

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



Contribución al Conocimiento de las Moscas Blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) del
Sur y Centro del Estado de Coahuila de Zaragoza

Por:

NESTOR IVANOV HERNÁNDEZ ZOSAYAS

TESIS

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre, 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

Contribución al Conocimiento de las Moscas Blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) del
Sur y Centro del Estado de Coahuila de Zaragoza

Por:


NESTOR IVANOV HERNÁNDEZ ZOSAYAS

TESIS

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Oswaldo García Martínez
Asesor Principal



Dr. Oscar Ángel Sánchez Flores
Coasesor



Dr. José Ángel Villarreal Quintanilla
Coasesor



Dr. José Antonio González Fuentes
Coordinador de la División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre, 2019



AGRADECIMIENTOS

Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, y cuando caigo me pones a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta que los pones enfrente míos para que mejore como ser humano, y crezca de diversas maneras.

Este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y te lo agradezco de todo corazón Padre, y no cesan mis ganas de decir que es gracias a Ti que esta meta está cumplida.

Gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme recibido con las puertas abiertas y permitirme la realización de mis estudios profesionales dentro de la institución.

Al Dr. Oswaldo García Martínez por aceptarme como tesista, por todo su apoyo brindado como mi asesor de tesis, por todos sus conocimientos aportados en el desarrollo de este trabajo, gracias por darme la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo.

Al Dr. Óscar Ángel Sánchez Flores por darme la oportunidad de conocer esta familia tan maravillosa de insectos, por sus conocimientos aportados y su experiencia en este campo, por todo su apoyo incondicional, por sus consejos, por el ánimo, tiempo, y paciencia brindada en el desarrollo de esta tesis, gracias por todo doctor.

Al Dr. José Ángel Villarreal Quintanilla por su valiosa aportación durante esta investigación.

A mis padres Irene Zosayas López y José Juan Hernández Benito por todo su amor y apoyo puro e incondicional que me han brindado.

A mis hermanos Daniela Liliana Hernández Zosayas, Alexis Enrique Hernández Zosayas, Ana Andrea Hernández Zosayas, Gael Hernández Zosayas y Fernando Hernández Zosayas por todo el apoyo brindado.

A mi mejor amiga y compañera Patricia Lizeth Sámano Escobedo por la amistad que entablamos y superación de las dificultades que se nos presentaron a lo largo de este proceso, por todo el cariño y apoyo que me ha brindado, por todos aquellos consejos, por todo tu tiempo brindado, gracias de todo corazón.

A mis amigos Javier, Pedro, Gloria, Manuel, Miguel, Daniela Olaya, Ismael, Aldo, Roberto, Calixto, Enrique, Daniela Tapia y Mauricio gracias por todo el apoyo.

MUCHÍSIMAS GRACIAS DE TODO CORAZÓN...

DEDICATORIA

A mis padres Irene Zosayas López y José Juan Hernández Benito por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos; gracias a ustedes soy quien soy ahora.

Gracias madre y padre.

A todos mis hermanos Daniela, Alexis, Ana, Gael y Fernando por el apoyo brindado, por creer en mí y que a pesar de los momentos malos que hemos pasado gracias a Dios hemos superado y salido adelante.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	12
REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
Coahuila de Zaragoza.....	13
Geología.....	13
Clima	13
Flora	14
Fauna	14
Moscas Blancas.....	14
Importancia Económica	16
Taxonomía.....	16
Distribución.....	17
Biología y Hábitos.....	17
Huevo	17
Primer estadio ninfal.....	18
Segundo y tercer estadio ninfal	18
Cuarto estadio ninfal o pupa.....	18
Adultos	19
MATERIALES Y MÉTODOS.....	22

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES	58
LITERATURA CITADA.....	59

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Subfamilias, géneros y especies de moscas blancas (Aleyrodidae) y sus hospederos en el Sur y Centro de Coahuila.	29
---	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de las moscas blancas y morfología de los estados de desarrollo a) huevo, b) primer estadio ninfal, c-d) segundo y tercer estadio ninfal, e) cuarto estadio o pupa y f) adulto.....	20
Figura 2. Morfología general de una casa pupal de las moscas blancas; vista dorsal y ventral (Tomada por Martin, 1987). (Traducida al español por Ramos y Anal).....	21
Figura 3. Mapa de Coahuila.....	22
Figura 4. Laboratorio de Taxonomía de Insectos y Ácaros del Departamento de Parasitología Agrícola. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.....	23
Figura 5. Maceración de pupas en hidróxido de potasio al 40%.....	24
Figura 6. Lavado y aclareo de pupas en hidróxido de hidrógeno.....	24
Figura 7. Eliminación de cera de las pupas de <i>Tetraleurodes</i> sp., en cloralfenol.....	25
Figura 8. Tratamiento de pupas en aceite de clavo previo al montaje en bálsamo de Canadá.....	25
Figura 9. Montaje de pupas en bálsamo de Canadá.....	26
Figura 10. Secado de montas de moscas blancas en la incubadora.....	26
Figura 11. <i>Aleurodicus dugesii</i> Cockerell, 1896.....	31
Figura 12. <i>Aleurodicus pulvinatus</i> (Maskell, 1896).....	32
Figura 13. <i>Paraleyrodes ancora</i> Martin, 2004.....	33
Figura 14. <i>Paraleyrodes minei</i> Laccarino, 1990.....	34
Figura 15. <i>Paraleyrodes proximus</i> Terán, 1979.....	35
Figura 16. <i>Aleuoparadaxus arctostaphilus</i> Russel, 1947.....	36
Figura 17. <i>Aleuroplatus</i> sp. 1.....	37
Figura 18. <i>Aleuroplatus</i> sp. 2.....	38
Figura 19. <i>Aleuropleurocelus abnormis</i> (Quaintance, 1900).....	39
Figura 20. <i>Aleuropleurocelus mexicanus</i> Carapia-Ruíz & Sánchez-Flores, 2018.....	40
Figura 21. <i>Aleurothrixus floccossus</i> (Maskell, 1896).....	41
Figura 22. <i>Aleurotulus</i> sp.....	42
Figura 23. <i>Bemisia afer</i> (Priesner & Hosny, 1943).....	43
Figura 24. <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889).....	44
Figura 25. <i>Dialeurodes</i> sp.....	45

Figura 26. <i>Singhiella citrifolii</i> (Morgan, 1893).....	46
Figura 27. <i>Siphoninus phillyreae</i> Holiday.....	47
Figura 28. <i>Tetraleurodes acaciae</i> (Quaintance, 1900).....	48
Figura 29. <i>Tetraleurodes mori</i> (Quaintance, 1899).	49
Figura 30. <i>Tetraleurodes perileuca</i> (Cockerell, 1902).	50
Figura 31. <i>Tetraleurodes perseae</i> Nakahara, 1995.....	51
Figura 32. <i>Tetraleurodes caulicola</i> (Cockerell, 1902).....	52
Figura 33. <i>Tetraleurodes usorum</i> (Cockerell, 1910).....	53
Figura 34. <i>Trialeurodes vitrinellus</i> (Cockerell, 1903).....	54
Figura 35. <i>Trialeurodes floridensis</i> (Quaintance, 1900).	55
Figura 36. <i>Trialeurodes oblongifoliae</i> Rusell, 1948.	56
Figura 37. <i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westwood, 1856.	57

RESUMEN

El nombre común de moscas blancas se deriva de la presencia de la secreción de polvo blanco que se ubica sobre los cuerpos y alas de los adultos de casi todas las especies. Son insectos muy pequeños, la mayoría mide de 1-3 mm de longitud corporal. El objetivo de este trabajo es contribuir a complementar el conocimiento de la fauna de Aleyrodidae del estado de Coahuila. Las pupas obtenidas colocadas en las cajas de Petri se procesaban (aclareo) y se montaban en porta objetos en el laboratorio. En el sur y centro del estado de Coahuila. se determinaron 23 especies de moscas blancas: *Aleurodicus dugesii*, *Aleurodicus pulvinatus*, *Paraleyrodes ancora*, *Paraleyrodes minei*, *Paraleyrodes proximus*, *Aleuoparadaxus arctostaphilus*, *Aleuopleurocelus abnormis*, *Aleuopleurocelus mexicanus*, *Aleurothrixus floccossus*, *Bemisia afer*, *Bemisia tabaci*, *Singhiella citrifoli*, *Siphoninus phillyreae*, *Tetraleurodes acaciae*, *Tetraleurodes mori*, *Tetraleurodes perileuca*, *Tetraleurodes perseae*, *Tetraleurodes caulicola*, *Tetraleurodes usurum*, *Trialeurodes floridensis*, *Trialeurodes vitrinellus*, *Trialeurodes oblangifoliae*, *Trialeurodes vaporariorum* en hojas de 13 hospederos y una en tallos; además, cuatro especies no identificadas. La literatura menciona que *Aleurotrachelus* sp., está presente también, lo que hace un total de 28 especies reportadas al presente en el área estudiada. *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci* y *Tetraleurodes perseae* tienen importancia como plagas.

Palabras clave: Moscas blancas, géneros, especies, hospederos, Coahuila.

Nestor Ivanov Hernández Zosayas, correo electrónico:

Nestorhdezuaan94@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Dada la importancia económica de especies de moscas blancas (Hemíptera: Aleyrodidae) como plagas de cultivos, el Departamento de Parasitología Agrícola Buenavista (DPAB) de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), ha establecido un programa de investigación para conocer que especies de moscas blancas, vegetales hospederos y parasitoides, están presentes en el Noreste de México (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas) con la idea de generar información que pueda ser útil para el manejo de especies plaga que atacan a diferentes cultivos.

Este trabajo se enmarca en el programa de investigación antes comentado, y se ubica específicamente en el sur y centro del estado de Coahuila, donde cultivos como tomate, chile, sandía, melón, frijol, así como diferentes especies florícolas, son atacados por estos insectos.

En general, en el estado de Coahuila se han realizado pocos estudios sobre moscas blancas, reportándose algunas especies, por lo que se requiere complementarlos, incluyendo además de cultivos otros vegetales como arbustos, malezas, ornamentales, etc.

Dado lo anterior, el objetivo general de este trabajo es contribuir a complementar el conocimiento de la fauna de Aleyrodidae del estado de Coahuila, considerando como objetivos específicos, determinar géneros y especies, además vegetales hospederos de interés económico y no económico.

