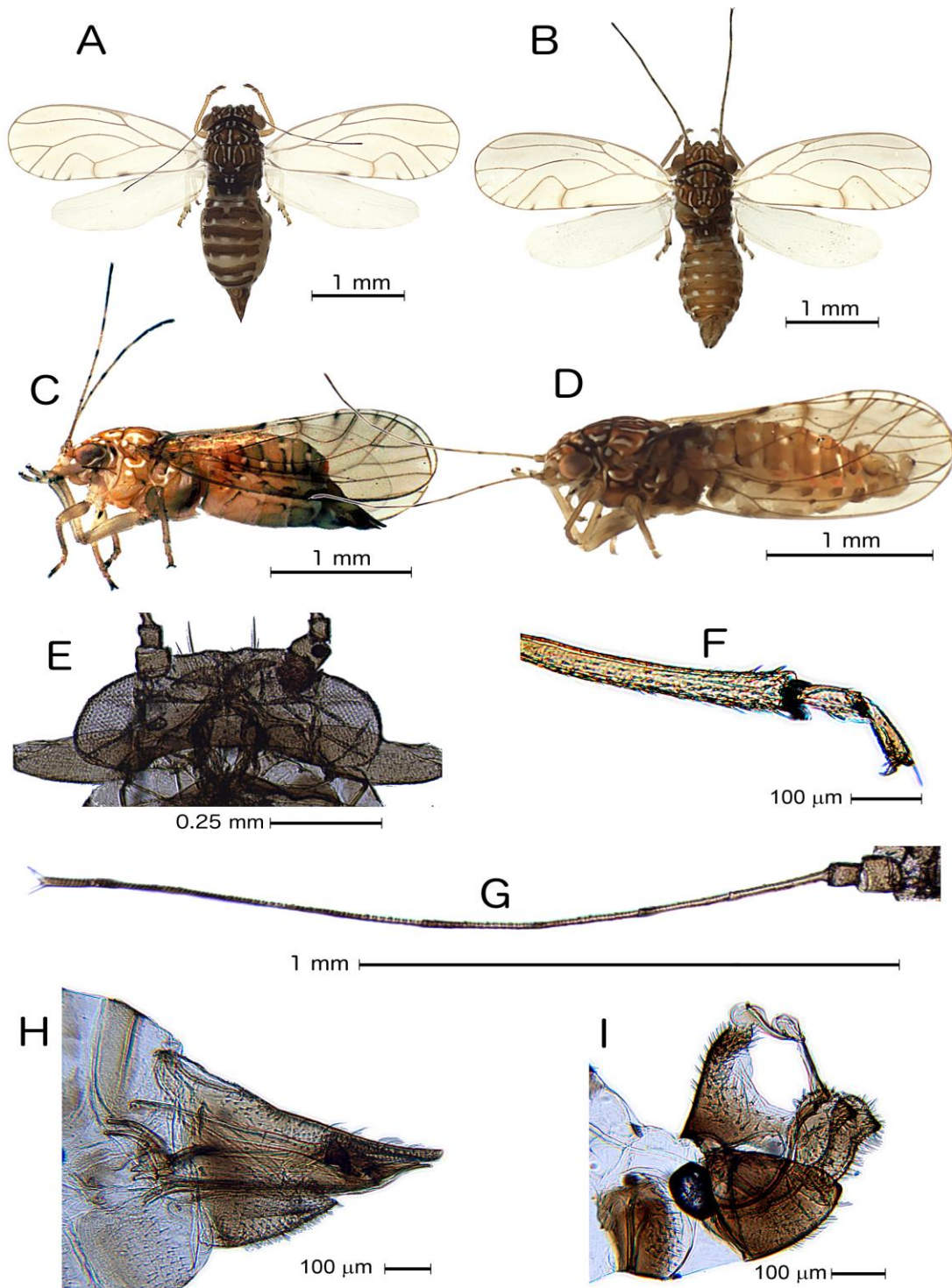


Figura 19. *Mitrapsylla cf. surinamensis*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

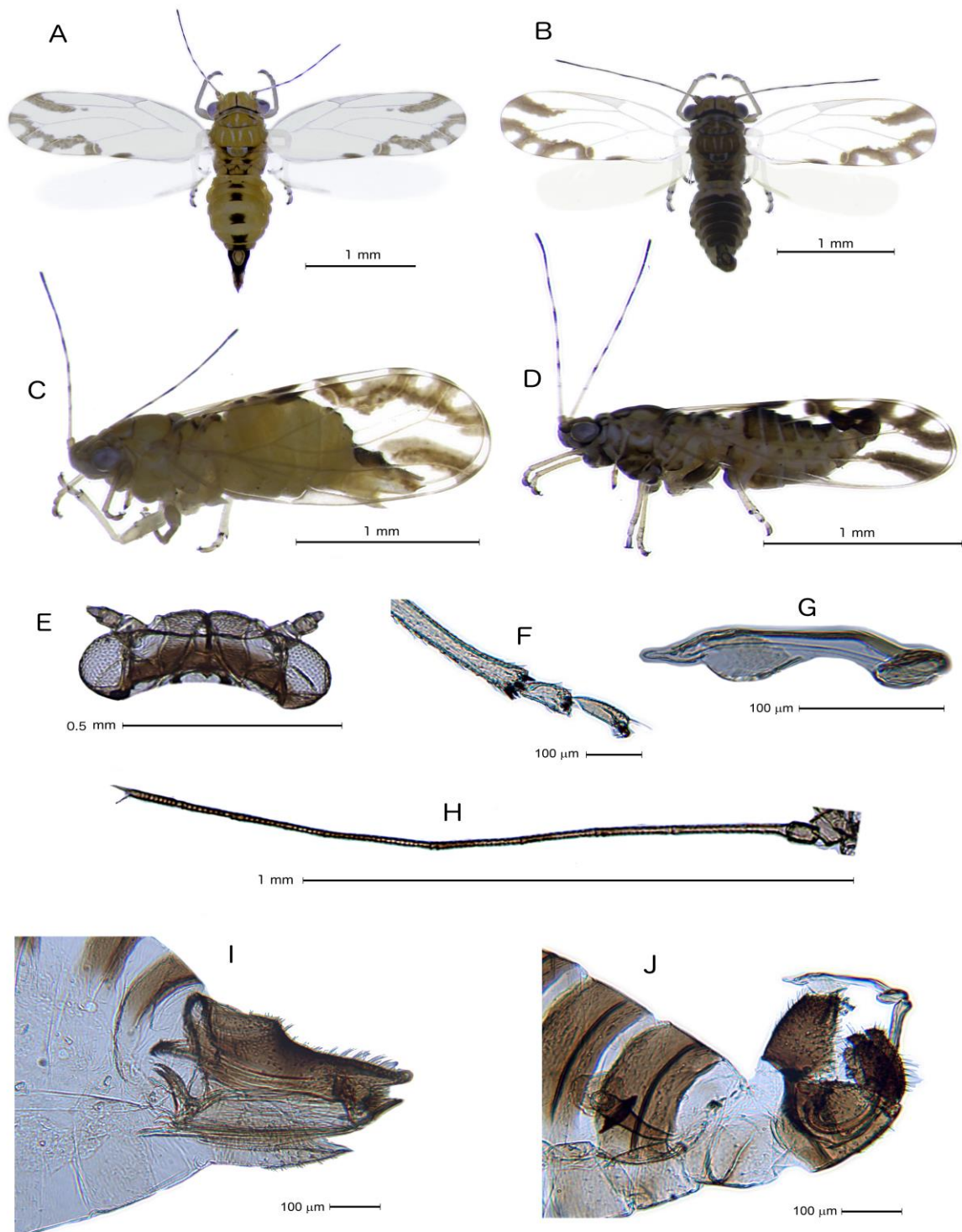


Figura 20. *Heteropsylla texana*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Edeago macho, H) Antena, I) Terminalia hembra y J) Terminalia macho.