REVISIÓN DE LITERATURA

Coahuila de Zaragoza

El Estado de Coahuila está compuesto por 38 municipios, que abarcan una superficie total de 151 578.37 km²; ocupa el 7.8 % de la superficie nacional y en extensión es la tercera de las entidades del territorio nacional (SPP, 1983). Limita con los Estados de Texas, USA (norte), Nuevo León (oriente), Zacatecas (sur), San Luis Potosí (sureste), Durango (suroeste) y Chihuahua (poniente). Está ubicado en la región noreste de México, se localiza entre los 24° 32' 13" y 29° 52' 47" de latitud N y los 99° 50' 30" y 103° 57' 03" de longitud O. Tiene 531 km de frontera con los Estados Unidos de Norte de America (INEGI, 2015).

Geología

En su mayoría el estado de Coahuila está conformado por rocas sedimentarias, marinas y continentales, las cuales son de la época paleozoica hasta el cuaternario. Es más común encontrar calizas del Mesozoico, estas rocas se ven afectadas por variados plegamientos que se encuentran en dirección este-oeste en el sur del estado, y noreste-sureste en el resto, las sierras se orientan preferentemente en tales direcciones. Están presentes regiones en el estado que se componen de rocas ígneas, con edades que varían desde el Triásico hasta el Cuaternario (Villarreal, 2001).

Clima

En el estado de Coahuila, la mitad de su territorio (49%) presenta clima seco y semiseco, el 46% tiene clima muy seco y el 5% restante registra clima Templado subhúmedo, localizado en las partes altas de las sierras del sur: San Antonio y Tampiquillo.

La temperatura media anual es de 18 a 22°C.

La temperatura más alta, mayor de 30°C, se presenta en los meses de mayo a agosto y la más baja en enero, que es alrededor de 4°C; la precipitación total anual es alrededor de 400 mm; (INEGI, 2015).

Flora

Predominan los matorrales en más de 80% en las extensas llanuras y la zona desértica del Bolsón de Mapimí. Hacia el noroeste, los matorrales se mezclan con pastizales. En menor proporción, en la Sierra Madre Oriental y en elevaciones de origen volcánico se encuentran bosques de coníferas y encinos. La agricultura ocupa 5% del territorio y se localiza, sobre todo, en la Comarca Lagunera (INEGI, 2015).

Fauna

En matorrales: tlalcoyote, gato montés, zorra del desierto, rata canguro, cachorrillo de Cuatro Ciénegas, lagarto-escorpión de Lugo y perrito de las praderas. En los pastizales: borrego cimarrón, ciervo rojo, puma y armadillo. En el bosque: murciélago, oso negro, musaraña y zorrillo. En los ríos: mojarra y nutria. Animales en peligro de extinción: berrendo, bisonte americano, topo, carpa, puerco espín, codorniz y coyote (INEGI, 2015).

Moscas Blancas

El nombre común de moscas blancas se deriva de la presencia de la secreción de polvo blanco que se ubica sobre los cuerpos y alas de los adultos de casi todas las especies. Son insectos muy pequeños, la mayoría mide de 1-3 mm de longitud corporal (Martin, 2004), los machos son ligeramente más pequeños que las hembras (Jervis & Kidd, 1986), con aparato bucal picador-chupador que les permite alimentarse de la savia de las plantas (Gerling, 1992), la mayoría abundan en los trópicos y subtrópicos (Triplehorn & Johnson, 2005).

Las moscas blancas son insectos fitófagos; varias de especies polífagas que pueden afectar la bioquímica, fisiología, anatomía y desarrollo de cultivos económicamente importantes, tanto en invernadero como en sistemas de producción de cultivos a

campo abierto. Las moscas blancas causan daño directo al consumir grandes cantidades de savia del floema y la inducción de trastornos fisiológicos. También infligen daño indirecto debido a la secreción de melaza de los adultos en la superficie de las hojas y frutas, que sirven como medio para el desarrollo de hongos que reduce la fotosíntesis y tiñe las frutas, aumentando los costos posteriores a la cosecha. Además, algunas especies transmiten enfermedades virales a las plantas (Morales y Anderson, 2001; Inbar & Gerling, 2008).

Para el mundo se han reportado alrededor de 1,564 especies de moscas blancas descritas en tres subfamilias: Aleurodicinae con 19 géneros 122 especies, Aleyrodinae con 140 géneros y 1440 especies y Udamoselinae con un género y dos especies (Ouvrard & Martin, 2019).

En cuanto a México Cockerell (1898, 1902) reportó una breve sinopsis de aleyrodidae, posteriormente Quaintance y Baker (1913) en uno de los primeros trabajos taxonómicos integrales de Aleyrodidae del Mundo incluye algunas especies de México. Dos contribuciones importantes de la familia Aleyrodidae fueron realizadas para la República Mexicana por Baker (1937) reportando 32 especies y Sampson y Drews (1941) quienes reportaron 41 especies. Recientemente contribuciones a las moscas blancas de México se han realizado para *Cuautlaleyrodes* (Carapia-Ruiz *et al.*, 2009a); *Bemisia* (Carapia-Ruiz *et al.*, 2009b); *Aleurodicus* (Carapia-Ruiz *et al.*, 2015; Sánchez-Flores *et al.*, 2017a; Sánchez-Flores *et al.*, 2017b); Aleurodicinae (Carapia-Ruiz *et al.*, 2017a); Trialeurodini (Carapia-Ruiz *et al.*, 2017b); *Aleuoparadoxus* (Sánchez-Flores *et al.*, 2017c); *Tetraleurodes* (Carapia-Ruiz *et al.*, 2016; Carapia-Ruiz *et al.*, 2017c; Sánchez-Flores *et al.*, 2017e; Sánchez-Flores *et al.*, 2017f); *Aleurothrixus* (Sánchez-Flores *et al.*, 2018a); *Aleuoplatus* (Sánchez-Flores *et al.* 2017d); *Aleurovitreus* (Sánchez-Flores *et al.*, 2018b); *Aleuopleurocelus* ha tenido un desarrollo con los estudios de Carapia-Ruiz *et al.*, 2018a; Carapia-Ruiz *et al.*, 2018b; Carapia-Ruiz *et al.*, 2018c; Carapia-Ruiz y Sánchez-Flores 2019a; Carapia-Ruiz y Sánchez-Flores 2019b; Sánchez-Flores *et al.*, 2015;; Sánchez-Flores y Carapia-Ruiz 2018a; Sánchez-Flores y Carapia-Ruiz 2018b; Sánchez-Flores *et al.*, 2018a; Sánchez-Flores *et al.*, 2018b; Sánchez-Flores *et al.*, 2018c; Sánchez-Flores *et al.*, 2018d; Sánchez-Flores *et al.*,

2018e. y el género *Paraleyrodes* (Carapia-Ruiz y Castillo-Gutiérrez, 2011; Carapia-Ruiz *et al.*, 2013; Sanchez-Flores 2017h).

Para Coahuila (Sánchez-Flores *et al.*, 2015; Sánchez-Flores *et al.*, 2016; Sánchez-Flores *et al.*, 2017g) reportan 15 especies (en cuatro géneros) y es muy posible que existan más, razón por la que se realizó este trabajo que tiene como objetivo, conocer las especies presentes en Coahuila.

Importancia Económica

Las moscas blancas (Hemíptera: Aleyrodidae) constantemente son incluidas en las listas de plagas en México y el mundo (Ortega, 1999; Hodges & Evans, 2005). El impacto económico causado por el complejo moscas blancas-virosis, ha provocado en México situaciones de verdadera emergencia, a grado tal que se han tenido que destruir miles de hectáreas de cultivos diversos, debido a la mala calidad, manchado y bajos rendimientos (Ortega, 1999).

Taxonomía

La Familia Aleyrodidae se clasifica de siguiente manera:

Reino: Animal.

Phylum: Arthropoda.

Clase: Hexapoda (Insecta).

Orden: Hemiptera.

Suborden: Sternorrhyncha.

Familia: Aleyrodidae.

(Triplehorn & Johnson, 2005)

Distribución

Esta familia tiene una distribución geográfica mundial (cosmopolita), encontrándose principalmente en las zonas templadas y tropicales (entre los 30° Norte y 30° Sur de latitud) pero también causan daños en zonas más al norte (más de 45° latitud norte) (Bink-Moenen & Mound, 1990; Byrne *et al.*, 1991).

Biología y Hábitos

El desarrollo del ciclo biológico de integrantes de esta familia puede durar un mes con una temperatura entre 22-25°C y en algunos casos pueden desarrollarse en un amplio rango de temperatura (10-38°C) (Porcua, 2010).

Las moscas blancas presentan metamorfosis intermedia y aunque presenta características de ambos tipos de metamorfosis (simple y completa). Gill (1990) menciona que pasan por seis estados de desarrollo que son: huevo, primer estadio minal que es móvil, dos estadios ninfales sésiles (segundo y tercero), la “pupa” (cuarto estadio ninfal) y el adulto. Atacan una gran variedad de plantas, tanto cultivables como silvestres, en todo el mundo.

La hembra oviposita en el envés de la hoja y coloca sus huevecillos en posición vertical, estos tienen forma de huso con el polo anterior más agudo que el posterior y llevan en esta parte un pedicelo corto de aproximadamente 300 micras, aunque en algunos casos también ovipositan en el haz y en los tallos de la planta (Carreño, 1996; Gómez, 1998).

Huevo

Generalmente son ovals y elongados, pero en algunos casos pueden ser piriformes; el extremo apical es agudo y el basal amplio. Al final de la parte basal posee un pedicelo, que es una extensión de corion y le sirve como un medio para anclarse sobre la superficie de la hoja o dentro de las aberturas estomáticas y además como un conducto por el cual se protege de la deshidratación (Gill, 1990). Tiene superficie lisa

y son de color amarillo claro recién puestos y se tornan oscuros cuando maduran; miden 0.211 mm de largo por 0.096 mm de ancho (Byrne & Bellows, 1991).

Primer estadio ninfal

El primer instar ninfal también es conocido como “arrastrado” tiene el hábito de caminar una vez que emerge del huevo, antes de insertar su estilete en el lugar definitivo para fijarse. Tiene patas funcionales de tres a cinco artejos y antenas de dos a tres segmentos, este estadio puede variar de transparente a opaco, con colores verde claro a amarillos, gris claro y negro; después se fija y empieza a alimentarse, produciendo polvo blanco. Mide 0.267 mm de largo por 0.144 mm de ancho (Gill, 1990; Byrne & Bellows, 1991).

Segundo y tercer estadio ninfal

Son similares en forma general y coloración a la pupa, excepto en el tamaño. Las patas y las antenas están reducidas a un segmento (Gill, 1990). Miden de 0.36 a 0.52 mm de largo a 0.295 mm de ancho. El cuerpo es oval alargado, aunque también pueden ser esféricos (Byrne & Bellows, 1991).

Cuarto estadio ninfal o pupa

A este estadio se le ha denominado pupa, porque en este periodo el insecto no se alimenta y la apólisis se ha completado. La identificación taxonómica de las especies de mosca blanca se basa fundamentalmente en este instar, por lo que es muy importante conocer su estructura morfológica. Las pupas pueden ser ovals, circulares, oval alargada o muy alargadas. Varían en tamaño de 0.5 a 1.75 mm de longitud. Puede ser transparente (y reflejar el color del hospedero) hasta negro, pasando por tonos muy amarillos, violeta, verde, café y también ser brillantes y opacos (Gill, 1990).

El dorso de la pupa puede tener un perfil convexo, elevado o expandido lateralmente, con poros submarginales productores de cera o sin ellos; el margen tiene setas cortas, o largas, y en algunos casos carecer de ellas y el disco puede o no poseer espinas. Las antenas son rectas o en forma de gancho (Gill, 1990).

Adultos

La mayoría de los adultos mide 1-3 mm de longitud, el tamaño del adulto puede variar de 2-4 mm; el cuerpo generalmente es de color amarillo y puede tener rara vez áreas esclerosadas oscuras (Martin, 2004); los adultos son blancos a simple vista, debido a las secreciones cerosas que producen después de la emergencia, está ubicada sobre el cuerpo. Las alas son membranosas y transparentes recubiertas con un polvo blanquecino denominado cera, esto puede variar en distintas especies (Sánchez-Flores, 2018).

La cabeza es un tanto triangular vista frontal y redondeada en vista lateral. Tiene ojos compuestos de color rojo oscuro-negros, divididos en dos conjuntos de omatidias. Las antenas son de siete segmentos, con el primero generalmente corto. Las patas poseen un grupo linear de pelos pequeños en la metatibia, más agrupados que del mismo segmento y se presentan transversalmente a lo largo del dorso o en la superficie dorsolateral de la metatibia; a estas siete se les llama peine metatibial. La superficie ventral o ventrolateral de la metatibia presenta un grupo linear de dos a cinco pelos dispuestos oblicuamente (Gómez, 1998).

Gill (1990) menciona que en abdomen se encuentra el orificio vasiforme, el opérculo y la língula, que tienen una posición dorsal. El orificio anal se encuentra en el opérculo y la língula.

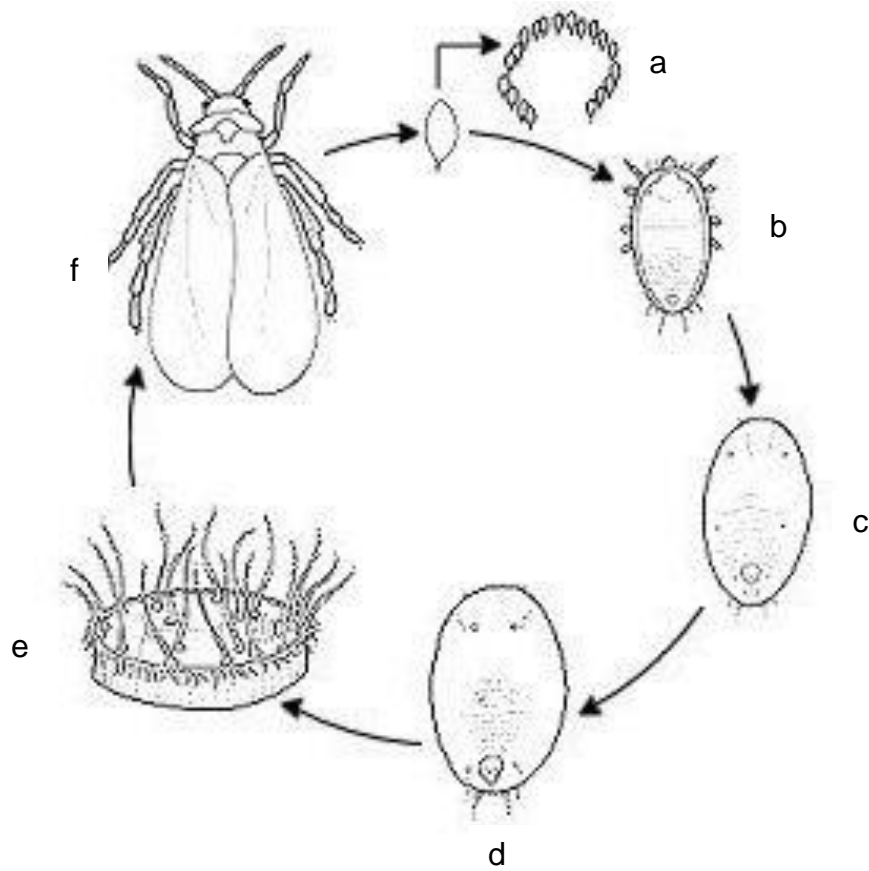


Figura 1. Ciclo de vida de las moscas blancas y morfología de los estados de desarrollo: a) huevo, b) primer estadio ninfal, c-d) segundo y tercer estadio ninfal, e) cuarto estadio o pupa y f) adulto.

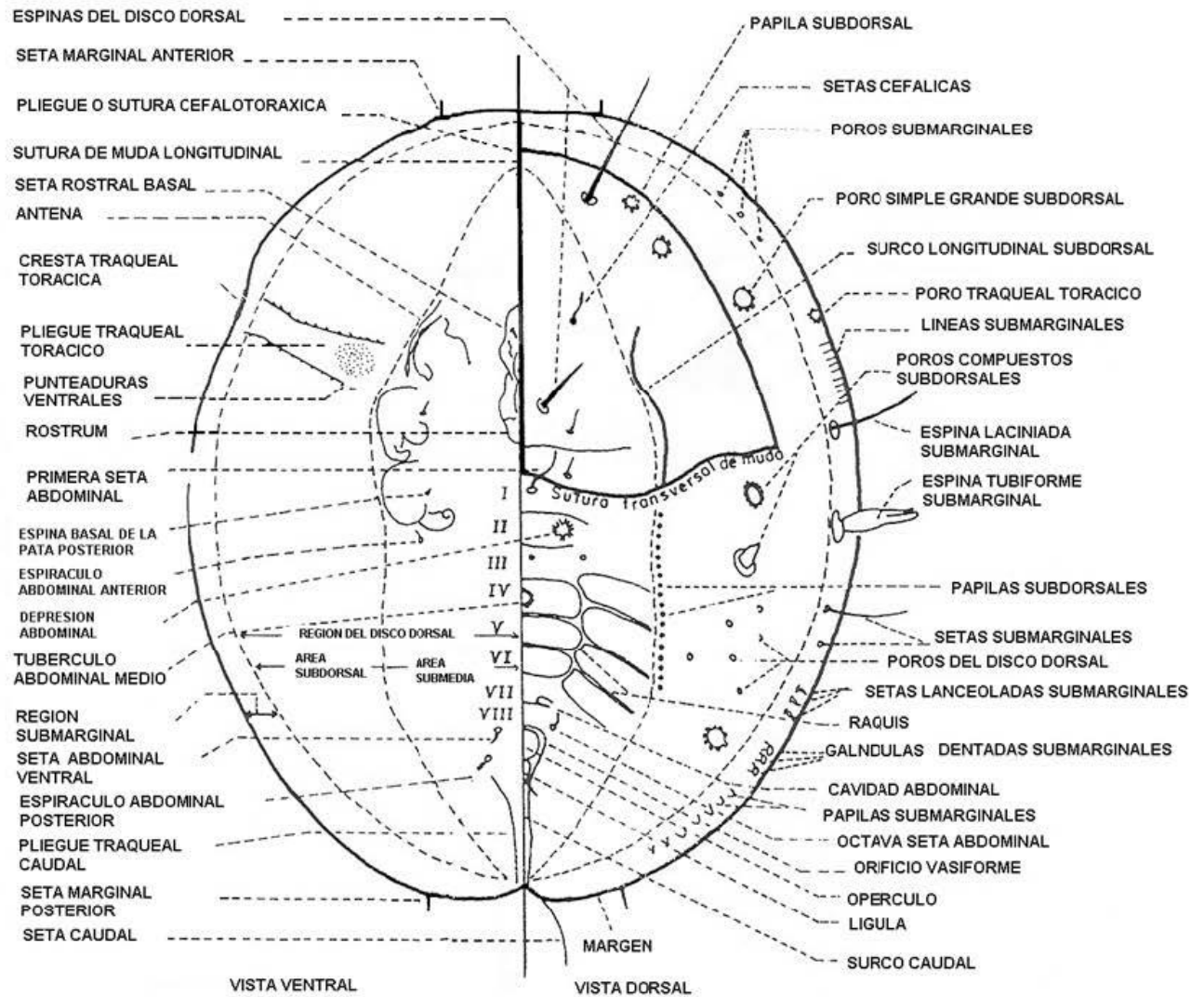


Figura 2. Morfología general de una casa pupal de las moscas blancas; vista dorsal y ventral (Tomada por Martin, 1987). (Traducida al español por Ramos y Anal).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estado de Coahuila cuenta con una superficie de 151 578.37 km²; ocupa el 7.8 % de la superficie nacional, está compuesto por 38 municipios, con un clima es seco, semiseco y templado, con una precipitación anual de alrededor de 400 mm. Con una vegetación de matorrales con más del 80%, y en menor cantidad pastizales, bosques de coníferas y encinos, donde la agricultura solo ocupa el 5% de la vegetación.

Las recolectas de casas pupales de moscas blancas se realizaron de febrero a mayo de 2018 en diferentes localidades del sur y centro de Coahuila, específicamente en los municipios de La Madrid, Nadadores, Arteaga, Saltillo y Parras, realizando al menos una recolecta cada mes.