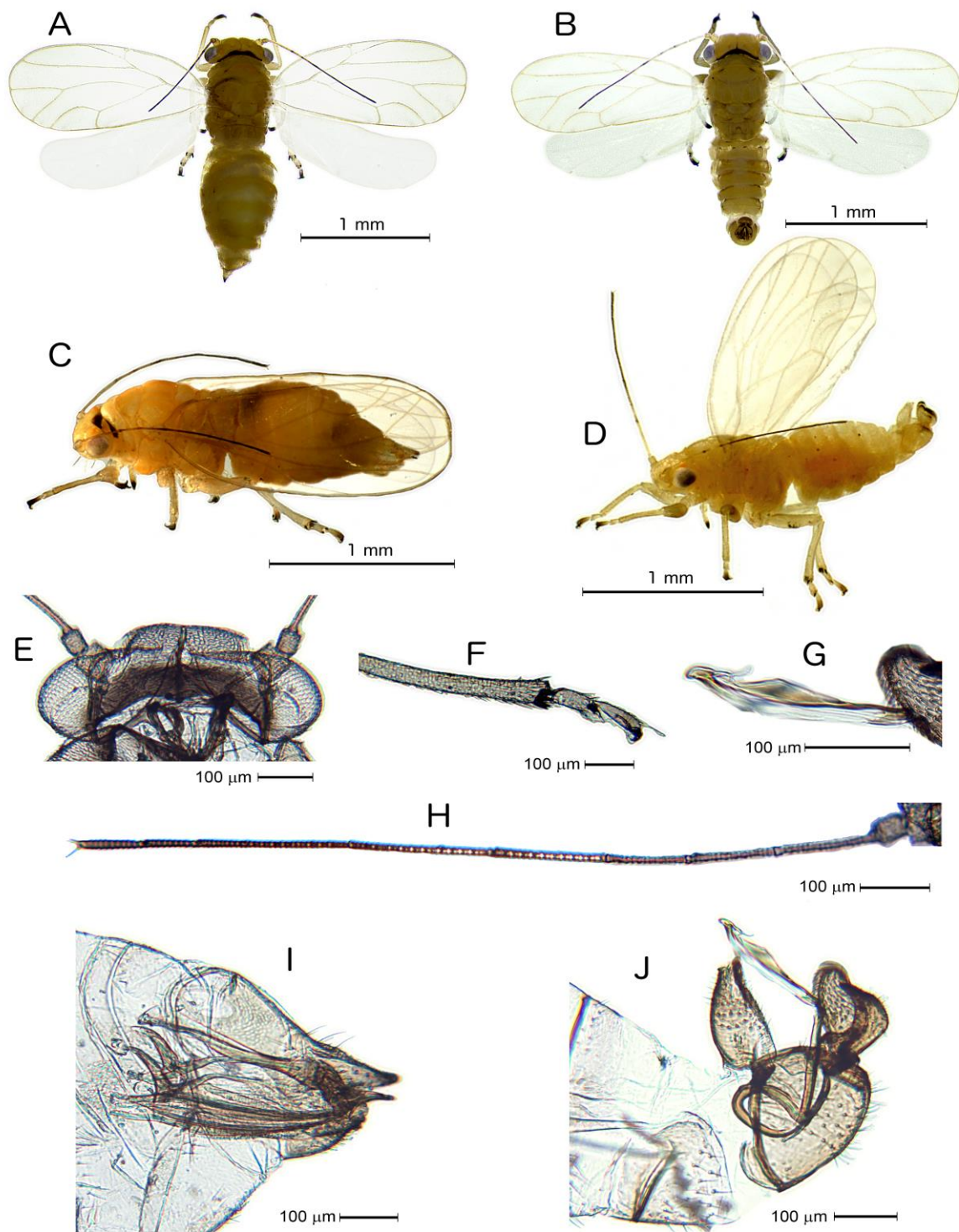


Figura 21. *Heteropsylla forcipata*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Edeago macho, H) Antena, I) Terminalia hembra y J) Terminalia macho.

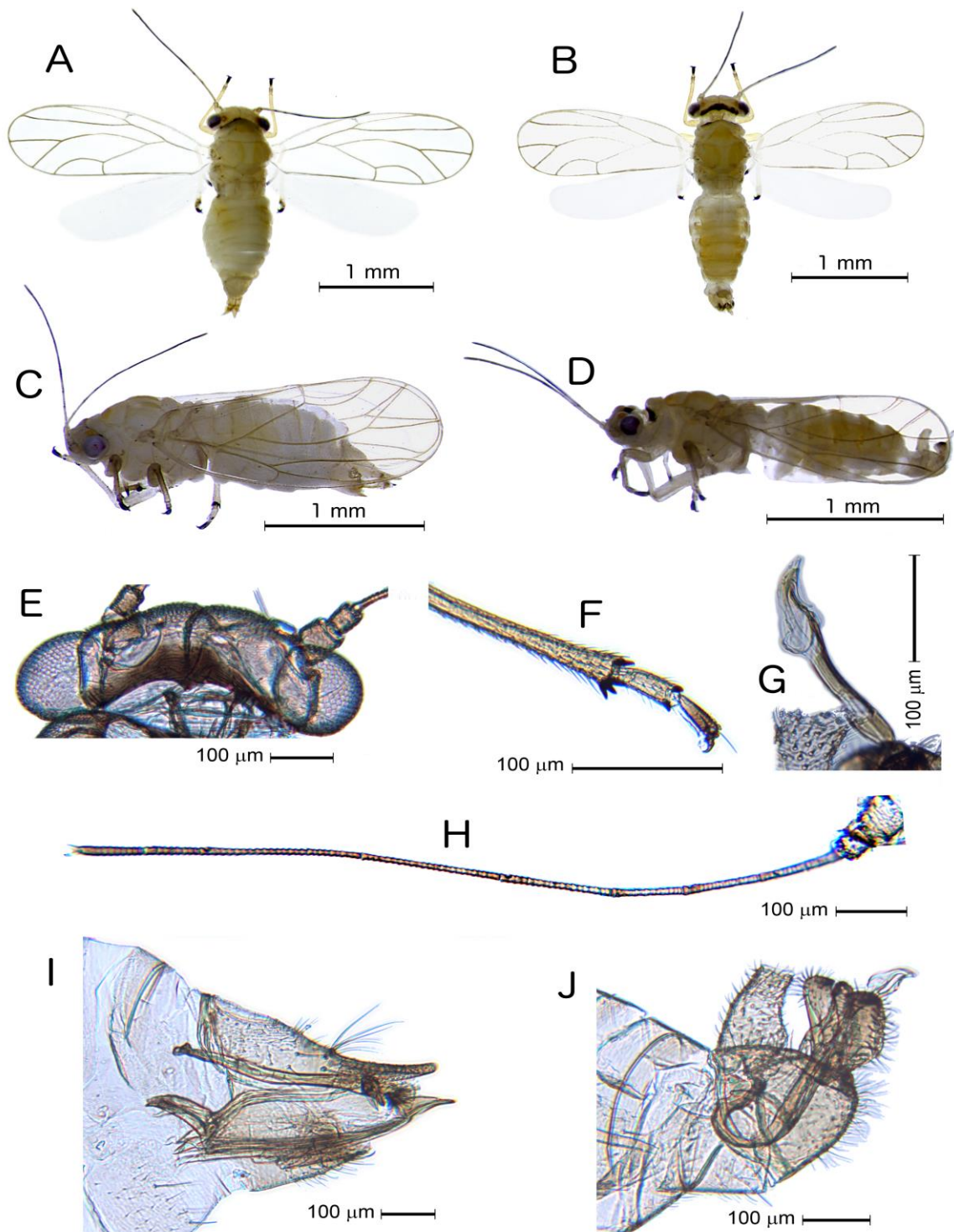


Figura 22. *Heteropsylla cubana*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Edeago macho, H) Antena, I) Terminalia hembra y J) Terminalia macho.