Figura 3. Área de estudio, municipios de Coahuila de Zaragoza.

En cada recolecta se revisaba el haz y el envés de las hojas, rara vez de los tallos de las plantas, con una lupa de 10x de aumento para asegurarse de la presencia de estados inmaduros de moscas blancas, principalmente el tercero y cuarto instar (pupa) ya que este último se utiliza para la identificación de las especies. Una vez localizadas se cortaban fragmentos de hojas y tallos donde estaban las pupas y se colocaban en cajas Petri que se sellaban posteriormente con kleen-pack y se etiquetaban consignando los siguientes datos: fecha, recolector, lugar, hospedero, situación específica; también se cortaban partes de las plantas como hojas e inflorescencias y se colocaban en una prensa botánica para la identificación del hospedero, y en algunos casos se fotografiaban estos mismos. En cada salida a campo se recolectaban alrededor de siete a nueve muestras.

Las pupas obtenidas colocadas en las cajas de Petri se llevaban el mismo día al Laboratorio de Taxonomía de Insectos y Ácaros (LTIA) (Figura 4) del Departamento de Parasitología Agrícola (DPA) de la UAAAN ubicada en Calzada Antonio Narro #1923, Buenavista, C.P. 25315 Saltillo, Coahuila.



Figura 4. Laboratorio de Taxonomía de Insectos y Ácaros del Departamento de Parasitología Agrícola. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Para procesar las pupas en el laboratorio se siguió la metodología propuesta por Martin (2004) con algunas modificaciones la cual se describe a continuación:

Paso 1. Maceración de pupas en hidróxido de potasio al 40% durante un lapso de 20 a 30 minutos en un vidrio de reloj (Figura 5)



Figura 5. Maceración de pupas en hidróxido de potasio al 40%.

Paso 2. Lavado y aclareo de las pupas, durante 1 a 5 horas en hidróxido de hidrogeno dependiendo la velocidad del aclareo (Figura 6).



Figura 6. Lavado y aclareo de pupas en hidróxido de hidrógeno.

Paso 3. Eliminación de cera en cloralfenol (hidrato de cloral 1 parte: fenol 1 parte) por 30 a 60 minutos (Figura 7).



Figura 7. Eliminación de cera de las pupas de *Tetraleurodes* sp., en cloralfenol.

Paso 4. Tratamiento de pupas en aceite de clavo previo al montaje en bálsamo de Canadá durante 24 horas (Figura 8).



Figura 8. Tratamiento de pupas en aceite de clavo previo al montaje en bálsamo de Canadá.

Paso 5. Montaje en el porta y cubre objeto utilizando bálsamo de Canadá (Figura 9)



Figura 9. Montaje de pupas en bálsamo de Canadá.

Paso 6. Secado en incubadora durante una semana a 40 °C. (Figura 10).

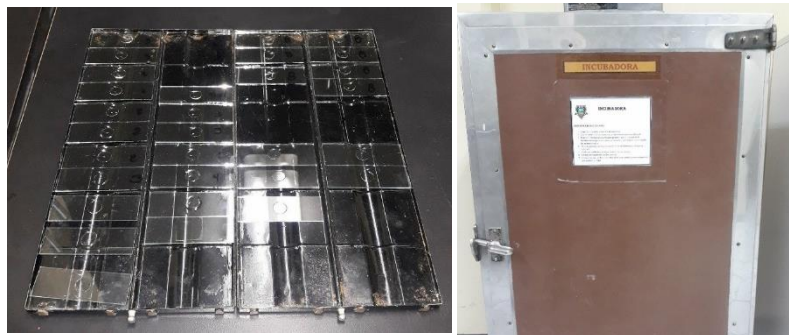


Figura 10. Secado de montas de moscas blancas en la incubadora.

Para la identificación de montas de pupas se utilizó un microscopio compuesto marca Olympus a 4x, 10, 40x y 100x. Para la identificación de los especímenes montados se siguieron las claves y fotografías de Martin (1987), Martin (2005), Carapia & Castillo (2012), Carapia *et al.*, (2016) y Dooley *et al.*, (2010).

Los especímenes se encuentran depositados en el Laboratorio de Taxonomía de Insectos y Ácaros (LTIA) del Departamento de Parasitología Agrícola (DPA) de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro ubicada en Calzada Antonio Narro #1923, Buenavista, C.P. 25315 Saltillo, Coahuila

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectó un total de 1,059 casas pupales de moscas blancas (Cuadro 1); las especies más representadas fueron *Aleuropleurocelus abnormis* (Figura 19) con 500 especímenes, *Aleurothrixus floccossus* (Figura 21) con 100 y de *Aleurodicus dugessi* (Figura 11) 85; las menos representadas fueron *Bemisia afer* (Figura 23) con solo un espécimen, *Tetraleurodes caulicola* (Figura 32) con tres, *Aleuroplatus* sp. 2 (Figura 18) cuatro y *Aleurodicus pulvinatus* (Figura 12) cinco. En este material biológico estuvieron representadas las 2 subfamilias de Aleyrodidae es decir: Aleurodicinae y Aleurodinae con 160 y 899 especímenes, respectivamente.

Se obtuvieron trece géneros, a saber: *Aleurodicus*, *Paraleyrodes*, *Aleuoparadaxus*, *Aleuroplatus*, *Aleuropleurocelus*, *Aleurothrixus*, *Aleurotulus*, *Bemisia*, *Dialeurodes*, *Singhiella*, *Siphoninus*, *Tetraleurodes* y *Trialeurodes*.

Se identificaron 23 especies: *Aleurodicus dugessii*, *Aleurodicus pulvinatus*, *Paraleyrodes ancora* (Figura 13), *Paraleyrodes minei* (Figura 14), *Paraleyrodes proximus* (Figura 15), *Aleuoparadaxus arctostaphilus* (Figura 16), *Aleuropleurocelus abnormis*, *Aleuropleurocelus mexicanus* (Figura 20), *Aleurothrixus floccossus*, *Bemisia afer*, *Bemisia tabaci* (Figura 24), *Singhiella citrifoli* (Figura 26), *Siphoninus phillyreae* (Figura 27), *Tetraleurodes acaciae* (Figura 28), *Tetraleurodes mori* (Figura 29), *Tetraleurodes perileuca* (Figura 30), *Tetraleurodes perseae* (Figura 31), *Tetraleurodes caulicola*, *Tetraleurodes usurum* (Figura 33), *Trialeurodes floridensis* (Figura 35), *Trialeurodes vitrinellus* (Figura 34), *Trialeurodes oblangifoliae* (Figura 36), *Trialeurodes vaporariorum* (Figura 37), más cuatro no identificadas, es decir un total de 27 especies.

En el centro del estado se recolectó a *Dialeurodes* sp. (Figura 25) en *Diospyrus kaki*, y a *Singhiella citrifoli* en *Citrus aurantifolia*, en el Municipio de Nadadores y a *Trialeurodes floridensis* en *Persea americana* en el Municipio de La Madrid; ambas especies se obtuvieron en hojas de los hospederos mencionados.

En el sur del estado se obtuvo en el municipio de Saltillo a las especies: *Aleurodicus dugessii*, *Paraleyrodes ancora*, *Paraleyrodes proximus*, *Aleuoparadaxus arctostaphilus*, *Aleuroplatus* sp. 1 (Figura 17), *Aleuroplatus* sp. 2, *Aleuropleurocelus*

mexicanus, *Aleurothrixus floccosus*, *Aleurotulus* sp. (Figura 22), *Bemisia afer*, *Bemisia tabaci*, *Siphoninus phillyreae*, *Tetraleurodes acaciae*, *Tetraleurodes mori*, *Tetraleurodes perileuca*, *Tetraleurodes caulicola*, *Tetraleurodes usurum*, *Trialeurodes vitrinellus*, *Trialeurodes vaporariorum* todas en hojas, excepto *Tetraleurodes caulicola* que fue encontrada en tallos.

Especies con importancia económica significativa como plagas presentes en el sur de Coahuila son *Bemisia tabaci*, *Tetraleurodes perseae* y *Trialeurodes vaporariorum*.

Cabe comentar que Jiménez (2017) reportó a las especies *Aleuropleurocelus abnormis*, *Aleuropleurocelus* sp., *Tetraleurodes perileuca*, *Trialeurodes oblongifoliae*, *Aleuroplatus* sp. 1, *Aleuroplatus* sp. 2, lo cual es coincidente con lo reportado en este trabajo. Igualmente, es importante señalar que Gómez (1998) hace referencia al género *Aleurotrachelus* como recolectado en el Municipio de Parras, género que no fue registrado en éste trabajo. En el mismo sentido, Arellano (1999) refiere a la especie *Bemisia argentifolii* obtenida en el Municipio de Parras, misma que no fue detectada en este estudio. Considerando lo anterior, se estaría hablando de 29 especies detectadas en el centro y sur de Coahuila.

Cuadro 1. Subfamilias, géneros y especies de moscas blancas (Aleyrodidae) y sus hospederos en el Sur y Centro de Coahuila.