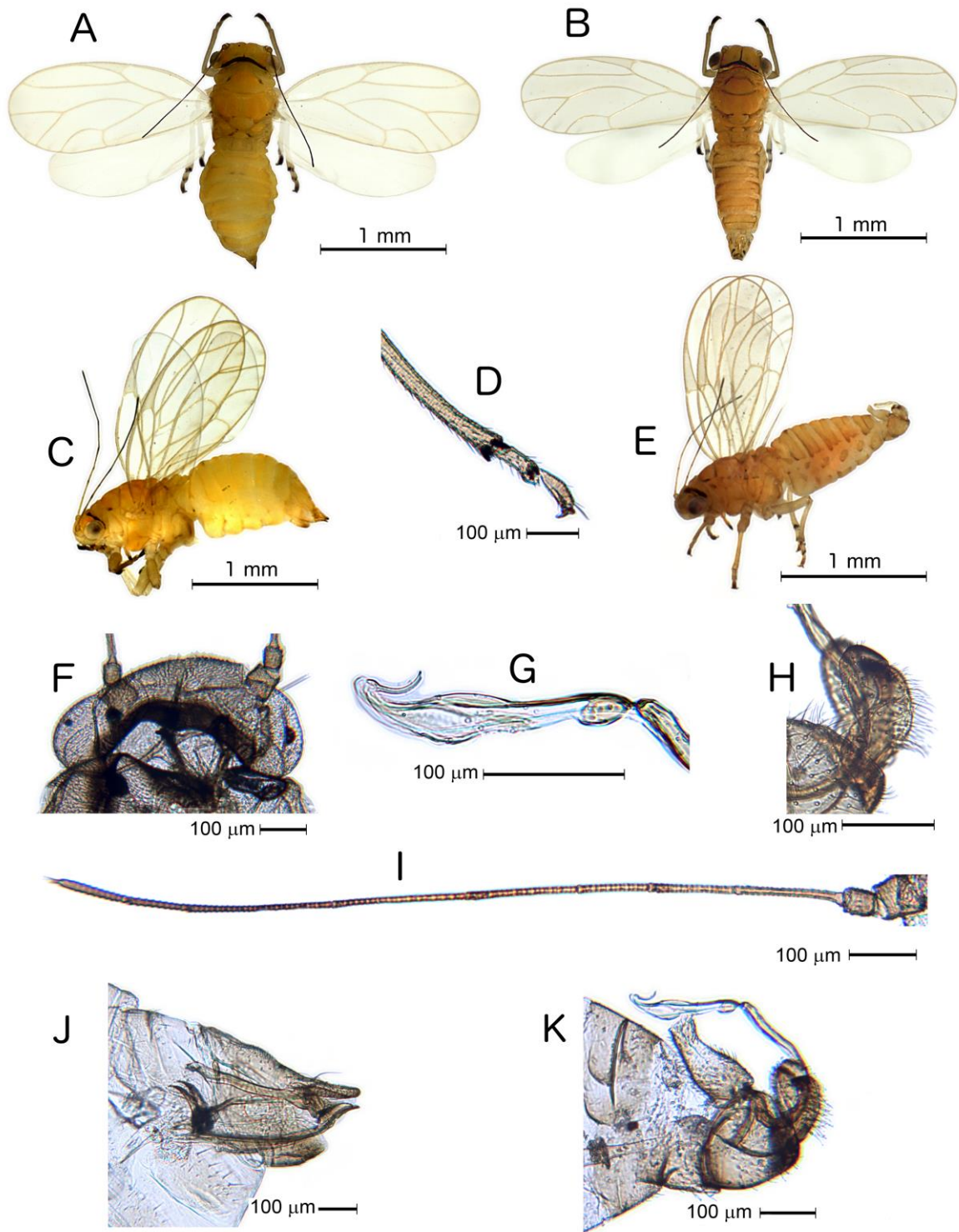


Figura 23. *Heteropsylla propinqua*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Tibia posterior, E) Vista lateral macho, F) Cabeza, G) Edeago macho, H) Paramero macho, I) Antena, J) Terminalia hembra y K) Terminalia macho.

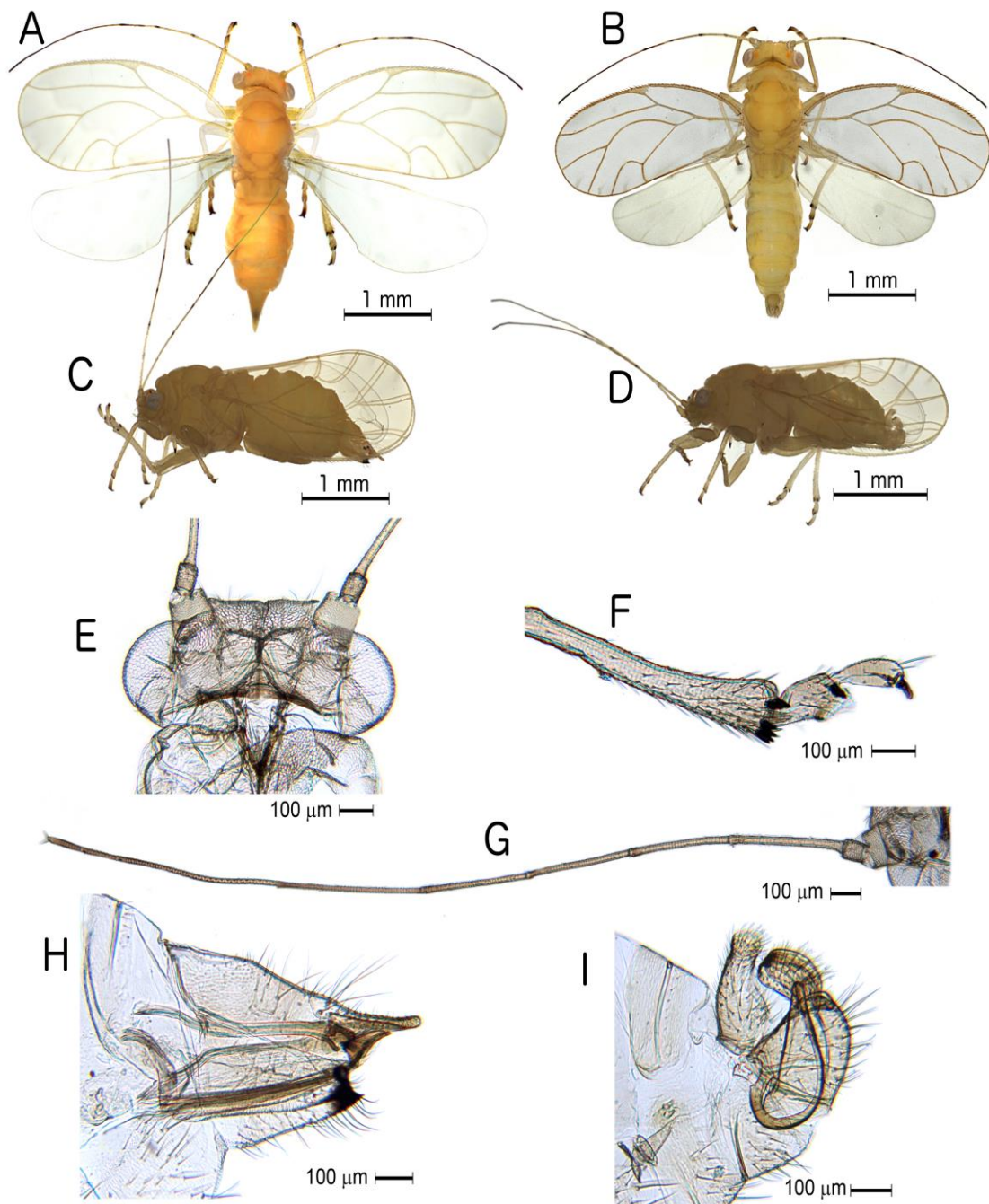


Figura 24. *Euceropsylla cf. minuticon*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

4.4.6 Familia Triozidae

1. Proctígero del macho sin un lóbulo posterior desarrollado..... *Trioza* 2
- Proctígero del macho con un lóbulo posterior desarrollado..... *Bactericera* 4
2. Vena Rs recta hacia el margen costal; metatibia con 4 espinas en grupo de 3 y 1; antenas color negro, únicamente escapo y pedicelo café claro..... **cf. *nigriconus***
- Vena Rs curvada hacia el margen costal; metatibia con 2 a 4 espinas; antenas con patrones de coloración distintos al los descritos anteriormente..... 3
3. Segmento distal del edeago sinuoso, con forma parecida a una uña de gato; longitud de las antenas más de 1.5 veces el ancho de la cabeza, sin coloración en los primeros tres segmentos..... ***aguacate***
- Segmento distal del edeago recto; longitud de las antenas menos de 1.5 veces el ancho de la cabeza, color café claro, únicamente los últimos tres segmentos antenales café oscuro; rhinarium presente en los segmentos antenales 2, 4 y 6..... ***anceps***
4. Sin un proceso genal bien formado 5
- Proceso genal grande, bien formado 6
5. Proctígero con un gran lóbulo posterior, subagudo; parámero delgado, más ancho en la mitad apical, con un pequeño esclerosamiento en la punta; vertex con terminación aguda en la parte distal; cuarto segmento antenal con rhinaria compuesto por una cubierta..... ***cockerelli***
- Proctígero con lóbulo posterior de tamaño medio, desarrollado en la parte superior; parámero más ancho en la parte basal, cóncavo en el margen anterior, curvo en margen posterior; vertex redondeado hacia abajo en la parte anterior; antenas, café en los segmentos 1 y 2, color crema los segmentos 3, 4 y 5, café oscuro-negro los últimos 5 segmentos..... **cf. *antennata***
6. Alas anteriores con una mancha café longitudinal a lo largo del borde anal, terminada antes del la vena Cu1b. Proctígero con lóbulos posteriores, desarrollados en la parte superior; paramero delgado, más estrecho en el ápice. Primeros tres segmentos antenales

color crema, los siguientes 7 color negro. Conos genales conicos, largos y negros.....*minuta* var. *arizonae*

***Trioza* cf. *nigriconus* Tuthill, 1944 (Figura 25)**

Material examinado. 1 hembras MÉXICO: Michoacán, San Juan Tumbio carretera libre Zirahuen – Tingambato, 19°49'77.57"N, 101°76'91.41"W, 14-III-2014, 2255 msnm, *Pyrus communis*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color café claro y oscuro. Antenas color negro, únicamente escapo y pedicelo café claro. Cabeza color negro en la base, conos genales negros. Prescutum color café oscuro a negro en la base. Pronoto y scutum con patrones de manchas color café oscuro. Abdomen café oscuro tergalmente y café pálido en esternón. Patas el ápice del fémur, tibia y tarsos café oscuros. Alas anteriores hialinas, con venación café, más oscura en la base.

Cabeza tan ancha como el tórax. Vertex redondeado posteriormente, cóncavo hacia adentro en la base. Proceso genal cónico, tan largo como el vertex, agudo, dispuesto hacia abajo. Antenas de 10 segmentos, aproximadamente 2.5 veces el ancho de la cabeza. Tórax arqueado. Alas en largo aproximadamente 3 veces lo ancho, agudas, más anchas en la parte media. Pterostigma ausente y sin ruptura costal. Ruptura anal distante de la punta de la vena C_U1b. Vena Rs corta, recta hacia el margen costal, R y M con un peciolo en común corto, área con ranular en las celdas M1, M2 y C_U1b, celda M1 más grande que la C_U1. Meracantus presente. Metatibia con 4 espinas en grupo de 3 y 1. Metabasarso sin espinas. Terminalia de la hembra aguda. Proctígero oscuro y anillo circumanal café claro, casi recto. Ovipositor tan largo como el proctígero. Placa subgenital de la hembra más corta que el proctígero y ovipositor, color café claro.

Distribución. México en Michoacán (**nuevo registro**) y Panamá.

Hospederos. Desconocido.

Aunque la especie fue colectada en *Pyrus communis*, no implica que esta sea la planta hospedera ya que no se encontraron instares inmaduros.

***Trioza aguacate* Hollis & Martin, 1997 (Figura 26)**

Material examinado. 4 hembras, 4 machos, 4 inmaduros MÉXICO: Michoacán, El moral carretera libre Urapa – Pedernales, 19°06'19.07"N, 101°66'19.21"W, 14-III-2014, 17-IV-2014, 2-V-2014, 25-V-2014, *Persea americana*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color café-negro dorsalmente y crema o amarillo pálido ventralmente. Antenas crema en los primeros 3 segmentos y café-negro en los siguientes segmentos. Cabeza café-negro. Tórax en su parte dorsal café-negro. Abdomen con manchas longitudinales café-negro. Alas anteriores hialinas, con venación café.

Proceso genal de 2 a 3 veces la longitud del vertex, corto, cónico con ápices redondos, moderadas setas largas. Antenas de 10 segmentos, aproximadamente 1.6-2.0 veces el ancho de la cabeza, rhinarium presente en los flagelomeros 2, 4, 6 y 7, flagelomero apical con dos setas similares en tamaño. Tórax moderadamente arqueado. Alas, en largo aproximadamente 2.6-2.7 veces lo ancho, subagudas apicalmente, más anchas después de la mitad. Pterostigma ausente y sin ruptura costal. Ruptura anal distante de la punta de la vena C_U1b. Vena Rs pequeña, curvada hacia el margen costal, área ranular en la celdas M1, M2 y C_U1b. Meracantus elongado, chico. Metatibia con 2-3 espinas en grupo de 2 y 1. Metabasitarso sin espinas. Proctígero del macho con pequeños lóbulos posteriores. Parámero delgado, se hace chico en el ápice, con un esclerosamiento en la punta. Edeago con forma de uña de gato en el ápice. Terminalia de la hembra larga, aguda. Margen dorsal del proctígero de la hembra casi en línea recta, con un esclerosamiento en el ápice. Ovipositor más largo que el proctígero. Placa subgenital de la hembra más corta que el proctígero y ovipositor, con un ligero esclerosamiento en el ápice.

Distribución. México: Michoacán.

Hospederos. *Persea americana* (Laurales, Lauraceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

***Trioza anceps* Tuthill, 1944 (Figura 27)**

Trioza koebelei Kirkaldy, 1905

Material examinado. 2 hembras, 2 machos, 2 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Urapa carretera libre Dr. Miguel Silva – Pedernales, 19°10'41.45"N, 101°67'75.12"W, 14-XI-2014, *Persea americana*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color café claro, amarillo pálido o anaranjado. Antenas con color similar al cuerpo, últimos 3 segmentos más oscuros. Abdomen con manchas longitudinales oscuras. Alas anteriores hialinas, con venación café.

Cabeza más delgada en longitud que el tórax. Proceso genal corto, la mitad del tamaño del vertex, cónico con ápices redondos, dispuesto hacia abajo, moderadas setas largas. Antenas de 10 segmentos, aproximadamente 1.1-1.4 veces el ancho de la cabeza, rhinarium presente en los flagelomeros 2, 4 y 6, flagelomero apical con una seta larga y otra corta truncada. Tórax moderadamente arqueado. Alas, en largo aproximadamente 2.5-2.7 veces lo ancho, subagudas, más anchas después de la mitad. Pterostigma ausente y sin ruptura costal. Ruptura anal distante de la punta de la vena C_U1b. Vena Rs pequeña, curvada hacia el margen costal, área ranular en las celdas M1, M2 y C_U1b. Meracantus cónico. Metatibia con 3-4 espinas en grupo de 2 y 1. Metabasarso sin espinas. Proctígero del macho con moderados lóbulos medios posteriores. Parámero poco grueso en la base y se hace delgado apicalmente, con un esclerosamiento en la punta. Edeago dilatado en el ápice. Terminalia de la hembra larga, aguda. Margen dorsal del proctígero de la hembra casi en línea recta. Ovipositor tan largo como el proctígero. Placa subgenital de la hembra más corta que el proctígero y ovipositor.

Distribución. Belice y México: Morelos y Michoacán.

Hospederos. *Persea americana* y *Persea americana* var. *drymifolia* (Laurales, Lauraceae). Los inmaduros inducen agallas en el haz en las hojas. El tipo de agallas que presentan es cerrada, en el que los inmaduros pasan la mayor parte de su desarrollo. Los adultos salen por el envés de las hojas (anexo 3).

***Bactericera cockerelli* (Šulc, 1909) (Figura 28)**

Trioza cockerelli Šulc, 1909

Paratrioza cockerelli (Šulc, 1909)

Material examinado. 2 hembras, 2 machos, 2 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Lombardía carretera libre Uruapan – Lombardía, 19°23'95.36"N, 102°05'10.09"W, 933 msnm, 18-IV-2014, *Solanum lycopersicum*, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo en su mayoría oscuro con algunas partes claras. Antenas amarillentas en la base y con aumento de coloración en los últimos dos segmentos. Vertex rodeado en el

margen por una franja blanquecina o amarilla, del mismo color se presenta una banda interior longitudinal media. Cabeza color café oscuro a negro con manchas claras. Tórax con patrones de manchas transversales café oscuro y claras. Colores similares al tórax se presentan en abdomen pero con manchas longitudinales oscuras. Alas anteriores hialinas, con venación café.

Proceso genal más pequeño que la longitud del vertex. Antenas de 10 segmentos, rhinarium en el cuarto segmento compuesto por una cubierta. Alas anteriores agudas, más anchas en la parte media. Pterostigma ausente y sin ruptura costal. Ruptura anal distante de la punta de la vena C_U1b. Vena cubital 3 veces más grande que la vena C_U1b. Proctígero del macho con lóbulos apicales posteriores. Parámero con forma lamelar, delgado, más ancho en la mitad apical, con un pequeño esclerosamiento en la punta. Edeago dilatado en el ápice con forma subrectangular. Terminalia de la hembra corta. Margen dorsal del proctígero de la hembra, dispuesto hacia abajo casi en línea recta. Placa subgenital de la hembra más corta que el proctígero y ovipositor.

Distribución. Canadá, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México: Edo. de México, Michoacán y Nueva Zelanda.

Hospederos. *Capsicum annuum*, *Physalis philadelphica*, *Solanum lycopersicum*, *S. melongena* y *S. tuberosum* (Solanales, Solanaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

***Bactericera antennata* (Crawford, 1910) (Figura 29)**

Paratrioza antennata Crawford, 1910

Rhinopsylla dimorpha Caldwell, 1938

Rhinopsylla nigra Laing, 1923

Rhinopsylla rubrafacia Caldwell, 1941

Rhinopsylla antennata Crawford, 1910

Material examinado. 1 hembra MÉXICO: Michoacán, Puentecillas carretera libre Ario de Rosales – Santa Clara del Cobre, 19°26'62.76"N, 101°66'14.50"W, 2214 msnm, 20-IX-2014, gramíneas, Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color café a negro. Antenas, café en los segmentos 1 y 2, color crema los segmentos 3, 4 y 5, café oscuro-negro los últimos 5 segmentos. Cabeza café con manchones café pálido. Tórax en su parte dorsal café y café pálido. Abdomen café chocolate, con manchas color crema en la parte dorsal de los últimos 5 segmentos. Fémures café oscuro, tibias y tarsos color crema. Alas anteriores hialinas, con venación café.

Cabeza con un ancho más de dos veces la longitud de la misma, hendida anteriormente. Vertex redondeado hacia abajo en la parte anterior. Genas hinchadas ventralmente. Antenas de 10 segmentos, aproximadamente 2 veces el ancho de la cabeza, segmentos 3 y 4 más gruesos que los otros. Tórax moderadamente arqueado. Alas, en largo aproximadamente 3 veces lo ancho, subagudas apicalmente, más anchas en la parte media, margen costal arqueado. Pterostigma ausente, sin ruptura costal. Ruptura anal distante de la punta de la vena $Cu1b$. Vena Rs pequeña, curvada hacia el margen costal, área ranular en las celdas $M1$, $M2$ y $Cu1b$. Metatibia con 2-1 espinas en grupo de 2 y 1. Metabasitarso sin espinas. Terminalia de la hembra corta, ancha.