Fecha	Subfamilia	Género	Especie	Nº	Municipio	Hospedero	Lugar específico
04/02/18	Aleurodicinae	<i>Aleurodicus</i>	<i>dugesii</i>	85	Saltillo	<i>Sapium sebiferum</i>	Hoja
04/02/18	Aleurodicinae	<i>Aleurodicus</i>	<i>pulvinatus</i>	5	Parras	<i>Beuhinia divaricata</i>	Hoja
04/02/18	Aleurodicinae	<i>Paraleyrodes</i>	<i>ancora</i>	15	Saltillo	<i>Syngonium neglectum</i>	Hoja
28/02/18	Aleurodicinae	<i>Paraleyrodes</i>	<i>minei</i>	35	Parras	<i>Persea americana</i>	Hoja
20/01/18	Aleurodicinae	<i>Paraleyrodes</i>	<i>proximus</i>	20	Saltillo	<i>Berberis trifoliolata</i>	Hoja
20/01/18	Aleurodinae	<i>Aleuoparadaxus</i>	<i>arctostaphilus</i>	9	Saltillo	<i>Lindleya mespiloides</i>	Hoja
20/01/18	Aleurodinae	<i>Aleuroplatus</i>	sp. 1	6	Saltillo	<i>Berberis trifoliolata</i>	Hoja
28/02/18	Aleurodinae	<i>Aleuroplatus</i>	sp. 2	4	Saltillo	<i>Quercus</i> spp.	Hoja
28/02/18	Aleurodinae	<i>Aleuropleurocelus</i>	<i>abnormis</i>	500	Parras	<i>Persea americana</i>	Hoja
03/01/17	Aleurodinae	<i>Aleuropleurocelus</i>	<i>mexicanus</i>	31	Saltillo	<i>Quercus</i> spp.	Hoja
29/01/18	Aleurodinae	<i>Aleurothrixus</i>	<i>floccossus</i>	100	Saltillo	<i>Citrus aurantifolia</i>	Hoja
03/01/18	Aleurodinae	<i>Aleurotulus</i>	sp.	10	Saltillo	<i>Syngonium neglectum</i>	Hoja
20/01/18	Aleurodinae	<i>Bemisia</i>	<i>afer</i>	1	Saltillo	<i>Lindleya mespiloides</i>	Hoja

29/01/18	Aleurodinae	<i>Bemisia</i>	<i>tabaci</i>	15	Saltillo	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Hoja
03/01/17	Aleurodinae	<i>Dialeurodes</i>	sp.	13	Nadadores	<i>Diospyros kaki</i>	Hoja
20/01/18	Aleurodinae	<i>Singhiella</i>	<i>citrifoli</i>	23	Nadadores	<i>Citrus aurantifolia</i>	Hoja
03/01/17	Aleurodinae	<i>Siphoninus</i>	<i>phillyreae</i>	12	Saltillo	<i>Punica granatum</i>	Hoja
20/01/18	Aleurodinae	<i>Tetraleurodes</i>	<i>acaciae</i>	40	Saltillo	<i>Sophora secundiflora</i>	Hoja
20/01/18	Aleurodinae	<i>Tetraleurodes</i>	<i>mori</i>	3	Saltillo	<i>Berberis trifoliata</i>	Hoja
03/01/17	Aleurodinae	<i>Tetraleurodes</i>	<i>perileuca</i>	13	Saltillo	<i>Quercus pringlei</i>	Hoja
20/01/18	Aleurodinae	<i>Tetraleurodes</i>	<i>perseae</i>	12	Parras	<i>Persea americana</i>	Hoja
20/01/18	Aleurodinae	<i>Tetraleurodes</i>	<i>caulicola</i>	3	Saltillo	<i>Dalea bicolor</i>	Tallos
20/01/18	Aleurodinae	<i>Tetraleurodes</i>	<i>usurum</i>	23	Saltillo	<i>Citrus aurantifolia</i>	Hoja
03/01/17	Aleurodinae	<i>Trialeurodes</i>	<i>floridensis</i>	20	La Madrid	<i>Persea americana</i>	Hoja
29/01/18	Aleurodinae	<i>Trialeurodes</i>	<i>vitrinellus</i>	19	Saltillo	<i>Tecoma stans</i>	Hoja
29/01/18	Aleurodinae	<i>Trialeurodes</i>	<i>oblangifolia</i>	12	Arteaga	<i>Quercus pringlei</i>	Hoja
29/01/18	Aleurodinae	<i>Trialeurodes</i>	<i>vaporariorum</i>	30	Saltillo	Polifaga	Hoja



Figura 11. *Aleurodicus dugesii* Cockerell, 1896.

Características generales: poros circulares de doble anillo con muescas; parte interna del poro ligeramente más grandes que los poros de anillo amplio, pálidos, grandes que forman una banda lateral, con tres pares de setas cefalotorácicas submedianas.

Hospedero: *Sapium sebiferum*.

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 12. *Aleurodicus pulvinatus* (Maskell, 1896).

Características generales: puparium con 7 pares de poros compuestos con los procesos centrales de los dos pares caudales de tamaño subequal; 4 poros compuestos anteriores del abdomen de aproximadamente la mitad del ancho de la llingula o menos; poros con doble borde ausentes; llingula redondeada apicalmente, extendiéndose al menos hasta la mitad entre el orificio vasiforme hacia el margen posterior pero no extendiéndose hacia el margen posterior de la cauda; opérculo finamente espinoso

Hospedero: *Beuhinia divaricata*.

Distribución en Coahuila: Parras.



Figura 13. *Paraleyrodes ancora* Martin, 2004.

Características generales: forma del pupario ovoide, 0.70-0.80 mm de largo, 0.40-0.50 mm de ancho, más amplio en el metatórax; márgenes lisos o ligeramente irregular, no modificados en aberturas torácicas traqueales; superficie del disco dorsal generalmente lisa, pero espinillas y manchas distintivas visibles en muchos ejemplares, posiblemente en desarrollo, con incremento a la madurez; segmentos abdominales I-IV / V submedialmente esclerosado, a menudo de pigmento marrón, cutícula usualmente más teñida que la tinción del resto de la pupa.

Hospedero: *Syngonium neglectum*.

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 14. *Paraleyrodes minei* Laccarino, 1990.

Características generales: las pupas son ovals y de color amarillento translúcido. Las muestras observadas presentan lo siguiente: el margen lateral está bordeado por una banda estrecha de cera transparente que contiene una fila interrumpida de filamentos cortos de cera. Los filamentos de cera de color blanca brillante que puede ser más de 1 mm de longitud sobresalen del dorso. Un par de poros presente en la parte anterior y cuatro pares posteriores y dos pares más pequeños cerca de la parte media del cuerpo.

Hospedero: *Persea americana*.

Distribución en Coahuila: Parras.



Figura 15. *Paraleyrodes proximus* Terán, 1979.

Características generales: este es un miembro poco conocido del género, pero su presencia en Belice es confirmada por el ápice del aedeago característico de los machos, que es el menos desarrollado entre las especies conocidas *Paraleyrodes*. Sin embargo, los puparios no son muy distintivos, siendo similares a las pobres descripciones de *P. goyabae* (Goeldi), y no son seguras para identificar de forma aislada

Hospedero: *Berberis trifoliolata*

Distribución en Coahuila: Saltillo.

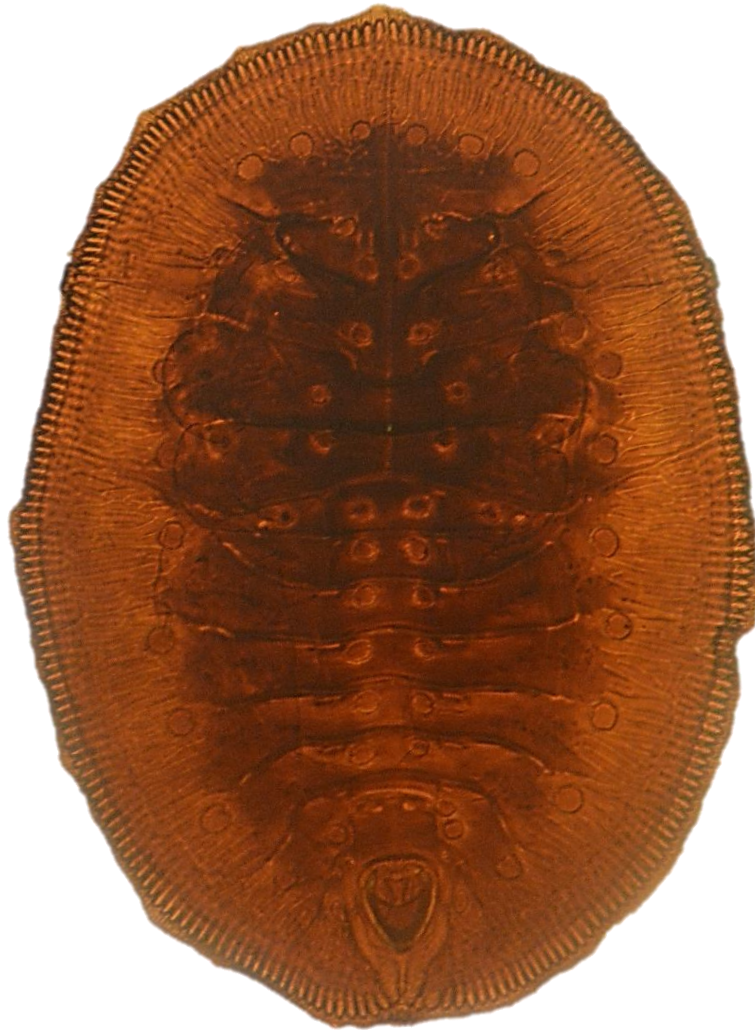


Figura 16. *Aleuoparadaxus arctostaphilus* Russel, 1947.

Características generales: área del poro traqueal indicada por 2-4 dientes marginales. Papilas submarginales de 32-56 μm , por lo general de 40 a 50 μm de largo y 16-18 μm de ancho, no contiguas, la mayoría separadas unas de otras por una distancia de aproximadamente $1/5$ de la anchura de una papila; el margen traqueal se pliega y termina dentado; fila de papilas submarginales contigua. De 2 a 3 pares de papilas subdorsales modificadas en la parte cefálica; de cero a un par subdorsal central de papilas sobre el protórax; cada papila varía de 20 a 64 μm ; cuatro pares de papilas reniformes dispersas presentes en el escudo cefálico.

Hospedero: *Lindleya mespiloides*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 17. *Aleurolatus* sp. 1

Características generales: el género se caracteriza por presentar el margen dentado, o si está crenulado luego modificado como dientes o peine en los márgenes traqueales torácico y caudal; dorso a veces con varios poros pequeños; sutura subdorsal ausente; orificio vasiforme subcircular a subcordado con un opérculo que cubre la mayor parte del orificio que oscurece la língula; A1 seta par ausente; venter a menudo muy punteado.

Hospedero: *Berberis trifoliolata*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 18. *Aleuroplatus* sp. 2

Características generales: el género se caracteriza por presentar el margen dentado, o si está crenulado luego modificado modificado como dientes o peine en los márgenes traqueales torácico y caudal; dorso a veces con varios poros pequeños; sutura subdorsal ausente; orificio vasiforme subcircular a subcordado con un opérculo que cubre la mayor parte del orificio que oscurece la língula; A1 seta par ausente; venter a menudo muy punteado.