Distribución. Estados Unidos, Guatemala, México en Michoacán (**nuevo registro**) y Panamá.

Hospederos. *Polygonum persicaria* (Polygonales, Polygonaceae).

***Bactericera minuta* var. *arizonae* (Crawford, 1910) (Figura 30)**

Trioza arizonae Aulmann, 1913

Material examinado. 5 hembras, 5 machos, 5 inmaduros MÉXICO: Michoacán, Tangancícuaro carretera libre Tangancícuaro – Cocucho, 19°87'46.62"N, 102°20'44.70"W, 1716 msnm, 4-I-2014, 1-IV-2015, *Salix* sp., Paul Mendez (CCP, NHMB).

Diagnosis. Cuerpo color café chocolate a negro en torax y abdomen café claro. Antenas color crema en los primeros 3 segmentos, color café oscuro-negro los últimos 7 segmentos. Cabeza café con manchones negros, conos genales negros. Tórax café oscuro con manchas color negro. Abdomen café claro o crema, con manchas color negro en la parte dorsal. Alas anteriores hialinas, con venación café, tienen una particular mancha longitudinal café oscura a lo largo del borde anal y termina antes de la vena $Cu1b$.

Proceso genal cónico, dispuesto ventralmente. Antenas de 10 segmentos, tercer segmento antenal más ancho y largo en comparación con el resto. Alas anteriores subagudas, más anchas en la parte media. Pterostigma ausente y sin ruptura costal. Ruptura anal distante de la punta de la vena C_U1b, área ranular en las celdas M1, M2 y C_U. Vena cubital, 3 veces más grande que la vena C_U1b. Metatibia con 2-1 espinas en grupo de 2 y 1. Metabasarso sin espinas. Proctígero del macho con lóbulos apicales posteriores. Parámero con forma lamelar, delgado, más estrecho en el ápice. Terminalia de la hembra corta. Margen dorsal del proctígero de la hembra, dispuesto hacia abajo casi en línea recta. Placa subgenital de la hembra más corta que el proctígero y ovipositor.

Distribución. Canada, Estados Unidos y México (**nuevo registro**).

Hospederos. *Salix exigua*, *S. lasiandra*, *S. lasiolepis*, *S. longifolia* (Salicales, Salicaceae).

Los inmaduros no inducen agallas en las hojas.

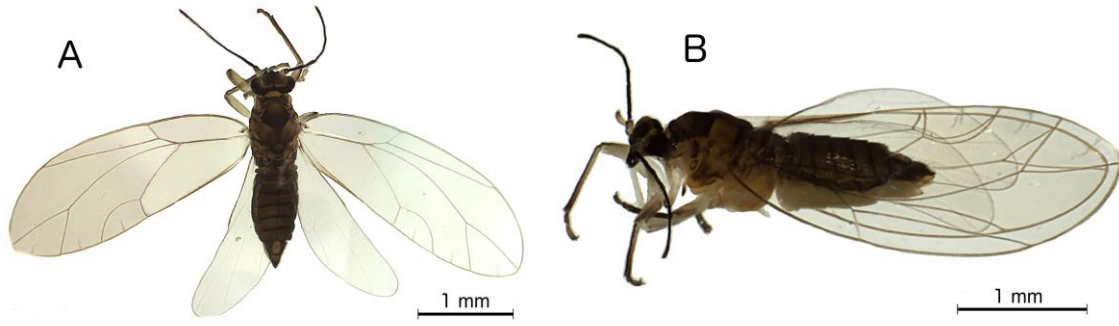


Figura 25. *Trioxa* cf. *nigriconus*. A) Vista dorsal hembra y B) Vista lateral hembra.

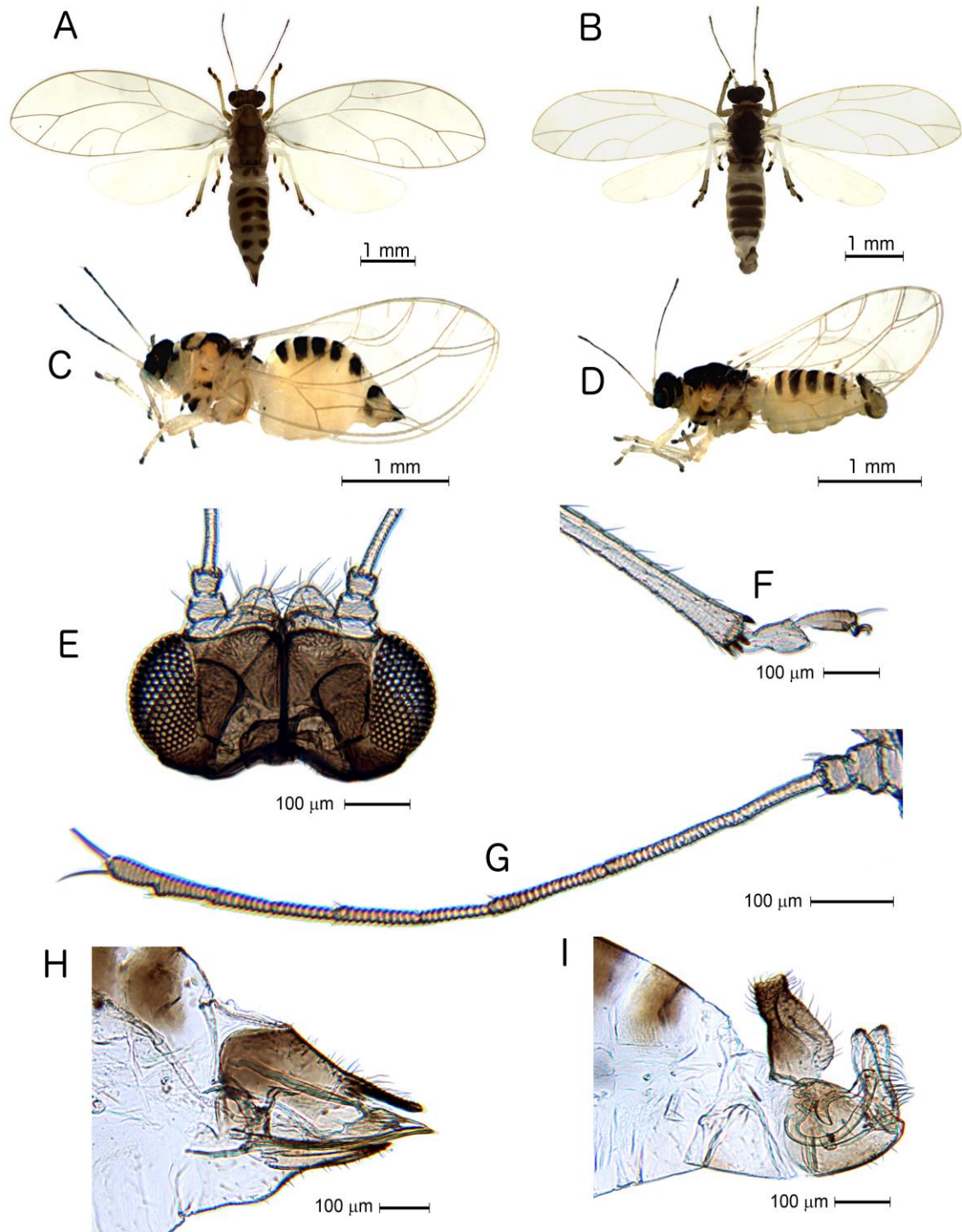


Figura 26. *Trioza aguacate*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

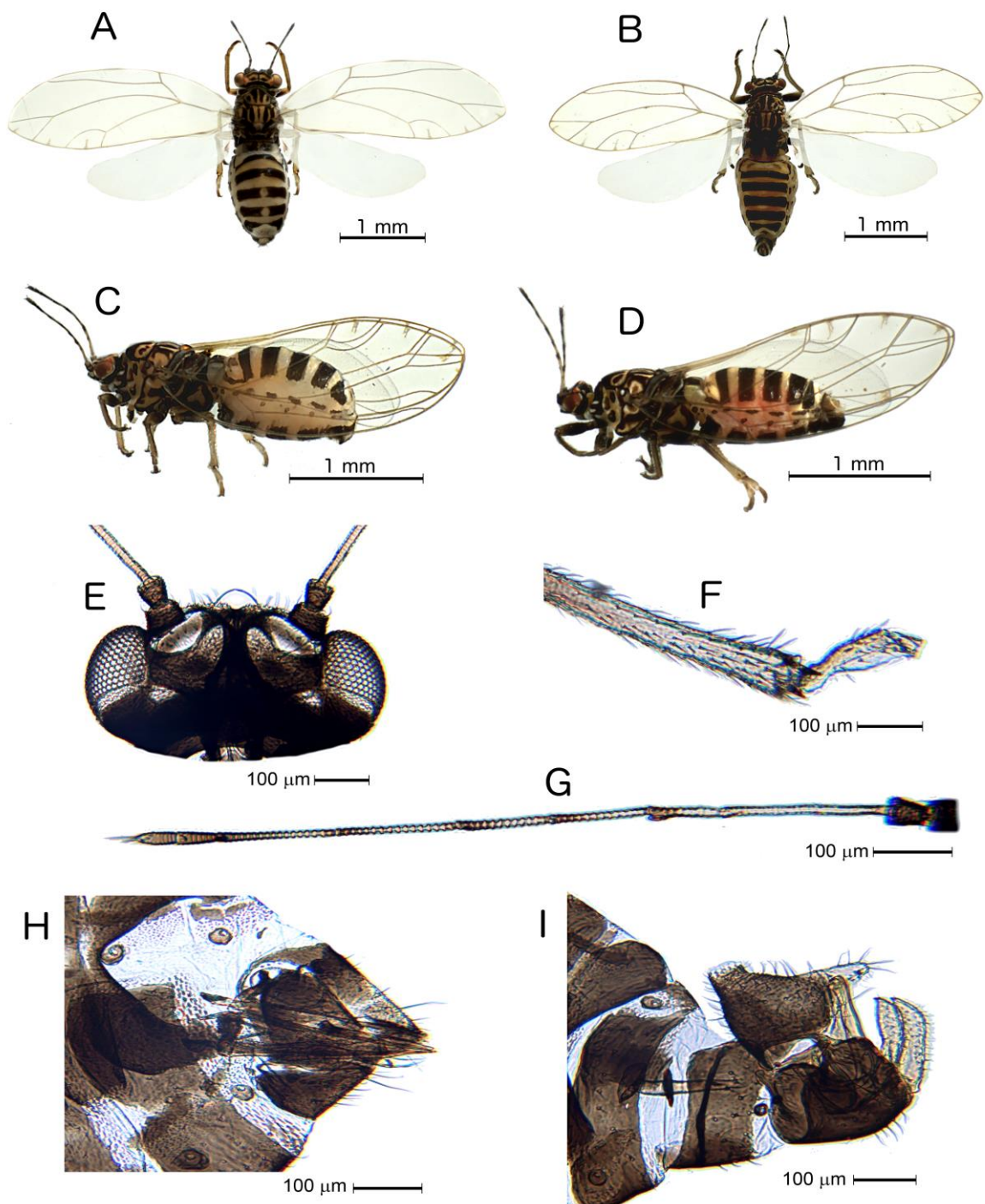


Figura 28. *Bactericera cockerelli*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

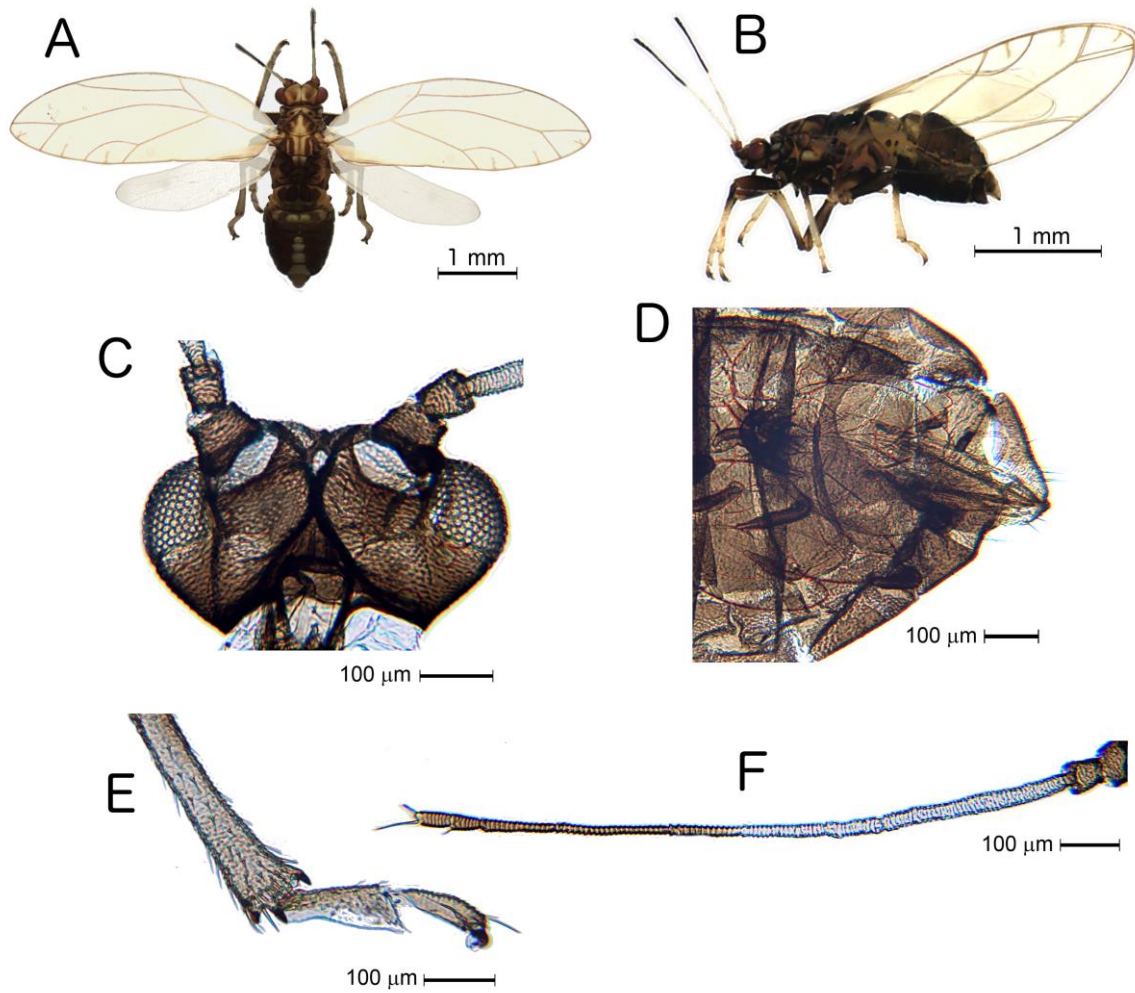


Figura 29. *Bactericera antennata*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista lateral hembra, C) Cabeza, D) Terminalia hembra, E) Tibia posterior y F) Antena.