Hospedero: *Quercus* spp.

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 19. *Aleuropleurocelus abnormis* (Quaintance, 1900).

Características principales: pupa de forma oval, margen deflejado, sin cauda.

Hospedero: *Persea americana*.

Distribución en Coahuila: Parras.



Figura 20. *Aleuropleurocelus mexicanus* Carapia-Ruíz & Sánchez-Flores, 2018.

Características generales: *A. mexicanus* es una especie del género *Aleuropleurocelus* de forma elíptica-oval de tamaño que varía de medio a grande. Se puede separar de otras especies que no presentan depresiones abdominales, por la presencia de setas marginales posteriores, también setas marginales anteriores

Hospedero: *Quercus* spp.

Distribución en Coahuila: Saltillo.

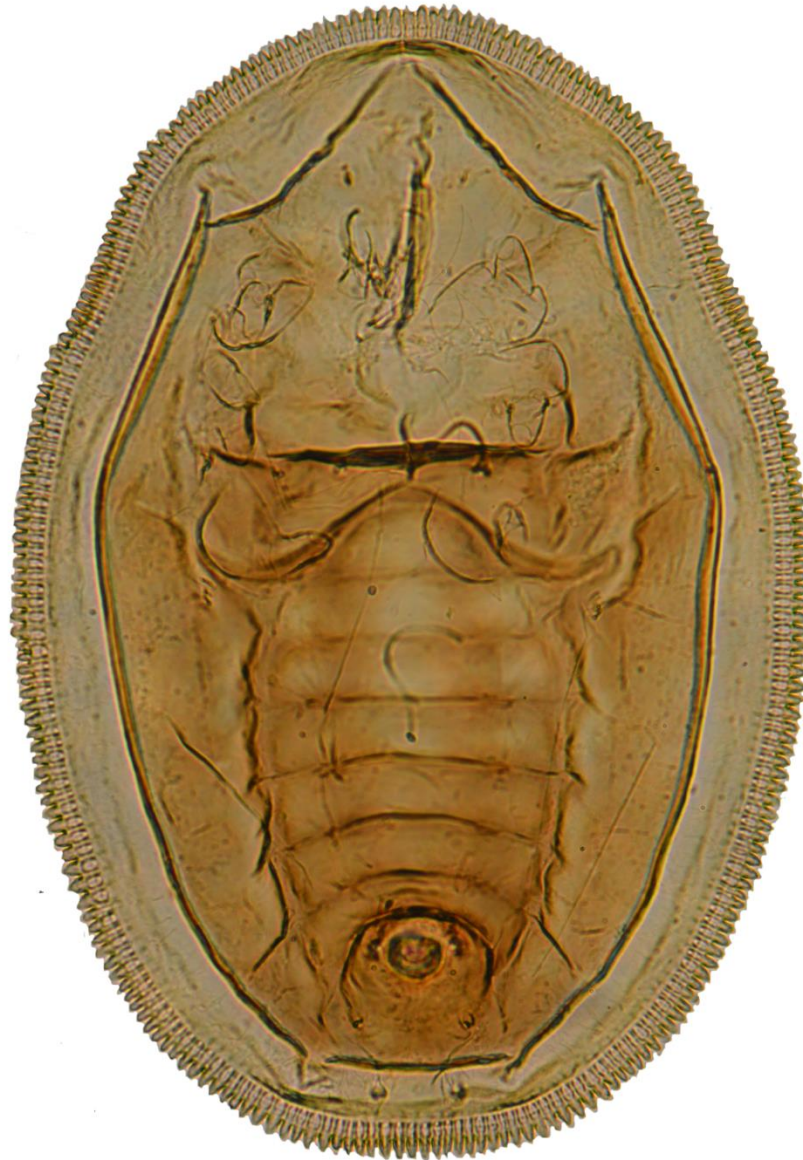


Figura 21. *Aleurothrixus floccosus* (Maskell, 1896).

Características principales: orificio vasiforme pequeño, elíptico; lingula oscurecida por opérculo que casi llena el orificio; Margen con dientes gruesos, cada diente con una glándula en su base que le da al margen la apariencia de tener una "doble hilera de dientes"; pliegues subdorsales que a menudo llegan a un punto por encima de la cabeza; dientes marginales no modificados en regiones de aberturas traqueales torácicas y caudales. Surco caudal ausente. Puparia a menudo cubierta con cera floculante.

Hospedero: *Citrus aurantifolia*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 22. *Aleurotulus* sp.

Características generales: el género se caracteriza por la presencia de poros diminutos en el disco y la lingula afuera del orificio vasiforme

Hospedero: *Syngonium neglectum*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 23. *Bemisia afer* (Priesner & Hosny, 1943).

Características generales: setas caudales no robustas, usualmente menos de la mitad de la longitud del orificio vasiforme; lados del orificio vasiforme curvos; distancia del orificio vasiforme al margen del cuerpo mayor de la longitud del orificio vasiforme. En arbustos y árboles

Hospedero: *Lindleya mespiloides*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 24. *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889).

Características generales: setas caudales siempre gruesas, generalmente al menos tan largas como el orificio vasiforme. Orificio vasiforme insertado desde el margen de la caja de la pupa en menos de su propia longitud (es decir, longitud del orificio vasiforme > surco caudal), lados del orificio casi rectos.

Hospedero: *Euphorbia pulcherrima*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 25. *Dialeurodes* sp.

Características del género: margen crenulado y modificado en las hendiduras traqueales torácicas como poros distintos, a veces de forma bilobulada; pliegues / surcos traqueales ventrales torácicos y caudales adornados con espínulas grandes o pequeñas o estructuras similares a nódulos.

Hospedero: *Diospyros kaki*

Distribución en Coahuila: Nadadores.



Figura 26. *Singhiella citrifolii* (Morgan, 1893).

Características principales: a menudo se confunde con *Dialeurodes citri*. Esta especie se caracteriza por sueros submarginales apicales siempre situados en crestas caudales, piernas medias claramente separadas; surco caudal sin hileras transversales de nódulos.

Hospedero: *Citrus aurantifolia*

Distribución en Coahuila: Nadadores.

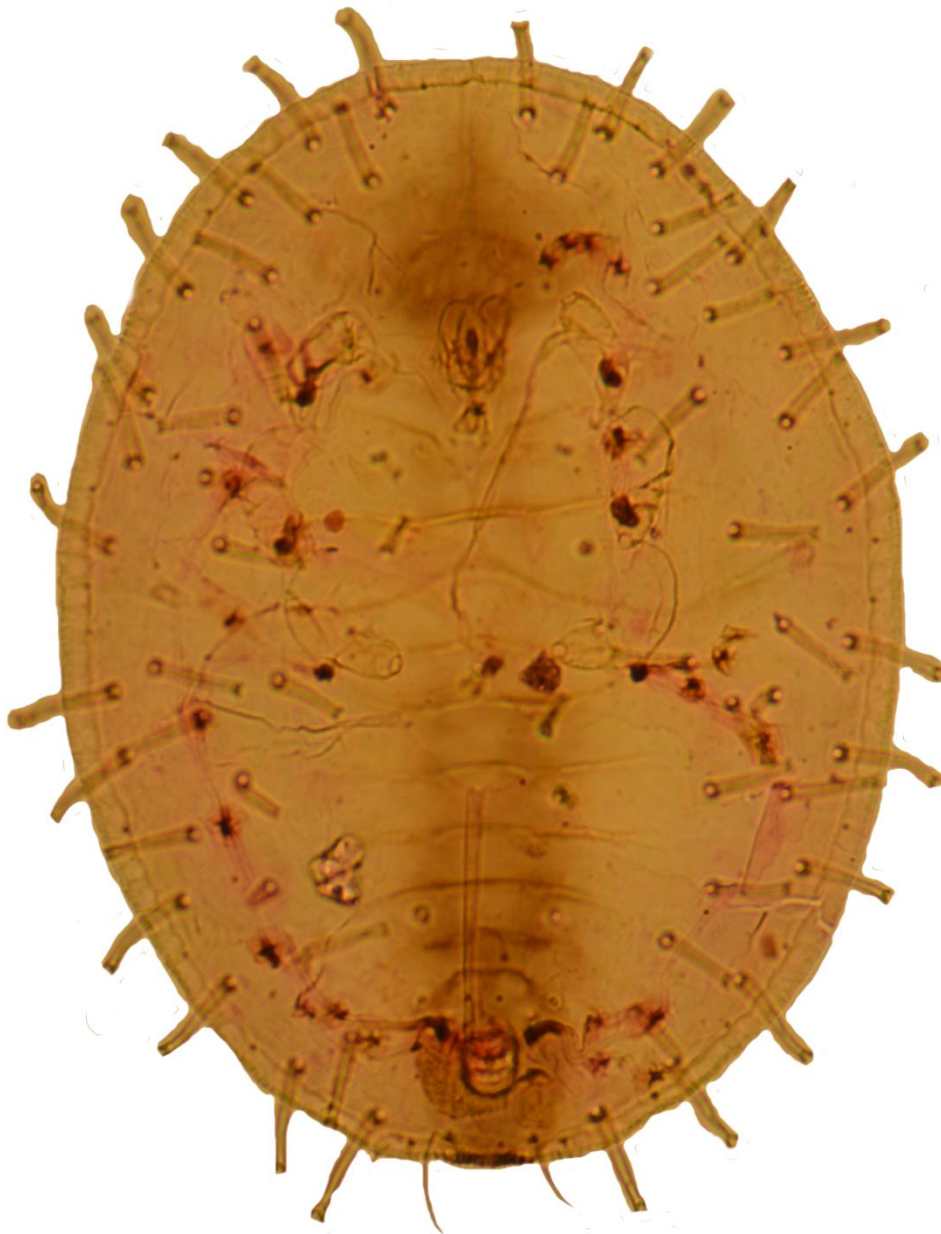


Figura 27. *Siphoninus phillyreae* Holiday.

Características generales: caja de pupal con sifones, menos desarrollados en larvas, que están distribuidos de manera desigual. Orificio vasiforme no elevado, el opérculo a menudo no cubre lingual. Margen suave y sin deflexión. Aberturas traqueales torácicas en el margen no marcadas, pero presente un peine traqueal caudal distinto.

Hospedero: *Punica granatum*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 28. *Tetraleurodes acaciae* (Quaintance, 1900).