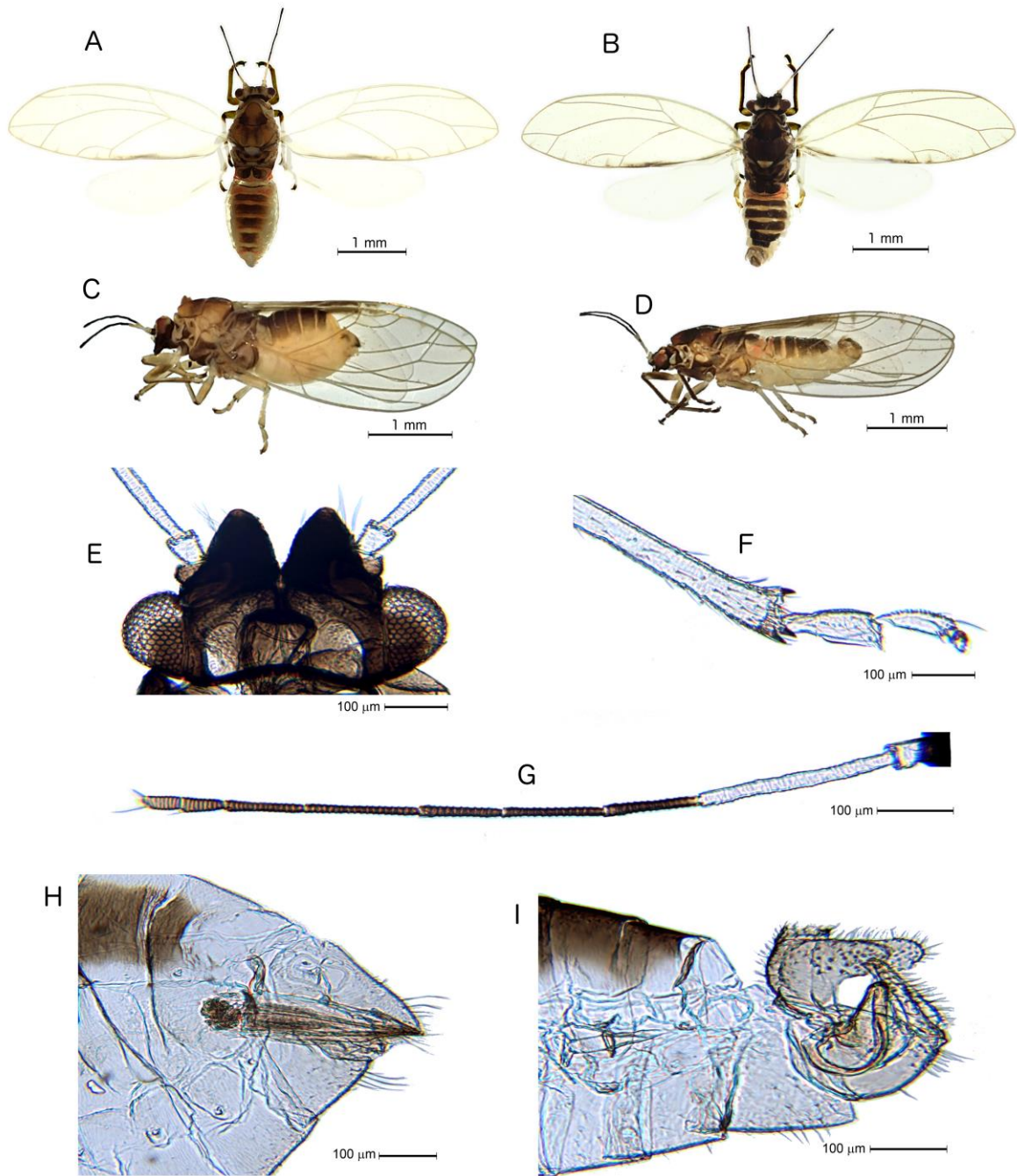


Figura 30. *Bactericera minuta* var. *arizonae*. A) Vista dorsal hembra, B) Vista dorsal macho, C) Vista lateral hembra, D) Vista lateral macho, E) Cabeza, F) Tibia posterior, G) Antena, H) Terminalia hembra e I) Terminalia macho.

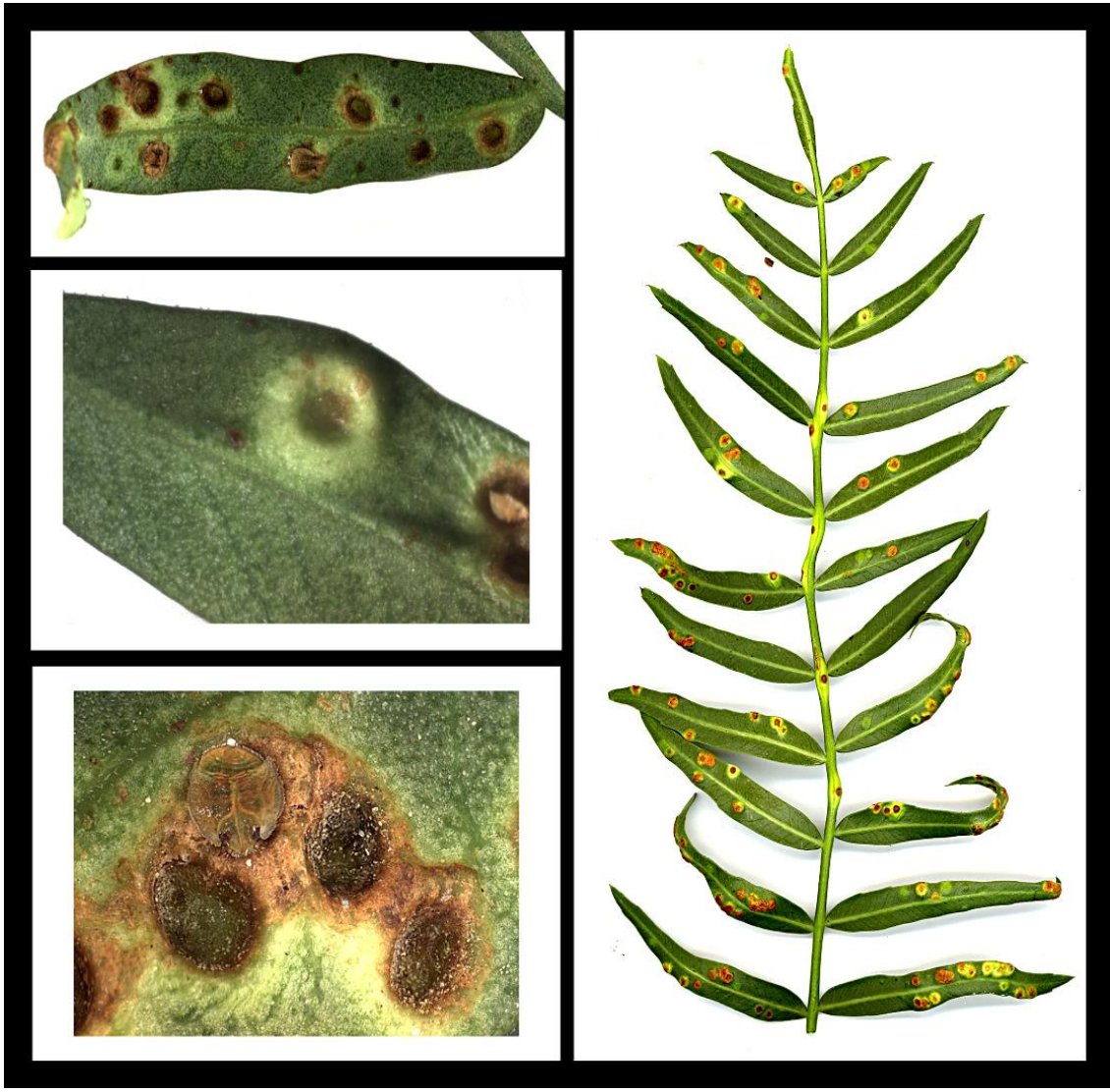
5. CONCLUSIONES

- Para la región central del estado de Michoacán, el presente estudio registra 22 especies de psílidos, de las cuales dos de ellas se conocían previamente. Se incrementa más de tres veces las especies conocidas para el estado.
- Las especies registradas pertenecen a seis familias de psílidos presentes para el estado: Aphalaridae, Calophyidae, Liviidae, Phacopteronidae, Psyllidae y Triozidae.
- Se reporta por primera vez la familia Phacopteronidae para México con lo que se incrementa a ocho el número de familias de psílidos presentes en el país.
- Las especies *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997, *Bactericera minuta* var. *arizonae* (Crawford, 1910), *Calophya spondiadis* Burckhardt y Mendez, 2015 (en prensa), *Mitrapsylla* cf. *surinamensis* (Šulc, 1914) y *Pseudophacopteron* sp. nv. (en proceso de descripción) representan nuevos registros para México.
- De las veintidós especies identificadas en Michoacán, se reportan los hospederos de trece de ellas.
- Se generó una clave dicotómica para las familias, géneros y especies de psílidos de la región central del estado de Michoacán, basada en las características morfológicas de los especies y sus genitalias.

6. ANEXO



Anexo 1. Fotografías de “Lerps” causadas por *Glycaspis brimblecombei* en *Eucalyptus*.



Anexo 2. Fotografías de agallas abiertas causadas por *Calophya schini* en pirul *Schinus molle*.



Anexo 3. Fotografías de agallas cerradas, causadas por *Trioza anceps* en aguacate *Persea americana*.

7. LITERATURA CITADA

- Borror D. J., D. M. De Long and C. A. Triplehorn. 1981.** An introduction to the Study of Insects. Fifth Edition. Saunders College Publishing, USA. 928p.
- Borror D. J., D. M. De Long, C. A. Triplehorn and N. F. Johnson. 2005.** Introduction to the Study of Insects. 7a. ed. Thomson Brooks/Cole, 864p.
- Borror D. J. and R. E. White. 1970.** A field guide to insects America north of Mexico. Peterson Field Guide series, Houghton Mifflin Company, Boston and New York, USA. 404 p.
- Boudreaux H. B. 1979.** Arthropod phylogeny with special reference to insects. Wiley, New York, USA. 320 p.
- Brues C. T., A. L. Melander and F. M. Carpenter. 1954.** Classification of insects. Keys to the living and extinct families of insects, and to the living families of other terrestrial arthropods. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 108: 1-917.
- Burckhardt D. 1987.** Jumping plant lice (Homoptera: Psylloidea) of the temperate neotropical region. Part 1: Psyllidae (subfamilies Aphalarinae, Rhinocolinae and Aphalaroidinae). Zoologica Journal of the Linnean Society, 89: 299-392.
- Burckhardt D. 1987.** Jumping plant lice (Homoptera: Psylloidea) of the temperate neotropical region. Part 2: Psyllidae (subfamilies Diaphorininae, Acizziinae, Ciriacreminae and Psyllinae). Zoologica Journal of the Linnean Society, 90: 145-205.
- Burckhardt D. 1988.** Jumping plant lice (Homoptera: Psylloidea) of the temperate neotropical region. Part 3: Calophyidae and Triozidae, Zoological Journal of the Linnean Society, 92: 115-191.
- Burckhardt D. y P. Lauterer. 1989.** Systematics and biology of the Rhinocolinae (Homoptera: Psyllidea). Journal of Natural History, 23 (3): 643-712.
- Burckhardt D. 1991.** *Boreioglycaspis* and Spondyliaspidine classification (Homoptera: Psyllidea). Raffles Bulletin of Zoology, 39 (1): 15-52.

- Burckhardt D., D. L. Q. Santana, A. L. Terra, F. M. D. Andrade, S. R. C. Penteado, E. T. Iede and C. Morey. 1999.** Psyllid pest (Hemiptera, Psylloidea) in South American eucalypt plantations. *Mitteilungen Der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 72: 1-10.
- Burckhardt D. and Y. Basset. 2000.** The jumping plant-lice (Hemiptera, Psylloidea) associated with *Schinus* (Anacardiaceae): systematics, biogeography and host plant relationships. *Journal of Natural History*, 34: 57-155.
- Burckhardt D. and D. Ouvrard. 2012.** A revised classification of the jumping plant-lice (Hemiptera: Psylloidea). *ZOOTAXA*, 3509: 1-34.
- Burckhardt D., D. Ouvrard, D. Queiroz and D. Percy. 2014.** Psyllid Host-Plants (Hemiptera:Psylloidea): Resolving a Semantic Problem. *Florida Entomologist*, 97 (1): 242-246.
- Burckhardt D. y D. Queiroz. 2015.** Identification key to Psylloidea (Insecta, Hemiptera) from Mexico. *Curso Taxonomy, Systematics, Biology and Biogeography of Psylloidea*. Colegio de Postgraduados. Estado de México, Montecillo, Texcoco. 4 de agosto 2015.
- Caldwell S. J. 1941.** A preliminary survey of mexican psyllidae (Homoptera). *Circleville, Ohio*, 418-424.
- Campbell B. C., J. D. Steffen-Campbell and R. J. Gill. 1994.** Evolutionary origin of whiteflies (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) Inferred from 18S rDNA sequences. *Insect Molecular Biology*, 3 (2): 73-88.
- Campbell B. C., J. D. Steffen-Campbell, J. T. Sorensen and R. J. Gill. 1995.** Paraphyly of Homoptera and Auchenorrhyncha inferred from 18S rDNA nucleotide sequences. *Systematic Entomology*, 20 (3): 175-194.
- Carraro L., N. Loi, P. Ermacora, A. Gregoris and R. Osler. 1998.** Transmission of pear decline by using naturally infected *Cacopsylla pyri*. *Acta Horti*, 472: 665-668.

- Chapman R. F. 2013.** The Insects Structure and Function. Cambridge University Press. Fifth Edition. 929 p.
- Cibrián T. D., G. Íñiguez y D. L. Dahlsten. 2001.** Conchuela del eucalipto *Glycaspis brimblecombei* Moore (Homoptera: Psylloidea; Spondyliaspidae) Una nueva plaga del eucalipto introducida a México. Memorias del XXXVI Congreso Nacional de Entomología. Santiago de Querétaro, Querétaro. pp. E-95.
- Cibrián T. D., J. T. M. Méndez, R. B. Campos, H. O. Yates III y J. L. Flores. 1995.** Insectos Forestales de México. 1a. ed. UACH. 220 p.
- Coletta-Filho H. D., M. L. P. N. Targon, M. A. Takita, J. D. De Negri, Jr. J. Pompeu and M. A. Machado. 2004.** First report of de causal agent of Huanglongbing (“Candidatus Liberibacter asiaticus”) in Brazil. American Phytopathological Society, 88: 12.
- Crawford D. L. 1914.** A monograph of the jumping plant-lice or psyllidae of the new world. Bulletin of the United States National Museum, 85: 1-186.
- Domínguez R. R. 1979.** Taxonomía de Insectos 1ª Parte. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Chapingo México, 94-135 pp.
- Drohojowska J. 2013.** General information on thorax morphology of selected species of psyllids /Hemiptera, Psylloidea. Aphids and Other Hemipterous Insencets, 15: 5-16.
- Forero D. 2008.** The systematics of the Hemiptera. Revista Colombiana de Entomología, 43 (1): 1-21.
- Halbert S. E. and C. A. Núñez. 2004.** Distribution of the Asian citrus psyllid, *Diaphoriana citri* Kuwayama (Rhynchota:Psyllidae) in the Caribbean Basin. Florida Entomologist, 87 (3): 401-402.
- Hamilton K. G. A. 1981.** Morphology and evolution of the Rhynchotan head (Insecta:Hemiptera, Homoptera) The Canadian Entomologist, 113 (11): 953-974.

- Hennig W. 1981.** Insect phylogeny. John Wiley & Sons, New York, USA. 514 p.
- Hodkinson I. D. and M. I. White. 1979.** Homoptera Psylloidea. Handbooks for the Identification of British Insects. Royal Entomological Society of London, Vol. II, Part 5(a).
- Hodkinson I. D. 2009.** Life cycle variation and adaptation in jumping plant lice (Insecta: Hemiptera: Psylloidea): a global synthesis. *Journal of Natural History*, 43 (1-2): 65-179.
- Hollis D. and J. H. Martin. 1997.** Jumping plantlice (Hemiptera: Psylloidea) attacking avocado pear trees, *Persea americana*, in the New World, with a review of Lauraceae-feeding among psyllids. *Bulletin of Entomologica Research*, 87: 471-480.
- Hung T. H., S. C. Hung, C. N. Chen, M. H. Hsu and H. J. Su. 2004.** Detection by PCR of *Candidatus Liberibacter asiaticus*, the bacterium causing citrus huanglongbing in vector psyllids: application to the study of vector-pathogen relationships. *Plant Pathol.*, 53: 96-102.
- Li F. 2011.** Psyllidomorpha of China (Insecta: Hemiptera). Science Press, Beijing, China, i-xli, 1976 pp.
- Moore K. M. 1970.** Observations on some Australian forest insects. Results from a study of the genus *Glycaspis* (Homoptera: Psyllidae). *Australian Zoologist*, 15 (3): 343-376.
- Muddiman S. B. and I. D. Hodkinson 1992.** Legume-feeding psyllids of the genus *Heteropsylla* (Homoptera: Psylloidea). *Bulletin of Entomological Research*, 82: 73-117.
- Ossiannilsson F. 1992.** The Psylloidea (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*. Volume 26.
- Ouvrard D. (2015).** Psyllist - The World Psylloidea Database. Disponible en: <http://www.hemiptera-databases.com/psyllist/> (verificado 28 abril 2015).
- Rojas-Martínez R. I. 2009.** Insect vectors of Phytoplasmas: VII. pp:46-59. In: *Tropical*

Biology and Conservation Management. Del Claro K, Oliveira S. P. y Rico-Gray V. (eds.). Vol 11. (EOLSS).

SAGARPA. 2013. Sistema de información agrícola a productores. Disponible en Internet: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351.

Santana D. L. Q. and D. Burckhardt. 2007. Introduce *Eucalyptus* psyllids in Brazil. J For Res.

SENASICA. 2015. Campañas y programas fitosanitarios. Disponible en Internet: <http://www.senasica.gob.mx/?id=4512>.

Sorensen J. T., B. C. Cambell, R. J. Gill and J. D. Steffen-Campbell. 1995. Non-monophyly of Auchenorrhyncha ("Homoptera"), based upon 18S rDNA phylogeny: Eco-evolutionary and cladistic implications within pre-Heteropteroidea Hemiptera (s.l.) and a proposal for new monophyletic suborders. Pan-Pacific Entomologist, 71 (1): 31-60.

Stone G. N. and K. Schöbrigge. 2003. The adaptative significance of insect gall morphology. TRENDS in Ecology and Evolution, 18 (10): 512-522.

Taylor K. L. 1985. Australian Psyllids: A New Genus of Ctenarytainini (Homoptera: Psylloidea) on *Eucalyptus*, with Nine New Species. J. Aust. Ent. Soc., 24: 17-30.

Tedeschi R., V. Ferrato, J. Rossi and A. Alma. 2006. Posible phytoplasma transovarial transmission in the psyllids *Cacopsylla melanoneura* and *Cacopsylla pruni*. Plant Pathol., 55: 18-24.

Tuthill L. D. 1944. Contributions to the knowledge of the psyllidae of Mexico. Journal of the Kansas Entomological Society, 17 (4): 143-159.

Tuthill L. D. 1950. Contributions to the knowledge of the psyllidae of Mexico (part II). Journal of the Kansas Entomological Society, 123 (2): 52-63.

Wheeler W. C., T. S. Randall and B. Ranhy. 1993. Cladistic relationships among higher groups of Heteroptera: congruence between morphological and molecular data sets. Ent. Scand., (24): 2.

White T. C. R. 1970. The nymphal stage of *Cardiaspina densitexta* (Homoptera, Psyllidae) on leaves of *Eucalyptus fasciculosa*. Aust J Zool., 18: 273-293.

- White I. M. and I. D. Hodkinson. 1985.** Nymphal taxonomy and systematics of the Psylloidea (Homoptera). Bulletin of the British Museum (Natural History). Entomology series, 50: 2.
- Williams M. W. and N. R. Benson. 1966.** Transfer of C14 components from *Psylla pyricola* Foer to pear seedlings. J Insects Physiol., 12: 251-254.
- Yang Man-Miao, D. Burckhardt and Shan-Jen Fang. 2009.** Psylloidea of Taiwan. Volume I. National Chung Hsing University 96 pp.