Características generales: glándula submarginal tuberculada; usualmente presente en árboles y arbustos de leguminosas; orificio vasiforme sobre una elevación en forma de U del segmento VIII; depresión submedia bien desarrollada en segmentos abdominales.

Hospedero: *Sophora secundiflora*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 29. *Tetraleurodes mori* (Quaintance, 1899).

Características generales: área media del abdomen sin surcos longitudinales submediales; un grupo de 3-8 poros del disco subdorsal en el segmento IV; banda estrecha de espínulas ventrales en la mesa1 base de las patas.

Hospedero: *Berberis trifoliata*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 30. *Tetrалеurodes perileuca* (Cockerell, 1902).

Características generales: setas cefálicas presentes, espínulas ausentes de las bases meso de las piernas torácicas; poros de disco grandes, de 5-7 μm de diámetro, alineados en fila regularmente a 1/3 proximal del submargen; segmentos abdominales con tubérculos medianos; mancha ocular presente con margen difuso; áreas glandulares pálidas submarginales ovaladas, aproximadamente tan largas como los dientes marginales; dos tubérculos anteriores del orificio vasiforme; orificio vasiforme no elevado.

Hospedero: *Quercus pringlei*.

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 31. *Tetraleurodes perseae* Nakahara, 1995.

Características generales: opérculo con ranuras pequeñas medias posteriores; abdomen con depresiones ovales; poros del disco submarginales en la banda microtubercular y en fila irregular entre la banda y el pliegue submarginal; 9-11 dientes marginales por 100 micras

Hospedero: *Persea americana*

Distribución en Coahuila: Parras.



Figura 32. *Tetraleurodes caulicola* (Cockerell, 1902).

Características principales: banda microtubercular submarginal estrecha, entre margen y tubérculos de la glándula submarginal; 11-58 tubérculos de la glándula submarginal, presentes lateralmente; submargen del tórax sin setas; cabeza sin mancha ocular; dientes cónicos confinados a depresiones submedias en el abdomen, ausentes del mesotórax; disco poros 5-7 μ m de diámetro

Hospedero: *Dalea bicolor*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 33. *Tetraleurodes usorum* (Cockerell, 1910).

Características generales: orificio vasiforme con una fila de 3-4 células en cada lado; setas caudales en 114 distales de submargen bien desarrolladas; en varios hosts.

Hospedero: *Citrus aurantifolia*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 34. *Trialeurodes vitrinellus* (Cockerell, 1903).

Características generales: los insectos montados miden de 0.9-1.05 mm de largo y de 0.65-0.80 mm de ancho. Granulaciones marginales casi uniformes en ancho, cerca de 10 en 100 μm ; cada área del poro traqueal está marcada por tres a seis granulaciones más estrechas. Presentan un total de 230-295 papilas submarginales que son más elongadas en vista dorsal, sus lados son casi paralelos en la mitad basal, midiendo de 20-24 μm de largo y de ocho a 10 μm de ancho. Con ocho segmentos visibles en el área media del abdomen. Uno o dos pares de tubérculos dorsales ocurren en la mayoría de los segmentos, pero están usualmente ausentes en el segmento cefálico y octavo abdominal, un tubérculo medio está en cada uno de los segmentos abdominales uno al seis, de 12-20 μm de diámetro, pero algunas veces inconspicuos.

Hospedero: *Tecoma stans*

Distribución en Coahuila: Saltillo.



Figura 35. *Trialeurodes floridensis* (Quaintance, 1900).

Características generales: especímenes montados de 0.75-0.90 mm de largo y de 0.5-0.6 mm de ancho; granulaciones marginales variables en su ancho, aproximadamente de 16 en 100 μm ; papilas submarginales anchas con relación a su longitud, 14-16 μm de largo y de 8 a 10 de ancho; tubérculos subdorsales presentes en la mayoría de los segmentos y uno medio en el primero y segundo segmento abdominal.

Hospedero: *Persea americana*

Distribución en Coahuila: La Madrid.



Figura 36. *Trialeurodes oblongifoliae* Rusell, 1948.

Características principales: poros del disco dorsal numerosos y distribuidos a través del dorso al submargen, usualmente cuatro a cinco pares submedianos en cada segmento abdominal uno y tres al siete y dos a tres pares submedianos en los segmentos abdominales dos y ocho; cinco a nueve (usualmente ocho) pares subdorsales en cada segmento abdominal tres al siete; opérculo con su parte posterior ligeramente más ancha, extendiéndose al ápice de la língula.

Hospedero: *Quercus pringlei*

Distribución en Coahuila: Arteaga.



Figura 37. *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, 1856.

Características principales: presenta 17 pares de sedas marginales muy aparentes; setas marginales anterior, marginal posterior, cefálica, primera abdominal octava abdominal y caudal presentes; tubérculos cefálicos bien desarrollados, semirectangulares abiertos hacia la parte media; orificio vasiforme cuadrangular posteriormente.

Hospedero: Polífaga

Distribución en Coahuila: Saltillo.

CONCLUSIONES

Es muy posible que en el centro y sur del Estado de Coahuila estén presentes especies de moscas blancas que no fueron recolectadas; la diversidad de especies detectada refleja interacciones complejas hospedero-huésped-parasitoides y situaciones ecológicas que hacen posible la presencia de las especies detectadas. Obviamente es recomendable seguir indagando por la presencia de otras especies de Aleyrodidae en el área estudiada, e incluir la zona norte de Coahuila para tener una referencia completa del estado.

LITERATURA CITADA

- Arellano-López, A. 1999. Estado de Susceptibilidad de Mosca Blanca *Bemisia argentifolii* (Bellows y Perring) a Insecticidas de Diferente Grupo Toxicológico en Melón. UAAAN. Saltillo, Coahuila. México.
- Baker, J. M. 1937. Notes on some Mexican Aleyrodidae. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, 8:599-629.
- Bink-Moenen, R.M & L. A. Mound. 1990. Whiteflies: diversity, biosystematics and evolutionary patterns. En: Gerling, D. (ed), Whiteflies: their bionomics, pest status and management Intercept Ltd., Andover, U.K, pp. 1-11.
- Byrne, N. D.; Bellows, T. S. Jr. & M. P. Parrella. 1991. Whiteflies in agricultural systems. En: Gerling, D. (ed.), Whiteflies: their bionomics, pest status and management, Intercept Ltd., Andover, U.K, pp. 227-261.
- Carapia-Ruiz V. E., Macias-Flores A., y A. Castillo-Gutierrez. 2013. Género *Paraleyrodes* (Hemiptera: Aleyrodidae) de Nayarit, México. Investigación Agropecuaria, 10(1): 49-58.
- Carapia-Ruiz V. E., Sánchez-Flores O. A., Lima-Sánchez I. E., García-Martínez O. y Castillo-Gutierrez A. 2017b. Moscas blancas de la tribu Trialeurodini (Hemiptera: Aleyrodidae) sus hospederos y distribución en México. Entomología Mexicana, 4: 837-840.
- Carapia-Ruiz V. E., Sánchez-Flores O. A., Pochotitla-Campos I. y Castillo-Gutiérrez A. 2016. Estudio del género *Tetraleurodes* Cockerell (Hemiptera: Aleyrodidae) de México. Entomología Mexicana. 3:836-842
- Carapia-Ruiz V.E. y A. Castillo-Gutierrez. 2011. Estudios del género *Paraleyrodes* (Hemiptera: Aleyrodidae) y clave para México. Investigación Agropecuaria, 8(1): 62-68.
- Carapia-Ruiz, V. E., Carbajal-García, A., Castillo-Gutiérrez, A. 2015. MOSCAS BLANCAS DEL GÉNERO *Aleurodicus* DOUGLAS (HEMIPTERA:

ALEYRODIDAE) Y CLAVE PARA ESPECIES DE MÉXICO. Entomología Mexicana. 2: 776-784

- Carapia-Ruiz, V. E., Castillo-Gutiérrez, A., Nuñez-Valdez, M. E., Peña-Chora, G., Hernández-Velásquez, V. M. y Y. Ortega-Saad. 2009b. Género *Bemisia* (Hemiptera: Aleyrodidae) y clave para especies de México pp 993-996. En Entomologia Mexicana E. Estrada-Vanegas Edit CP Soc. Mex. Entomol. ISBN 9688395592
- Carapia-Ruiz, V. E., Castillo-Gutiérrez, A., Ortega-Saad, Y., Hernández-Velásquez, V. M., Peña-Chora, G. and M. E. Nuñez-Valdez. 2009a. Description of *Cuautlaleyrodes canis* gen. et sp. nov. of whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) from Mexico. *TecnolINTELECTO*, 6(1): 2–7.
- Carapia-Ruiz, V. E., Franco-Cortes, E. y A. Castillo-Gutiérrez. 2017a. Moscas blancas de la Subfamilia Aleurodicinae Quaintance y Baker (Hemiptera: Aleyrodidae) y clave para especies de México. *Entomología Mexicana*, 3: 859–863.
- Carapia-Ruiz, V. E., Sánchez-Flores, O. A. 2019a. Descripción de la Primera Especie Pálida del Género *Aleuropleurocelus*. *Southwestern Entomologist*, 44(1):315-319.
- Carapia-Ruiz, V. E., Sánchez-Flores, O. A. 2019b. Descripción de una especie nueva del género *Aleuropleurocelus* Drews y Sampson (Hemiptera: Aleyrodidae) de California, Estados Unidos. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie); 35; 1–4.
- Carapia-Ruiz, V. E., Sánchez-Flores, Ó. A. y Castillo-Gutiérrez, A. 2017c. Descripción de una especie nueva del género *Tetraleurodes* Cockerell (Hemiptera: Aleyrodidae) de México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 33(2): 243-250.

- Carapia-Ruiz, V. E., Sánchez-Flores, O. A., García-Martínez, O. y Castillo-Gutiérrez, A. 2018b. Descripción de Dos Especie Nuevas del Género *Aleuropleurocelus* de México. *Southwestern Entomologist* 43(2):517-526.
- Carapia-Ruiz, V. E., Sánchez-Flores, O. A., García-Martínez, O. y Castillo-Gutiérrez, A. 2018a. Descripción de dos especies nuevas del género *Aleuropleurocelus* Drews y Sampson, 1956 (Hemiptera: Aleyrodidae) de México. *Insecta mundi*; 0606: 1-13.
- Carapia-Ruiz, V. E., Sánchez-Flores, O. A., García-Martínez, O. y Castillo-Gutiérrez, A. 2018c. Redescrición de *Aleuropleurocelus abnormis* Quaintance (Hemiptera: Aleyrodidae) y nuevos registros de especies del género para México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*; 34(1): 1-5.
- Carreño-Aragon, M.C. 1996. Ciclo de Vida y Factores de Mortalidad de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae) en tomate bajo condiciones de campo; Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. México.
- Cockerell, T. D. A. 1898. Three new Aleyrodidae from Mexico. *Psyche*; 8:225–226.
- Cockerell, T. D. A. 1902. A synopsis of the Aleyrodidae of Mexico. *Mems. Revta. Soc. Cient. "Antonio Alzate" México*, 18: 203-208.
- Dooley J. W. III, Lambrecht S. & Honda J. 2010- Eight new state records of aleyrodine whiteflies found in Clark County, Nevada and three newly described taxa (Hemiptera: Aleyrodidae, Aleyrodinae). *Insecta Mundi* 140: 1-36
- Gerling, D. 1992. Approaches to the biological control of whiteflies. *Florida Entomologist*; Pp. 745:446 - 456.
- Gill, R. J. 1990. The morphology of whiteflies. In whitwlies: Their Bionomics, Pest Status and Management, de D. Gerlin. pp 13-14. Andover, United Kingdom: Intercep. 348 pp.

- Gómez-Ruíz, J. 1998. Moscas Blancas (Homoptera: Aleyrodidae), sus Hospederos y Parasitoides en el Noreste de México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. México.
- Hodges, G. S. & Evans, G. A. 2005. An identification guide to the whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the Southeastern United States. Florida Entomologist 88 (4): 518-534.
- Inbar, M. & Gerling, D. 2008. Interacciones mediadas por plantas entre moscas blancas, herbívoros y enemigos naturales. Revisión anual de Entomology 53: 431-448.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2015. Información por entidad, Coahuila de Zaragoza, Flora y Fauna. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Síntesis Geográfica de Estado de Coahuila. Clima. México.
- Jervis, M & Kidd, N. (1986). Host feeding strategies in hymenoptera parasitoids. Biological reviews of the cambridge philosophical society. Pp. 689:395-434.
- Jiménez-Montes, J. A. 2017. Especies de Moscas Blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) en Encinos (*Quercus* spp.) de Coahuila, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. México.
- Martin, J. H. 1987. An identification guide to common whitefly pest species of the world (Homoptera: Aleyrodidae). Tropical Pest Management 33; 298–322.
- Martin, J. M. 2004. Whiteflies of Belize (Homoptera: Aleyrodidae) Part 1 – Introduction and account of the subfamily Aleurodicine Quaintance & Barker. Zootaxa, 681: 1- 119.
- Martin J. H. 2005. Whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae). Part 2 - a review of the subfamily Aleyrodinae Westwood. Zootaxa 1098: 1-116.

- Morales, F.J. y Anderson, P.K. 2001. La aparición y diseminación de geminivirus transmitidos por mosca blanca en América Latina. *Archives of Virology* 146: 415-441.
- Ortega A., L.D. 1999. Mosca blanca vectora de virus en hortalizas (Homoptera: Aleyrodidae) pp: 149- 176. In: S. Anaya R. y J. Romero N. (eds.). *Hortalizas, plagas y enfermedades*. Editorial Trillas. México D. F. México.
- Ouvrard, D. & Martin, J. H. 2019. The White-files - Taxonomic checklist of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). <http://www.hemiptera-databases.org/whiteflies/> - consultado: 20 November 2019 doi:10.5519/0095728
- Porcua, J. L. 2010. Moscas Blancas. Practica. Ficha Técnica. http://www.agroecologia.net/recursos/Revista_Ae/Ae_a_la_Practica/fichas/N2/Revista_AE_N%C2%BA2_ficha_insecto.pdf citado 10-marzo 2018 en línea.
- Quaintance, A. L. & Baker, A. C. 1913. Classification of the Aleyrodidae. Part I. U.S.D.A.Bur. Ent. Tech. Ser., No. 27:1-94.
- Sampson, W. W. & Drews, E. A. 1941. Fauna Mexicana IV. A review of the Aleyrodidae of México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 2:143-189.
- Sánchez-Flores, O. Á., García-Martínez, O., Myartseva, S. N., Ruiz-Cancino, E. y Carapia-Ruiz, V. E. 2015. Parasitismo natural de Aphelinidae (Hymenoptera) sobre *Aleuropleurocelus* aff. *acaudatus* Drews & Sampson (Aleyrodidae), en aguacates criollos del sur de Coahuila, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*; 31(2): 173-177.
- Sánchez-Flores O. Á., García-Martínez O. y Carapia-Ruiz V. E. 2016. Moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) y sus hospedantes en el sur de Coahuila, México. *Entomología Mexicana*. 3:820-823.

- Sánchez-Flores, O. A., Myartseva S. N., García-Martínez O. and Ruíz-Cancino E. 2017a. A New Species of the Genus *Encarsia*, Parasitoid of the Whitefly *Aleurodicus rugioperculatus* Martin in Mexico. *Southwestern Entomologist*. 42(3):701-706.
- Sánchez-Flores O. A., Carapia-Ruíz V. E., García-Martínez O. y Villareal-Quintanilla J.A. 2017b. Moscas Blancas y sus Plantas Hospederas en Tepeaca, Puebla, México. *Southwestern Entomologist*. 42(2):605- 608.
- Sánchez-Flores, O. Á., García-Martínez, O. y Carapia-Ruiz, V. E. 2017c. Primer registro para México de *Aleuoparadoxus arctostaphyli* Russell, 1947 (Hemiptera: Aleyrodidae), sus hospederas, distribución y parasitoides. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*; 33(1): 143-145.
- Sánchez-Flores O. A., Carapia-Ruiz V. E., García-Martínez O., Castillo-Gutiérrez A., Lima-Sánchez I. E. y Lagunes-Espinoza R. 2017d. moscas blancas del género *Aleuoplatus* Quaintance y Baker (Hemiptera: Aleyrodidae) de México. *Entomología Mexicana*; 4: 741-744.
- Sánchez-Flores, O. Á., Carapia-Ruiz, V. E., García-Martínez, O., Villarreal-Quintanilla, J. A. y Castillo-Gutiérrez, A. 2017e. Descripción de una nueva especie del genero *Tetraleurodes* Cockerell (Hemiptera: Aleyrodidae) y clave para las especies de México. *Insecta mundi*; 0583: 1-11.
- Sánchez-Flores, O. A., García-Martínez, O. and Sánchez-Peña, S. R. 2017f. The Whitefly *Tetraleurodes perileuca* (Cockerell) (Hemiptera: Aleyrodidae) in Mexico and the First Record of its Parasitoid *Amitus granulatus* MacGown and Nebeker (Hymenoptera: Platygasteridae). *Journal of the Kansas Entomological Society*; 90 (3); 262-264.
- Sánchez-Flores, O. A., García-Martínez, O., Myartseva S. N., Ruíz-Cancino E. y Carapia-Ruíz, V. E. 2017g. Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) Parasitoids of Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) in Southern Coahuila, Mexico. *Global Advanced Research Journal of Agricultural Science*; 6(8): 215-219.

- Sánchez-Flores O. A., Carapia-Ruíz V. E. y García-Martínez O. 2017h. Registro de *Paraleyrodes minei* Iaccarino (Hemiptera: Aleyrodidae) En Ficus En México. *Entomología Mexicana*; 4: 709-712
- Sánchez-Flores, O. A. 2018. Contribución al conocimiento de las moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) de México. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila. México.
- Sánchez-Flores, O. A., Carapia-Ruíz, V. E. 2018a. Nueva especie de *Aleuropleurocelus* Drews y Sampson (Hemiptera: Aleyrodidae) y clave para especies del grupo de forma oval. *Insecta mundi*; 0651: 1-12.
- Sánchez-Flores, O. A., Carapia-Ruiz, V. E. 2018b. Description of two new species of the genus *Aleuropleurocelus* Drews & Sampson (Hemiptera: Aleyrodidae) from Mexico. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*; 34: 1–9.
- Sánchez-Flores, O. A., Carapia-Ruiz, V. E., Estrada-Virgen, O., García-Martínez, O. y Castillo-Gutiérrez, A. (2018c). Moscas Blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) en aguacate (*Persea americana* Miller, 1768) en México. *Entomología Mexicana*; 5: 424-427.
- Sánchez-Flores, O. A., Carapia-Ruíz, V. E., García-Martínez, O. y Castillo-Gutiérrez, A. 2018a. Primer registro para México de *Aleurothrixus myrtacei* Bondar, 1923 (Hemiptera: Aleyrodidae), sus hospederos y distribución. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*; 34(1): 112-114.
- Sánchez-Flores, O. Á., Carapia-Ruiz, V. E., García-Martínez, O. y Castillo-Gutiérrez, A. 2018e. Descripción de una Especie Nueva del Género *Aleuropleurocelus* de México. *Southwestern Entomologist*; 43 (1): 257-262.
- Sánchez-Flores, O. A., Carapia-Ruiz, V. E., García-Martínez, O., Castillo-Gutiérrez, A. and Garcia-Ochaeta, J. F. 2018b. Descripción de cuatro especies nuevas

de *Aleurovitreus* Martin (Hemiptera: Aleyrodidae) y clave para especies del género. *Insecta Mundi* 0655: 1–15.

Sánchez-Flores, O. A., Carapia-Ruiz, V. E., García-Martínez, O., Castillo-Gutiérrez, A. 2018d. Descripción de una especie nueva del género *Aleuropleurocelus* Drews y Sampson (Hemiptera: Aleyrodidae) de México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie); 34; 1–6.

Triplehorn, C. A. y Johnson, N. F. 2005. Borror and DeLong's introduction to the Study of Insects. 7 edition. Thomson. United States of America Pp.: 269 – 332.

Villarreal-Quintanilla, J. A. 2001. Listados florísticos de México XXIII. Flora de Coahuila. Primera Edición. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. México. DF. Pp.:9-10.